



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

RÉPONSES À LA DEMANDE D'ENGAGEMENTS ET D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES 2
(DOSSIER 3211-16-011) - Volume 1

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



MINÉRAI DE FER QUÉBEC

**MINE DE FER DU LAC BLOOM –
AUGMENTATION DE LA
CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE
DES RÉSIDUS ET STÉRILES
MINIERS**

**MELCC - ANALYSE
ENVIRONNEMENTALE – DEMANDES
D'ENGAGEMENTS ET
D'INFORMATIONS
COMPLÉMENTAIRES 2 (DOSSIER
3211-16-011)**

RÉF. WSP : 181-03709-05
DATE : AOÛT 2021

VERSION FINALE

WSP CANADA INC.
1890, AVENUE CHARLES-NORMAND
BAIE-COMEAU (QUÉBEC) G4Z 0A8

TÉLÉPHONE : +1 418-589-8911
TÉLÉCOPIEUR : +1 418-589-2339

WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Luc Bouchard, Biologiste M. Sc.
Chargé de projet

RÉVISÉ PAR



Jean-François Poulin, biologiste M. Sc.
Directeur de projet

Le présent rapport a été préparé par WSP pour le compte de Minerai de fer Québec conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport incombe uniquement au destinataire prévu. Son contenu reflète le meilleur jugement de WSP à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation que pourrait en faire une tierce partie ou toute référence ou toutes décisions en découlant sont l'entière responsabilité de ladite tierce partie. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages, s'il en était, que pourrait subir une tierce partie à la suite d'une décision ou d'un geste basé sur le présent rapport. Cet énoncé de limitation fait partie du présent rapport.

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

MINÉRAI DE FER QUÉBEC

Chef des opérations	Alexandre Belleau, ing.
Directrice corporative environnement et autorisations	Caroline Morissette

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Jean-François Poulin, biologiste M. Sc.
Chargé de projet	Luc Bouchard, biologiste M. Sc.
Chef d'équipe – Géotechnique minière	Frédéric Choquet, coordonnateur
Cours d'eau	Justine Létourneau, biologiste M. Sc.
Milieus humides et hydriques	François Gagnon, technicien
Programme de compensation de l'habitat du poisson	Alain Chabot
Programme de compensation des milieux humides	Julie Malouin, biologiste. B. Sc.
Air ambiant (modélisations)	Pascal Rhéaume, ingénieur M. Sc. A
Air ambiant (suivis)	Sylvain Marcoux, ingénieur MBA
Géomatique	Martine Leclair, cartographe
Relecture et édition	Annie Beaudoin, adjointe administrative

Référence à citer :

WSP. 2021. *Mine de fer du lac Bloom – Augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers – MELCC – Analyse environnementale – Demandes d'engagements et d'informations complémentaires (Dossier 3211-16-011)*. Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 41 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES	3
2.1	Choix des solutions pour l'entreposage des résidus et des stériles miniers.....	3
2.2	Description du projet	15
2.3	Conditions actuelles et impacts du projet sur les milieux physique et biologique.....	20
2.4	Conditions actuelles et impacts du projet sur le milieu humain	31
2.5	Émission de gaz à effet de serre.....	34
2.6	Émission de contaminants atmosphériques.....	37
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	41

TABLEAUX

TABLEAU 1.	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DES VARIANTES.....	5
TABLEAU 2.	EXEMPLE D'UN SCÉNARIO ENVISAGÉ POUR L'EXPLOITATION D'UN GÎTE POTENTIEL EN PROFONDEUR	13
TABLEAU 3.	SYNTHÈSE DES SUPERFICIES AUTORISÉES ET PROJETÉES (EN HECTARES) DANS LE CONTEXTE DU PROJET D'AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS ET STÉRILES MINIERS.....	16
TABLEAU 4.	CALENDRIER SOMMAIRE DE RÉALISATION DU PROJET.....	20
TABLEAU 5.	ÉVOLUTION DES SUPERFICIES IMPACTÉES ENTRE 2012 ET LA VERSION ACTUELLE DU PROJET	20
TABLEAU 6.	LONGUEURS ET SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES COURS D'EAU SITUÉS SOUS L'EMPREINTE DE LA VARIANTE H1 (HALDE À STÉRILES).....	21
TABLEAU 7.	LONGUEURS ET SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES COURS D'EAU SITUÉS SOUS L'EMPREINTE DE LA VARIANTE H2 (HALDE À STÉRILES).....	22
TABLEAU 8.	LONGUEURS ET SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES COURS D'EAU SITUÉS SOUS L'EMPREINTE DE LA VARIANTE H3 (HALDE À STÉRILES).....	22
TABLEAU 9.	LONGUEURS ET SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES COURS D'EAU SITUÉS SOUS L'EMPREINTE DE LA VARIANTE P1 (PARC À RÉSIDUS).....	22
TABLEAU 10.	LONGUEURS ET SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES COURS D'EAU SITUÉS SOUS L'EMPREINTE DE LA VARIANTE P2 (PARC À RÉSIDUS).....	24
TABLEAU 11.	LONGUEURS ET SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES COURS D'EAU SITUÉS SOUS L'EMPREINTE DE LA VARIANTE P3 (PARC À RÉSIDUS).....	24
TABLEAU 12.	LONGUEURS ET SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES COURS D'EAU SITUÉS SOUS L'EMPREINTE DE LA VARIANTE P4 (PARC À RÉSIDUS).....	25

TABLEAU 13.	SUPERFICIES IMPACTÉES POUR LES BANDES RIVERAINES ET LE LITTORAL POUR CHAQUE AMÉNAGEMENT.....	26
TABLEAU 14	SYNTHÈSE DES GAINS POUR CHACUN DES PROJETS PROPOSÉS.....	31
TABLEAU 15.	ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES EN PHASE DE CONSTRUCTION.....	37

FIGURES

FIGURE 1.	NOUVELLE VARIANTE DE PARC À RÉSIDUS AU NORD DU PARC EXISTANT	9
FIGURE 2.	DÉLIMITATION APPROXIMATIVE D'UNE ZONE DE 90 HA ÉTABLIE EN FONCTION DU RÉSEAU DE DRAINAGE DU MARAIS SALÉ.....	27

ANNEXES

A	WSP, 2021. ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE POUR L'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS MINIERES
B	WSP, 2021. COMPLÉMENT D'ANALYSE DES SOLUTIONS DE RECHANGE
C	RÉPONSE D'ECCE
D	ENGLOBE, 2021. ANALYSE DE VARIANTES DES SOLUTIONS DE RECHANGE
E	PLAN DE RÉAMÉNAGEMENT ET DE RESTAURATION
F	PROJETS D'AMÉLIORATION DE LA MONTAISON DU SAUMON ATLANTIQUE SUR LES RIVIÈRES NABISIPI ET AGUANUS

1 INTRODUCTION

À la suite du dépôt de la mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) pour le projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers sur le site de la mine de fer du lac Bloom de Minerai de Fer Québec (MFQ), le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a soumis le 29 juin et le 10 août 2021, dans le contexte de l'analyse environnementale, des demandes d'engagements et d'informations complémentaires.

Le présent document constitue les réponses de Minerai de fer Québec (MFQ) aux demandes d'engagements et d'informations complémentaires du MELCC. Les demandes d'engagements et d'informations complémentaires du MELCC sont présentées en italique pour les distinguer aisément dans le texte des réponses qui sont fournies.

2 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

2.1 CHOIX DES SOLUTIONS POUR L'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS ET DES STÉRILES MINIERES

QC AE2-1

La synthèse de l'analyse des variantes présentée au tableau 7-10 de l'annexe 2 de la mise à jour de l'étude d'impact (volume 3a) montre que la variante P-3 a été retenue pour l'entreposage des résidus miniers grossiers puisqu'elle a obtenu le meilleur pointage, soit 4,31. La variante P-2 a obtenu le deuxième pointage, avec un résultat de 3,82. Ces deux variantes ont des résultats équivalents pour le compte environnement et les résultats de la variante P-2 sont légèrement inférieurs à la variante P-3 pour les comptes économique et socioéconomique. La différence est plus marquée entre les deux variantes pour le compte technique. Le Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers d'Environnement et Changement climatique Canada indique « qu'on devrait éviter le plus possible d'utiliser des plans d'eau naturels où vivent des poissons pour l'entreposage à long terme des déchets miniers ». Par ailleurs, l'article 46.0.3 de la section V.1 de la LQE prévoit que toute demande d'autorisation pour un projet réalisé dans des milieux humides et hydriques doit entre autres comprendre « une démonstration qu'il n'y a pas, pour les fins du projet, d'espace disponible ailleurs sur le territoire compris dans la municipalité régionale de comté concernée ou que la nature du projet nécessite qu'il soit réalisé dans ces milieux. » Or, les pertes de milieux hydriques seraient nettement inférieures pour la variante P-2 comparativement à la variante P-3.

Dans ce contexte, l'initiateur doit, afin de justifier son choix, approfondir les explications fournies dans l'analyse des variantes en lien avec le compte technique.

RÉPONSE

ANALYSE DU COMPTE TECHNIQUE

Le compte technique est basé sur la combinaison de plusieurs critères. Parmi les 21 critères utilisés, la variante P-3 se distingue plus particulièrement de la variante P-2, car elle offre :

- Une meilleure capacité d'expansion :
 - Cette capacité d'expansion permet de développer une solution au niveau de la préfaisabilité, qui tolère les ajustements de production possibles au moment des études de faisabilité ultérieures ou durant la vie de la mine. Ainsi, entre l'étude de préfaisabilité (analyse des variantes) et les scénarios de production, il est préférable d'avoir une plus grande tolérance au niveau de l'entreposage possible.
- Un plus petit volume de digues étanches :
 - Les digues étanches sont les ouvrages les plus à risque sur le parc à résidus. Cela signifie que la variante P-3 présente le moins d'ouvrages à risque. Par ailleurs, la durée des travaux de construction de ces digues seront plus courts (car plus petits), ce qui minimisera les risques durant la construction.
- Une hauteur finale plus faible :
 - Plus les digues périphériques sont basses, plus le risque de rupture est faible et plus les conséquences en cas de bris d'ouvrage seront faibles.
- Un réseau de tuyaux de transport des résidus plus court :
 - Le risque de bris de conduite évolue proportionnellement à la longueur des conduites.

- Un plus grand espace au sol pour la déposition :
 - Ceci permet une opération de déposition plus efficace. En effet, plus le parc est étroit, plus il se remplit vite et plus vite il faut déplacer les conduites pour la déposition hydraulique.
 - Le taux de rehaussement annuel est plus faible. En effet, pour un même volume de résidus entreposés, un parc plus étroit (comme la variante P-2) requerra un programme de rehaussement plus agressif au cours de sa durée de vie.

En résumé, la variante P3 est la plus sécuritaire et la plus optimale des variantes pour l'opération et la construction. Son étendue supérieure à celle de la variante P-2 limite l'épaisseur de résidus accumulés annuellement. Ceci signifie que pour un même tonnage déposé, le remplissage sera moins rapide (déplacement moins fréquent des tuyaux de déposition) et les hauteurs de rehaussement annuelles et finales ainsi que les volumes de rehaussement seront plus faibles. De façon générale, des digues moins hautes et plus petites permettent de limiter les risques de défaillances à court terme et les risques de bris à long terme.

Enfin, le positionnement de la variante P3 permet de limiter les conséquences en cas de bris des ouvrages. La variante se trouve en effet dans un point bas (un lac) plutôt qu'en amont d'un récepteur sensible. La variante tire également plein potentiel de la topographie sur son côté nord et se trouve longée par le parc des résidus fins sur son côté sud. En cas du bris d'un ouvrage ou d'une conduite en crête, il est moins probable que les conséquences soient élevées dans le cas de la variante P-3, alors que dans le cas de la variante P2, le bris d'un ouvrage ou la rupture d'une conduite entrainera nécessairement un rejet à l'environnement voire, la rupture en cascade de la digue D3. La sécurité des ouvrages et la considération des impacts environnementaux étant deux critères très importants lors de l'évaluation, la variante P-3 est fortement recommandée lorsqu'analysée sous l'angle technique.

ANALYSE D'ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA

Le 6 juillet 2021, Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) a confirmé que l'analyse des solutions de rechange était conforme à sa méthodologie et l'a donc été approuvée mettant encore plus l'accent sur la validité des solutions de rechange retenues par MFQ. Le rapport a été jugé adéquat pour les consultations requises (étape à venir) ainsi que pour l'ajout des plans d'eau à l'annexe 2 du REMMMD. Les informations contenues ont été jugées claires et précises, et le document de présentation a été qualifié d'excellent. La lettre d'ECCC est présentée à l'annexe A. Comme certaines informations ont été mises à jour depuis le dépôt initial de l'analyse des solutions de rechange au MELCC en août 2019 suite à des questions et commentaires d'ECCC, la version finale (WSP, 2021) révisée est présentée à l'annexe B.

RÉVISION DE L'APPROCHE D'ANALYSE DES SOLUTIONS DE RECHANGE

À la lumière des recommandations émises par la commission du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), MFQ a entrepris trois démarches parallèles pour s'assurer que le processus qui a mené à la sélection des solutions de rechange était robuste. Il est important de rappeler que les solutions retenues et proposées dans le contexte de l'étude d'impact avaient reçues l'appui des communautés autochtones concernées qui ne souhaitaient pas favoriser l'étalement du site.

Empreinte écologique du projet

La variante P-3 pour le parc à résidus a soulevé plusieurs interrogations concernant son impact élevé sur les lacs. Pour ce faire, une analyse supplémentaire a été réalisée afin de comparer sur un pied d'égalité les milieux hydriques (productivité et valeur écologique), les milieux humides (valeur écologique) et l'impact sur l'habitat du caribou forestier, qui sont les composantes de l'environnement pour lesquelles une forte valeur est attribuée.

Le tableau ci-dessous présente la synthèse de cette analyse qui est présentée dans son intégrale à l'annexe C. Il en ressort que la variante P-3 est celle qui a le plus faible impact sur les milieux humides (superficie et valeur écologique totale) et sur les milieux hydriques linéaires (superficie et valeur écologique totale) par de très grandes marges. Par contre, à l'inverse, l'impact sur les plans d'eau y est le plus fort.

Tableau 1. Synthèse de l'analyse de l'empreinte écologique des variantes

Milieu	Variable	P-1	P-2	P-3	P-4
Milieu humide	Superficie impactée (ha)	148,89	77,17	37,59	200,78
	Valeur écologique moyenne (VE moy)	6,52	6,74	6,59	6,78
	Indice d'impact (VE moy*superficie) ¹	1 021	605	275	1 588
	Indice d'écart par rapport à P-3	3,7	2,2	1,00	5,8
	Rang	3	2	1	4
Plan d'eau	Superficie impactée (ha)	26,22	67,36	150,12	61,91
	Valeur écologique moyenne (VE moy)	59,44	63,64	64,3	58,53
	Indice d'impact (VE moy*superficie) ¹	1559	4287	9653	3624
	Indice d'écart par rapport à P-3	0,16	0,44	1,00	0,38
	Rang	1	3	4	2
Cours d'eau	Superficie impactée	2,95	2,30	0,93	1,97
	Valeur écologique moyenne (VE moy)	56,71	55,5	53,12	53,72
	Indice d'impact (VE moy*superficie) ¹	167	128	49	106
	Indice d'écart par rapport à P-3	3,39	2,58	1,00	2,14
	Rang	4	3	1	2
Caribou forestier	Impact cumulatif supplémentaire (km ²)	9,83	19,81	13,83	51,25
	Rang	1	3	2	4

¹Sommation des calculs pour chacun des types de milieux humides rencontrés

Cependant, il importe de nuancer que malgré l'importance des plans d'eau au niveau écologique, notamment par la superficie qu'ils occupent, les cours d'eau remplissent de grandes fonctions au niveau de la productivité piscicole. L'analyse des solutions de recharge initiale accordait un poids trois fois plus grand aux plans d'eau comparativement aux ruisseaux (6 vs 2). Les cours d'eau sont toutefois de deux à cinq fois plus productifs pour la même superficie que les lacs dans le secteur de la mine du lac Bloom. La variante P-3 est également, tel que mentionné dans l'analyse des solutions de recharge, la deuxième qui cause le moins d'effet cumulatif sur l'habitat du caribou forestier.

En définitive, même si l'impact de la variante P-3 est le plus grand en termes de superficies en lac, elle demeure de loin la solution de recharge qui minimise le plus l'empreinte sur les milieux humides et sur les

cours d'eau productifs et elle permet également de limiter grandement les impacts cumulatifs sur l'habitat du caribou forestier en demeurant près des secteurs déjà perturbés.

Analyse des critères de sélection

Pour répondre aux interrogations concernant les critères trop sévères, telle la faible distance de sélection des sites, une nouvelle analyse a été réalisée à l'intérieur d'un rayon de 50 km du site minier. Ainsi, une méthodologie différente a également été employée, soit celle de l'outil GoldSET¹ pour déterminer l'emplacement des endroits favorables. Cette approche consiste à cartographier et à classer quantitativement les critères de sélection des zones ou tracés spatiaux en trois catégories uniques, à savoir les zones d'exclusion, de contrainte et d'opportunité. Ces zones et tracés (conduite, route d'accès) sont cartographiés et combinés numériquement afin de produire une carte de la zone ou du tracé optimal qui est à la fois le plus court et celui qui a le moins d'impact. Plusieurs scénarios sont envisagés de manière efficace afin de fournir des options pour l'évaluation, ainsi que pour soutenir l'engagement du public et des parties prenantes en démontrant de manière systématique et transparente la justification des emplacements et des tracés retenus. Cette analyse a été réalisée essentiellement à partir de critères environnementaux. Les résultats suggèrent que la zone autour de la mine du lac Bloom ressort comme étant la plus adéquate pour le stockage des résidus miniers. Il y a en plus une forte concordance entre l'emplacement de ces quatre sites et plusieurs des variantes de sites présentées dans l'analyse des solutions de rechange présenté à ECCC. Il a donc été possible de répliquer des résultats similaires à l'aide d'une autre approche statistique, démontrant ainsi la robustesse du processus de sélection de variantes. Le document est présenté à l'annexe C (voir l'annexe 3 du document principal).

Revue indépendante de l'analyse des solutions de rechange

Afin de porter un regard nouveau sur l'analyse de solutions de rechange qui a été déposée dans le cadre de l'évaluation environnementale MFQ a mandaté Englobe afin de produire une seconde analyse des solutions de rechange. Pour ce faire, l'analyse a été réalisée en se basant également sur le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada, 2016).

Les objectifs du présent mandat consistaient à :

- 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.

Les conclusions de l'étude, présentée à l'annexe D, sont citées ci-après :

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 aux critères établis, à savoir l'absence de potentiel minéral exploitable.

¹ GoldSET (www.goldset.com) est la plateforme d'analyse multicritère développée par Golder permettant l'évaluation d'alternatives sur la base de leurs forces, effets, risques et contraintes environnementaux, socio-économiques et techniques.

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 présence 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.

Source : Englobe. 2021. *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.* Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 73 p. et annexes.

QC AE2-2

L'initiateur doit évaluer et discuter de la possibilité de modifier la variante P-3 pour éviter un ou des plans d'eau qui seraient détruits par sa réalisation. Pour ce faire, l'initiateur doit notamment évaluer une extension vers l'est de l'aire d'accumulation des résidus miniers grossiers (au nord des lacs G et G') et vers le nord-ouest des lacs H et E. Des justificatifs détaillés doivent aussi être présentés advenant que des contraintes limitent cette possibilité.

Également, le MELCC note entre autres que du potentiel minéral ou des claims miniers situés à Terre-Neuve-et-Labrador peuvent en partie se trouver dans ces secteurs. L'initiateur doit expliquer les démarches qu'il a réalisées pour évaluer leur utilisation comme aire d'entreposage.

RÉPONSE

Une option préliminaire a été développée et est présentée à la figure 1 a été élaborée afin d'évaluer cette requête pour le secteur au nord-ouest des lacs H et E. Le secteur au nord des lacs G et G' n'a pas été retenue d'emblée puisqu'on y retrouve un réseau de lacs d'envergure similaire à ceux devant être évités en plus d'être dans une zone au potentiel minéral.

L'analyse permet de faire ressortir plusieurs contraintes techniques. La topographie au nord de la colline Sudbury ne permet pas de stocker une quantité suffisante de résidus miniers pour éviter le lac F sans toucher d'autres lacs, tout en demeurant à une élévation raisonnable.

Basé sur la figure jointe, on peut quantifier les principaux éléments comparatifs de la nouvelle variante avec les autres variantes.

Caractéristiques géométriques :

- Capacité maximale de 252 Mm³ (soit une capacité d'agrandissement de 40 Mm³);
- L'augmentation de capacité du parc serait techniquement relativement simple. La capacité maximale du parc le rehausserait 25 m plus haut que ce qui est prévu pour HPA-Sud;

- Emprise au sol de 10 km²;
- Sous-bassin-versant de 14 km². La variante occupe trois sous-bassins-versants (rivière Boulder, lacs F et Labrador) et 2 bassins versants distincts (rivière La Grande et Labrador). On note 8,7 km² de la variante dans un bassin versant au Labrador.

La gestion des eaux de contact se fera par des canaux périphériques qui convoieront les eaux collectées vers des stations de pompage.

- Canaux périphériques : 11,4 km;
- Stations de pompage périphériques : 5 km.

Le retour de l'eau de procédé se fera par pompage vers le bassin A.

- Conduite de retour d'eau de procédé : 7,4 km.
- Conduite de pompage des résidus : 5,7 km. L'opération du parc sera complexe durant les premières années jusqu'à ce que les résidus dépassent la colline Sudbury et aillent dans la portion du parc à résidus dont l'emprise sera au Labrador. À partir de là, l'opération de déposition sera simple, car le parc permettra la création d'une large plage de déposition.
- Complexité du pompage d'eau de procédé : les premières années la gestion sera simple, car le bassin de sédimentation sera proche du bassin A. Dès que les résidus dépasseront la colline Sudbury, la complexité passera à élevée : la grande distance de pompage et l'action de la gravité en défaveur du pompage vers le bassin A complexifieront la gestion de l'eau de procédé, surtout en hiver.

L'eau du bassin de sédimentation sera retenue par une digue étanche de 18,5 m de haut, longue de 3,4 km. Il faudra utiliser 1,1 Mm³ de remblais pour construire cette digue. La difficulté de sa construction est considérée modérée et elle permettra de gérer le volume d'une crue de projet (telle que définie par la D019) soit 7,5 Mm³ d'eau.

En résumé, la variante 5 est techniquement plus complexe que la variante P-3. C'est essentiellement parce qu'elle est située sur un point haut et sur plusieurs bassins versants. Ainsi les secteurs ciblés par le MELCC ne sont pas préférables aux autres variantes analysées pour les éléments suivants :

- Présence de potentiel minéral;
- Pas de possibilité d'épargner des superficies d'habitat du poisson;
- Aucune amélioration significative au niveau technique;
- Obligation de gestion des résidus miniers et des eaux de contact sur le territoire de deux provinces.

Mentionnons également que les experts ayant participé à l'étude d'Englobe (2021) ont jugé que le dépôt de résidus miniers produits au Québec pourrait difficilement être autorisé au Labrador puisque le cas inverse (entreposage de résidus miniers au Québec issus d'une production au Labrador) serait impossible.

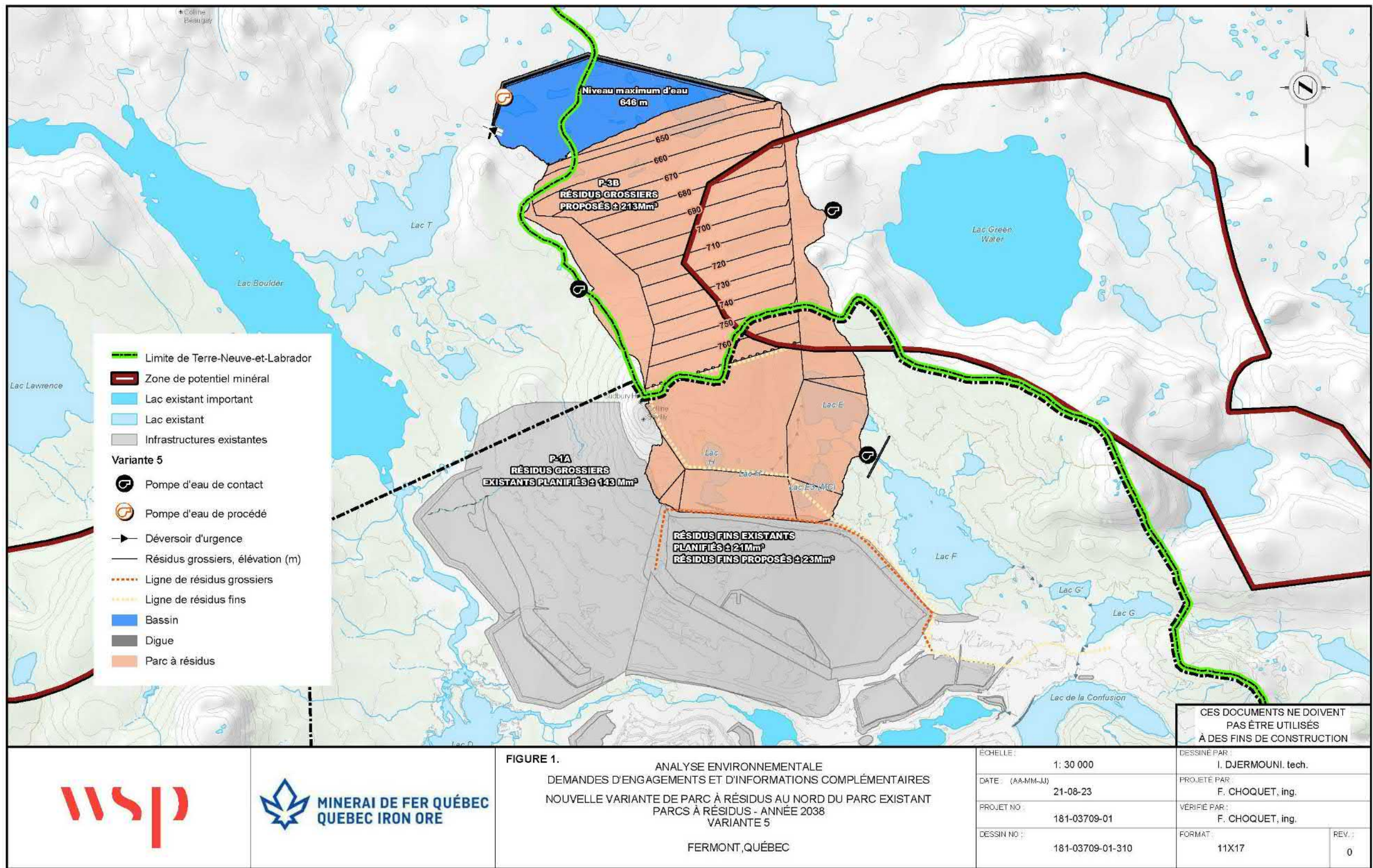


Figure 1. Nouvelle variante de parc à résidus au nord du parc existant

La note technique présentée à l'annexe C de l'annexe 2 de la mise à jour de l'étude d'impact (volume 3a) indique que l'entreposage de résidus ou de stériles miniers dans la fosse est contre-indiqué pour ne pas compromettre l'exploitation d'une ressource dans le futur. Il est précisé que les limites de la fosse projetée sont basées sur les ressources définies au plan minier, qui considère un prix du fer à 60 \$/tonne et qu'une augmentation allant jusqu'à 33 % de ce montant est évaluée comme étant plausible sur la durée de vie de la mine d'environ 20 ans. Le cas échéant, la fosse pourrait être agrandie au-delà du plan minier actuel pour poursuivre l'exploitation du minerai de fer.

L'initiateur doit indiquer les étapes qui seront requises pour déterminer l'opportunité de réaliser un éventuel agrandissement de la fosse, ainsi que l'échéancier de réalisation.

RÉPONSE

Les ressources de la mine du lac Bloom sont publiées selon les normes de définitions de l'instrument national 43-101. Ces dernières ont été estimées en utilisant un prix référence de 61,5 \$USD/dry metric ton concentrate (tonne sèche métrique de concentré). Les hypothèses pour des fins d'optimisation utilisées pour les ressources correspondaient à l'époque au consensus général du marché. Afin de publier des ressources et des réserves, l'émetteur doit s'assurer que ces dernières doivent présenter un potentiel raisonnable d'exploitation éventuelle.

L'interprétation du terme « exploitation éventuelle » varie en fonction des commodités. Dans le cas d'une exploitation de matériel comme le fer, une exploitation éventuelle a une plus longue portée. Compte tenu, du contexte géologique favorable ainsi que des résultats de forage en profondeurs sous la fosse actuelle, il est raisonnable de faire des mises à jour d'études sur le potentiel minéral en fonction de l'évolution du marché.

À ce jour, des études sont en cours afin d'effectuer une mise à jour. Il est primordial de noter que les résultats de ce type d'étude interne sur la quantité ainsi que la teneur ne peuvent être considérés comme valide selon les critères de l'instrument national 43-101.

Les études passées et les travaux de la mise à jour actuelle confirment qu'il existe un potentiel minéral, la nature de la minéralisation a été identifiée par des forages sous la fosse. Une étude interne de sensibilité de la ressource nous indique qu'avec une augmentation de moins de 5 % du prix de vente du fer, on observe une augmentation potentielle du gîte minéral de 33 % par rapport à la publication du NI 43-101 Bloom Lake Mine Feasibility Study Phase 2.

Ce type d'étude est fait de façon continue à l'interne et fait partie d'un processus évolutif s'assurant des bonnes pratiques en fonction des changements du marché. Ceci n'est pas nécessairement un plan qui sera réalisé. Le tableau 2 ci-dessous montre, à titre d'exemple, un scénario envisagé pour l'exploitation d'un gîte potentiel en profondeur.

Tableau 2. Exemple d'un scénario envisagé pour l'exploitation d'un gîte potentiel en profondeur

	Période														
	2021	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2050
Campagne de forage – Mise à jour ressource et réserve	■	■	■												
Prise de décision			■	■	■										
Étude d'impact et approbations (fosses, haldes, rejets)					■	■	■								
Minage d'une fosse encore plus grande								■	■	■					
Agrandissements nécessaires des aires de stockage											■	■	■	■	■

2.2 DESCRIPTION DU PROJET

QC AE2-4

L'initiateur doit présenter sous la forme d'un tableau synthèse les superficies autorisées² et celles de l'actuel projet pour l'aménagement des infrastructures nécessaires à l'exploitation minière (fosse, aires d'accumulation des stériles miniers Mazaré, Triangle, Sud-ouest et Sud, digues et bassins C, D, Pignac, Triangle et Sud, etc.) et au traitement du minerai (site industriel, usine de traitement de l'eau, secteurs HPA-Ouest, Sud et Nord de l'aire d'accumulation des résidus grossiers, digues et bassins A, D-1, D-2, H, G, Mazaré et PRG, etc.). Le tableau doit indiquer l'empreinte totale telle qu'autorisée ainsi que l'empreinte projetée en tenant compte du projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers.

RÉPONSE

Le tableau 3 ci-dessous présente la synthèse des superficies demandées.

² Notamment en tenant compte des décrets 137-2008 du 20 février 2008, 849-2011 du 17 août 2011 et 608-2012 du 13 juin 2012 ainsi que l'autorisation du 26 octobre 2011 (#400869429) concernant l'aménagement d'une halde à mort-terrain de 22,6 ha entre la fosse et la halde à stériles Pignac et l'autorisation du 16 janvier 2018 (#401654053) délivrée en vertu de l'article 22 pour agrandir de 15 à 71,2 ha l'aire d'accumulation de stériles miniers Triangle.

Tableau 3. Synthèse des superficies autorisées et projetées (en hectares) dans le contexte du projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers.

Composante	Projet existant	Limite autorisée - Secteur industriel	Limite autorisée -Secteur non utilisé	Projet projeté	Projet projeté à l'intérieur de la superficie autorisée	Projet projeté dans la fosse autorisée	Total
Banc d'emprunt	4,7						4,7
Bassin A	223,7						223,7
Bassin BM12	1,1						1,1
Bassin C	2,8						2,8
Bassin D	10,0						10,0
Bassin D-1	34,8						34,8
Bassin D-2	51,8						51,8
Bassin de sédimentation	0,5						0,5
Bassin d'exfiltration Sud				0,2			0,2
Bassin G				11,3			11,3
Bassin H				115,4			115,4
Bassin HPA Ouest				5,1			5,1
Bassin Mazaré	1,1						1,1
Bassin Pignac	3,0						3,0
Bassin PRG	7,2						7,2
Bassin RC-1	19,5						19,5
Bassin RC-2	17,7						17,7
Bassin Sud				57,7			57,7
Bassin Triangle	1,4						1,4
BM-19				2,1			2,1
BM-20				0,1			0,1
Digue 3	0,3						0,3
Digue A	25,2						25,2
Digue B	5,6						5,6
Digue C	2,5						2,5
Digue D	4,0						4,0
Digue D-1	11,6						11,6
Digue D-2	15,9						15,9
Digue de déposition				13,3			13,3
Digue de dérivation du lac H	0,4						0,4
Digue de fermeture Nord				4,8			4,8
Digue Est	24,7						24,7
Digue G				1,8			1,8
Digue H				11,3			11,3
Digue HPA-Ouest	31,5						31,5

Composante	Projet existant	Limite autorisée - Secteur industriel	Limite autorisée -Secteur non utilisé	Projet projeté	Projet projeté à l'intérieur de la superficie autorisée	Projet projeté dans la fosse autorisée	Total
Digue HPA-Sud	11,5						11,5
Digue Mazaré	1,3						1,3
Digue Nord	20,9						20,9
Digue Ouest	29,2						29,2
Digue Pignac	0,5						0,5
Digue RC-1	0,6						0,6
Digue RC1-RE-2	9,4						9,4
Digue RC-2	0,6						0,6
Digue Sud				5,8			5,8
Digue Surv	0,9						0,9
Digue Triangle	1,1						1,1
Fosse Bloom Ouest	156,2						156,2
Fosse Est				11,3			11,3
Fosse Montagne du Chef	116,4						116,4
Fosse Ouest				16,2			16,2
Fosse Pignac	106,0						106,0
Halde à mort-terrain Pignac	22,6						22,6
Halde Nord (Mazaré)	151,7						151,7
Halde Sud				337,6			337,6
Halde sud-ouest					48,7		48,7
Halde Triangle				9,6	65,6	5,5	80,7
HPA Nord				584,0			584,0
HPA-Ouest (résidus grossiers)	376,2						376,2
HPA-Sud (résidus grossiers)	113,1						113,1
ligne biterne 34,5 kV				7,6			7,6
Parc HPA Ouest				2,0			2,0
PB-1				0,5			0,5
PB-2				0,6			0,6
PB-3				3,1			3,1
PRG-2	21,2						21,2
Secteur industriel (traitement du minerai, routes d'accès, usine de traitement de l'eau, expédition du minerai, etc.)		376,0	155,6				531,5
Total général (ha)	1 640,3	376,0	155,6	1 201,5	114,3	5,5	3 493,1

QC AE2-5

L'équipe d'analyse souhaite rappeler à l'initiateur qu'il s'est engagé dans la réponse à la QCAE-1 à déposer la version mise à jour du plan de réaménagement et de restauration au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles conformément à l'article 232.6 de la Loi sur les mines, et ce, au plus tard le 30 juin 2021. Il doit aussi déposer ce document dans le cadre de l'addenda constituant les réponses aux présentes questions et commentaires afin qu'il puisse être considéré dans le cadre de l'analyse de l'acceptabilité environnementale du projet.

RÉPONSE

MFQ confirme que la version mise à jour du plan de réaménagement et de restauration a été déposée au MERN dans la semaine du 30 août 2021. Le plan est présenté à l'annexe E.

QC AE2-6

Il est indiqué dans la mise à jour de l'étude d'impact que l'augmentation de la capacité de l'usine de traitement des eaux usées minières à 150 000 m³/jour est considérée comme un projet connexe. L'équipe d'analyse considère que cette composante fait partie intégrante du projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers car elle ne répond pas aux critères définissant un projet connexe.

RÉPONSE

MFQ prend bonne note du commentaire. Néanmoins, la description technique de l'unité de traitement est fournie à la section 3.8.2 de l'étude d'impact et dans la note technique qui est présentée à l'annexe 4-7 du volume 3b. Par ailleurs, dans l'évaluation des impacts du projet, les effets de la mise en service de l'unité de traitement des eaux avec sa capacité augmentée furent évalués. La source d'impact considérée dans l'étude était la suivante :

- Utilisation et gestion de l'eau : Les bassins de gestion de l'eau, le réseau de fossés de drainage, les stations de pompage, l'augmentation de capacité à l'UTE et l'effluent.

QC AE2-7

L'initiateur doit fournir une mise à jour du calendrier prévu pour les activités de construction et d'exploitation, notamment celles prévues pour l'aménagement de la digue de fermeture Nord, de la digue et du bassin Sud, ainsi que de l'aire d'accumulation des stériles miniers Sud.

RÉPONSE

Le tableau 4 présente une mise à jour du calendrier prévu pour les activités de construction et d'exploitation des aménagements.

Tableau 4. Calendrier sommaire de réalisation du projet

Phase du projet	Période de réalisation	
	Début travaux	Fin des opérations
Halde sud-ouest	2022	2025
Halde Sud	2024	2040
Bassin A – augmentation de sa capacité	2022	2040
Rampes de sortie est et ouest de la fosse	2024	2040
Augmentation de l'unité de traitement des eaux	2027	2040
Bassin HPA-Ouest et digue Nord	2023	2040
Parc à résidus HPA-Nord	2027	2040

2.3 CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LES MILIEUX PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE

QC AE2-8

L'initiateur doit présenter sa démarche de réduction des répercussions du projet sur les milieux humides et hydriques depuis le dépôt de l'avis de projet en 2014 jusqu'à la dernière version du projet.

RÉPONSE

Le tableau 5 présente les variations au niveau des impacts appréhendés sur les milieux humides et hydriques (incluant l'habitat du poisson) depuis le dépôt de l'avis de projet initial en 2012 jusqu'au projet présenté actuellement. Les diverses optimisations au projet ont permis de diminuer l'impact du projet présenté initialement de plus de 50 %. Les optimisations les plus probantes sont survenues au niveau de la halde à stériles via le retrait des impacts sur les lacs Carotte et Mazaré au niveau des pertes de milieu hydrique. En ce qui concerne les milieux humides, les principales optimisations sont survenues au niveau du parc à résidus qui n'empiète plus sur les vastes complexes de tourbières situés en bordure du lac Boulder.

Tableau 5. Évolution des superficies impactées entre 2012 et la version actuelle du projet

Étape	Impact appréhendé du projet (ha)	
	Milieux humides	Milieux hydriques
Avis de projet initial (2012)	159	265
Avis de projet modifié (2014)	156	265
Étude d'impact (2014)	159	331
Étude d'impact mise à jour (2018-2021)	74,5	163,8 ¹
Optimisation 2018/2014	-84,5 (-53 %)	-167,2 (-51 %)

¹155,7 ha sont considérés comme des eaux où vivent les poissons

Le tableau 5-22 de l'annexe 2 de la mise à jour de l'étude d'impact (volume 3a) présente les longueurs des cours d'eau touchés pour chacune des variantes. Les superficies (en hectares ou en mètres carrés) correspondant à ces longueurs doivent être présentées.

RÉPONSE

Les tableaux 6 à 12 présentent les longueurs et les superficies impactées pour chacun des cours d'eau touchés par les différentes variantes du projet d'agrandissement (parc à résidus et halde à stériles). À noter que les longueurs et superficies impactées peuvent varier par rapport à ce qui avait été fourni dans l'étude d'impact et l'analyse des solutions de rechange en raison de l'ajout de précisions au niveau de l'empreinte de certaines infrastructures.

Tableau 6. Longueurs et superficies impactées pour les cours d'eau situés sous l'empreinte de la variante H1 (halde à stériles)

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Émissaire K	1 633	3 456
Émissaire L60	113	1 101
Émissaire Pli	329	494
R001	600	1 955
R002	2 121	1 000
R003	453	91
R004	252	101
R006	294	206
R025	642	470
R026	724	724
R027	537	107
R028	556	265
R030	1 145	1 061
R031	213	213
R032	808	1 617
R097	217	217
SN4	316	189
Tributaire K	2 083	1 783
TOTAL	13 037	15 048

Tableau 7. Longueurs et superficies impactées pour les cours d'eau situés sous l'empreinte de la variante H2 (halde à stériles)

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Émissaire Carotte	846	2 710
Émissaire du lac de la Confusion	54	107
R045	185	92
R047	539	270
R052	276	138
R185	663	331
Tributaire Carotte	15	7
TOTAL	2 578	3 656

Tableau 8. Longueurs et superficies impactées pour les cours d'eau situés sous l'empreinte de la variante H3 (halde à stériles)

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Émissaire D2	2 885	4 001
R064	1 059	530
R065	249	124
R066	1 055	527
R067	958	479
R068	188	94
R071	327	163
R073	356	178
R074	881	440
R075	431	216
Ruisseau Sans nom 2	1 842	1 289
TOTAL	10 230	8 041

Tableau 9. Longueurs et superficies impactées pour les cours d'eau situés sous l'empreinte de la variante P1 (parc à résidus)

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Émissaire D2	3 581	5 051
Émissaire I	775	388
Émissaire J	1 126	11 261
R060	91	46
R061	1 212	606
R062	254	127
R063	295	147
R064	1 021	511
R065	249	124

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m²)
R066	982	491
R067	958	479
R068	572	286
R070	165	83
R071	327	163
R073	676	338
R074	1 069	534
R075	611	305
R083	48	24
R084	141	70
R085	107	53
R086	138	69
R089	361	216
Ruisseau J'	3 909	7 549
Ruisseau Sans nom 2	1 963	1 361
Tributaire T5 du lac Boulder	112	56
TOTAL	20 741	29 951

Tableau 10. Longueurs et superficies impactées pour les cours d'eau situés sous l'empreinte de la variante P2 (parc à résidus)

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Canal H'-E	901	1 803
Émissaire du lac E	160	821
Émissaire du lac E2	138	179
Émissaire du lac E3	82	246
Émissaire du lac H	72	143
Émissaire I	775	388
Émissaire J	1 126	11 261
R083	48	24
R084	141	70
R085	107	53
R086	138	69
R089	361	216
R102	18	13
R103	313	156
Ruisseau J'	3 909	7 549
Tributaire T1 du lac H	141	99
Tributaire T2 du lac H	227	159
Tributaire T5 du lac Boulder	112	56
TOTAL	8 769	23 307

Tableau 11. Longueurs et superficies impactées pour les cours d'eau situés sous l'empreinte de la variante P3 (parc à résidus)

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Canal F-G'	476	2 617
Canal H'-E	901	1 803
Émissaire du lac E	160	821
Émissaire du lac E2	138	179
Émissaire du lac E3	82	246
Émissaire du lac F2	344	618
Émissaire du lac H	72	143
Émissaire du lac L74	237	36
R102	18	13
R103	313	156
R106	289	666
R107	408	707
R108	431	216
R113	443	222
Tributaire T1 du lac F2	1 415	638

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Tributaire T1 du lac H	141	99
Tributaire T2 du lac H	227	159
TOTAL	6 096	9 339

Tableau 12. Longueurs et superficies impactées pour les cours d'eau situés sous l'empreinte de la variante P4 (parc à résidus)

Cours d'eau	Longueur impactée (m)	Superficie impactée (m ²)
Émissaire I	626	313
R083	48	24
R208	2 126	7 440
R209	1 177	2 283
R210	637	535
R211	321	594
R212	915	1 922
R214	1 212	2 424
R250	1 161	2 323
R251	968	1 936
TOTAL	9 192	19 794

QC AE2-10

Selon l'article 46.0.2 de la LQE, la définition de « milieux humides et hydriques » inclut les rives et le littoral des lacs et les cours d'eau. Pour compléter la réponse à la QC 43 à propos des informations requises en vertu de l'article 46.0.4 de cette Loi, l'initiateur doit présenter les pertes permanentes de milieux hydriques engendrées par le projet. Ces valeurs doivent être présentées en superficies (en hectares ou en mètres carrés) pour les rives et le littoral de l'ensemble des plans d'eau et cours d'eau.

RÉPONSE

À l'extérieur des superficies déjà autorisées pour l'exploitation de la mine, les pertes permanentes associées au projet dans la zone littorale des plans et cours d'eau sont estimées globalement à 245,4 hectares. Les pertes de sections de rives (bandes riveraines 10 m) sont estimées globalement à 66,9 hectares. Le tableau 13 présente le détail en fonction des différents aménagements prévus.

Tableau 13. Superficies impactées pour les bandes riveraines et le littoral pour chaque aménagement

Aménagement	Type de milieu	Superficie impactée (ha)
Parc HPA Nord	Littoral	180,27
	Bande riveraine	32,75
Parc HPA Ouest	Littoral	0,86
	Bande riveraine	0,55
Halde Sud	Littoral	57,18
	Bande riveraine	31,23
Fosse Ouest	Littoral	6,73
	Bande riveraine	1,78
Fosse Est	Littoral	0,01
	Bande riveraine	0,05
Digue de fermeture Nord	Littoral	0,01
	Bande riveraine	0,05
Chemins de halage entre les fosses	Littoral	0,37
	Bande riveraine	0,43
Totaux	Littoral	245,44
	Bande riveraine	66,85

QC AE2-11

L'initiateur a bonifié son plan de compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques en présentant un nouveau projet au marais salé de Pointe-aux-Outardes. Le projet consiste à restaurer et à améliorer les fonctions écologiques de ce milieu par l'aménagement de marres dont la formation naturelle avait diminuée au cours des dernières années. Ces travaux pourraient contribuer à améliorer les fonctions écologiques et la productivité de ce milieu sur une superficie de 45 ha.

L'équipe d'analyse appuie la réalisation de ce projet dans le cadre du plan de compensation. Néanmoins, elle est aussi d'avis que le plan dans sa forme actuelle (i.e. incluant les travaux au marais salé (45 ha) et les superficies créées par la restauration des bancs d'emprunt en milieux humides (17 ha)) est insuffisant pour compenser les pertes de 75 ha de milieux humides et de plus de 8 ha de milieux hydriques engendrées par le projet. Par ailleurs, elle est d'avis que le plan de compensation pourrait être jugé acceptable si les superficies restaurées dans le marais salé de Pointe-aux-Outardes étaient deux fois plus importantes (90 ha). L'initiateur doit évaluer et discuter de la possibilité d'agrandir les superficies restaurées au marais salé de Pointe-aux-Outardes et décrire les travaux nécessaires.

Suivant les précisions amenées, l'équipe d'analyse étudiera l'ensemble des options proposées pour compenser les pertes aux milieux humides et hydriques engendrées par le projet, soit les projets de restauration des bancs d'emprunt, la restauration de la halde du lac Denault et le marais salé de la Pointe-aux-Outardes (projet bonifié le cas échéant). Elle déterminera ensuite s'ils sont suffisants pour compenser les pertes engendrées par le projet. Si ce n'est pas le cas, le MELCC pourrait envisager de demander une compensation via une contribution financière. Par ailleurs, la méthode de calcul proposée par le Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et

hydriques de la LQE ne s'applique pas au territoire visé par le projet. Le MELCC devra donc préalablement convenir de la valeur de certains paramètres de la méthode de calcul qui pourraient s'y appliquer.

RÉPONSE

L'étendue du marais salé de Pointe-aux-Outardes est évaluée à 500 ha, au total. La superficie d'aménagement présentée dans le cadre de la proposition initiale se limitait essentiellement à la portion abritée par le Parc Nature de Pointe-aux-Outardes. Il demeure néanmoins possible d'étendre la superficie des interventions au sein du marais plus à l'est de manière à couvrir 90 ha. Cette nouvelle superficie tiendra forcément compte du réseau de drainage du marais et devrait s'approcher de la délimitation présentée à la figure 2.



Figure 2. Délimitation approximative d'une zone de 90 ha établie en fonction du réseau de drainage du marais salé

La réalisation d'aménagements à l'intérieur d'un marais salé demeure une intervention très délicate en raison de la sensibilité du milieu, de son accessibilité restreinte et de ses caractéristiques physiques particulières en termes de substrat, capacité portante, hydrodynamique marine (marée, vagues, etc.). Par conséquent, une intervention sur la totalité de la surface en une seule phase d'aménagement apparaît inadéquate dans le présent contexte. Les techniques d'intervention sont également expérimentales et nécessitent d'être testées sur de plus petites superficies en premier lieu afin d'évaluer le comportement de l'ouvrage lui-même, mais également pour suivre la réponse du milieu à la suite de l'aménagement. La réalisation d'intervention par étape est donc privilégiée afin de s'assurer d'optimiser les gains en termes de productivité et de biodiversité vs les coûts engendrés par les interventions, mais également de minimiser les risques pour l'habitat. Il est important de rappeler que les interventions doivent également s'harmoniser avec les usages et activités permises à l'intérieur de la réserve aquatique projetée de Manicouagan, mais également à la vocation récréotouristique du Parc Nature. Les interventions plus douces et harmonisées au paysage sont donc à privilégier en premier lieu.

Conformément aux discussions qui ont eu lieu le 23 juillet 2021 entre le MELCC, le MFFP, WSP et MFQ, la séquence d'intervention proposée doit pouvoir s'étaler sur plusieurs années et permettre la réalisation de suivis entre chaque étape afin de noter les modifications au sein du milieu découlant des interventions et planifier les

interventions subséquentes en tenant compte des observations. Selon la connaissance actuelle du milieu et de la problématique d'assèchement du marais, la séquence d'intervention proposée est la suivante :

— Année 1 :

- Haut marais : retrait de quenouilles dans l'étang sud-ouest (passerelle);
- Bas marais : mise en place de seuils (comparaison de 2 à 3 techniques pouvant inclure l'utilisation de techno pieux, le renforcement des seuils avec une structure horizontale s'enfonçant sous la couche végétalisée et/ou l'utilisation de structures en pierre) sur approximativement 10 ha (automne), excavation de trois mares avec mini excavatrice (fin automne-hiver) et « forçage » de l'arrachement par les glaces pour trois mares (c'est-à-dire, fragiliser de petites sections de marais pour favoriser l'arrachement par les glaces).

— Année 2 :

- Premier suivi (été) : conditions et colonisation des mares excavées et du « forçage », suivi du retrait de quenouilles (évolution du milieu, niveaux d'eau, reprise de la quenouille), suivi de la stabilité des seuils et des conditions en amont des seuils (niveaux d'eau);
- Haut marais : optimisation de mares existantes en termes de profondeur et de superficie (creusage);
- Bas marais : optimisation de mares existantes en termes de profondeur et de superficie (creusage);
- Interventions fauniques : aménagement de maternités à chauve-souris/nichoirs à hirondelles chauffées à l'énergie solaire.

— Année 3 :

- Deuxième suivi (été) : suivi de l'utilisation des maternités/nichoirs, conditions et colonisation des mares excavées et/ou optimisées et second suivi du retrait des quenouilles ainsi que de la stabilité des seuils et des conditions en amont des seuils (niveaux d'eau);
- Modification du plan d'intervention en vue des interventions à grande échelle;
- Haut marais : arrachement de quenouilles et coupe d'aulnes;
- Bas marais : mise en place de seuils sur approximativement 45 ha (automne);
- Interventions fauniques : parois artificielles pour la nidification des hirondelles de rivage.

— Année 4 :

- Troisième suivi (été) : suivi de l'utilisation des maternités/nichoirs et parois artificielles, conditions et colonisation des mares excavées et/ou optimisées, suivi du retrait des quenouilles/aulnes et de la stabilité des seuils et des conditions en amont des seuils (niveaux d'eau);
- Haut marais : optimisation des mares existantes (profondeur et superficie) sur 45 ha;
- Bas marais : excavation de mares sur 45 ha et mise en place de seuils sur 90 ha.

— Année 5 :

- Quatrième suivi (été) : suivi de l'utilisation des maternités/nichoirs et parois artificielles, conditions et colonisation des mares excavées et/ou optimisées, suivi du retrait des quenouilles/aulnes et de la stabilité des seuils et des conditions en amont des seuils (niveaux d'eau);
- Apport de correctifs, au besoin;
- Haut marais : optimisation des mares sur 90 ha;
- Bas marais : excavation de mares sur 90 ha.

Il est important de tenir en compte que plusieurs des interventions présentent un caractère expérimental et que divers facteurs peuvent intervenir dans le succès d'une intervention, notamment les conditions climatiques (variations interannuelles), les crues, les hivers sans glace, etc. Le calendrier devra donc être adapté en fonction des résultats obtenus lors des suivis et les techniques ajustées au besoin selon leur efficacité.

QC AE2-12

Dans le cadre du programme de compensation pour les pertes d'habitat du poisson, l'initiateur a présenté un projet additionnel visant à restaurer la halde du lac Denault. Cet ancien site minier émet des contaminants dans le milieu hydrique et l'équipe d'analyse est d'avis que sa restauration permettrait également d'améliorer la qualité des eaux de surface de l'ensemble du réseau hydrographique du lac Costa. Elle est favorable à ce que ce projet soit ajouté au plan de compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques. Néanmoins, les éléments suivants doivent d'abord être présentés par l'initiateur afin que l'équipe d'analyse puisse juger des bénéfices du projet :

- *Une description de la problématique des eaux rouges du réseau hydrographique des lacs Denault, La Cosa et Vacher;*
- *Une description des autres sources de contamination potentielles du secteur (ex. vent, effluents municipaux) et susceptibles d'avoir un effet confondant par rapport à la contamination générée par la halde du lac Denaut. En effet, ces autres sources sont susceptibles d'affecter le succès des travaux de restauration;*
- *Les résultats des travaux de terrain réalisés au printemps 2021 pour documenter la problématique des eaux rouges et pour préciser le concept d'aménagement préliminaire (relevés topographiques);*
- *Un programme de suivi du projet de compensation permettant de s'assurer de son succès.*

RÉPONSE

Le projet de restauration de la halde du lac Denault ne fait plus partie des propositions de compensation pour les pertes d'habitat du poisson. Voir la réponse QC AE2-14 pour les projets proposés.

QC AE2-13

Le projet de restauration de la halde du lac Denault est situé sur un site minier qui est sous la responsabilité de l'État. L'approbation du Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) sera donc nécessaire avant de juger de l'acceptabilité de ce projet. L'initiateur doit présenter les démarches de consultation entreprises à cet effet et celles qui sont envisagées auprès du MERN. Il doit aussi s'engager à déposer la décision du MERN au plus tard au moment de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE ou, le cas échéant, de l'article 30 de cette loi pour la réalisation des travaux de compensation des milieux humides et hydriques.

RÉPONSE

Le projet de restauration de la halde du lac Denault ne fait plus partie des propositions de compensation pour les pertes d'habitat du poisson. Voir la réponse QC AE2-14 pour les projets proposés.

QC AE2-14

Considérant les éléments demandés précédemment, l'initiateur doit décrire quels projets ont été retenus dans le cadre du programme de compensation des pertes de l'habitat du poisson en tenant compte des plus récents développements avec les autorités fédérales et le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Quelles étapes ont été réalisées jusqu'à maintenant ?

RÉPONSE

Des discussions ont été tenues avec les autorités concernées par le programme de compensation (ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ministère des Forêts, de la Faune et des

Parcs et Pêches et Océans Canada) afin de bonifier le programme compensatoire et remplacer, notamment, le projet du lac Denault. Les ajouts au programme compensatoire pour combler le manque à gagner ont été réalisés par des bonifications proposées au projet d'amélioration de la montaison du saumon atlantique sur la rivière Nabisipi et par l'ajout d'un nouveau projet similaire sur la rivière Aguanus.

Les deux projets d'aménagement de passe migratoire sur les rivières Nabissippi et Aguanus ont été déposés initialement par la Communauté de la Première Nation de Nutashkuan. Ils font partie des priorités du conseil en matière de développement économique en lien avec la mise en valeur de la ressource saumon.

Ces projets permettront d'améliorer l'accessibilité des populations de saumon de ces rivières, à des habitats de bonne qualité. Ces habitats représentent un important potentiel de production salmonicole estimé respectivement à 1 040 et 4 650 saumons par an. Les projets comprennent des programmes d'ensemencement afin de supporter le développement de ces populations salmonicoles.

La mise en œuvre des projets proposés représente un investissement de plusieurs millions de dollars, dont une importante proportion sera accordée aux diverses organisations locales et aux communautés autochtones pour soutenir leur participation dans toutes les étapes, de la conception jusqu'à la réalisation des suivis. Ce programme de compensation exprime la volonté et l'engagement de MFQ en matière de protection et de performance environnementale. L'annexe F présente une description bonifiée concernant ces projets.

Le tableau 14 présente la synthèse des différents projets du programme de compensation retenus suite à ces discussions, ainsi que l'évaluation des gains associée.

Tableau 14 Synthèse des gains pour chacun des projets proposés

Projet proposé	Description du gain d'habitat	Évaluation de la superficie
Aménagements multispécifiques dans le réseau hydrographique compris entre les lacs Daviault et Carheil	Susceptibles d'améliorer les habitats de l'ensemble des plans d'eau aménagés. Cela représente une distance linéaire d'environ 14 km et une superficie de plus de 500 ha qui seront couverts par les aménagements.	Superficie d'influence évaluée à 28,9 ha en cours d'eau et 8,8 ha en lac pour un total de 37,7 ha
Remplacement du ponceau infranchissable n° 5 (PI05)	Rétablissement de la connectivité entre les lacs Maryjo et sans nom n° 05. Superficie d'habitat préférentiel en lac et en cours d'eau augmentée. Réalisation d'aménagements d'habitats essentiels.	Gain direct évalué à 15,6 ha
Rehaussement du niveau d'eau au lac des Petits Escoumins	Rehaussement de 0,3 m permettant d'inonder de manière permanente les marais riverains et la zone productive de 0 - 0,3 m. Nouveaux habitats rendus disponibles pour l'alimentation et l'alevinage des jeunes poissons. Augmentation de la connectivité.	Gain direct évalué à 13,8 ha
Restauration de l'accessibilité à la frayère de la baie Saint-François	Aménagement de 1 200 m de canaux piscicoles dans la baie de Saint-François afin de favoriser la libre circulation des poissons à l'intérieur de cet habitat et avec la rivière Saint-François.	Gain direct évalué à 37 ha
Amélioration de la montaison du saumon atlantique sur la rivière Nabisipi	Potentiel salmonicole additionnel de 1 664 saumons en rendant accessible un tronçon de 75 km représentant près de 550 ha d'habitat de qualité pour le saumon atlantique. Le projet comprend un programme de suivi des gains et des ensemencements de soutien dans le bief amont.	n/a
Amélioration de la montaison du saumon atlantique sur la rivière Aguanus	Aménagement de la quatrième chute (PK 16,0). Permettrait de rendre accessible plus de 90 % des habitats à haut potentiel salmonicole dans la rivière Aguanus. Production annuelle additionnelle estimée à plus de 4 500 géniteurs. Le projet comprend un programme de suivi des gains et des ensemencements de soutien dans le bief amont.	n/a

2.4 CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN

QC AE2-15

Quelles mesures particulières l'initiateur entend-il mettre en place pour favoriser l'embauche de travailleurs locaux et régionaux dans le cadre de son projet considérant son intention de recruter en priorité les futurs employés parmi les communautés locales et régionales ? Quelles sont les mesures de suivi du milieu social prévues pour s'en assurer ?

RÉPONSE

MFQ s'est engagé à favoriser l'embauche locale pour combler ses propres besoins en main-d'œuvre opérationnelle et aussi auprès des entrepreneurs lui fournissant des biens et services. À compétence égale, nous favorisons l'embauche locale et celle des communautés autochtones, cela fait partie intégrante de nos politiques d'embauche.

Tel que répondu au BAPE (réponses à la DQ20 du 6 janvier 2021, QC-11) : « Il est par ailleurs important de souligner que la ville de Fermont possède une population résidante d'environ 2 500 habitants. La plupart travaillent déjà à la mine du Mont-Wright ou dans les commerces et les services de la ville de Fermont. Considérant cette réalité socio-économique locale et un taux de chômage de moins de 5 % sur la Côte-Nord (excluant la période de pandémie de COVID-19), le bassin de main-d'œuvre disponible dans la ville de Fermont est très limité. En fait, à la connaissance de MFQ, il n'existe pas un bassin de main-d'œuvre important en attente d'obtenir un emploi dans la région de Fermont qui soit capable de combler l'ampleur des besoins de main-d'œuvre de l'initiateur et cette situation est également vraie pour les entrepreneurs. »

Il est également à noter que MFQ s'est même fait demander par certains membres de la communauté de Fermont de faire attention pour ne pas engager des employés des commerces et services locaux, afin d'éviter qu'ils ne se retrouvent eux-mêmes en manque de main-d'œuvre.

Pour ce qui est des entrepreneurs, lors de la réception des appels d'offres, MFQ a développé une grille de pointage qui avantage les offres compétitives locales et régionales, en plus d'un pointage préférentiel pour les partenaires de communautés autochtones locales et régionales. L'entreprise est d'ailleurs impliquée auprès des organismes locaux de développement économique comme : le Centre local de Développement de la MRC de Caniapiscau, Développement économique Sept-Îles, la Chambre de commerce de Sept-Îles et la Société de Développement Économique Uashat Mak Mani-Utenam.

Nous offrons également des formations complémentaires pour bonifier les compétences des travailleurs locaux et régionaux.

Tel que mentionné dans l'étude d'impact Août 2019 (page 1 à 17), dans notre programme de développement durable, « MFQ offre des stages aux étudiants afin de contribuer à leur éducation et aider à former la relève de demain. En 2019 seulement, une trentaine de stagiaires dans des domaines tels, notamment, l'ingénierie, la géologie ou l'environnement, sont impliqués dans le projet minier du lac Bloom. Parmi ceux-ci se trouvent également des autochtones que la mine entend former à 100 % pour tenter éventuellement qu'ils occupent un poste au sein de l'entreprise. Au moment d'écrire le présent document, un total de 23 employés innus étaient employés directement par MFQ et une trentaine d'autres étaient employés par des sous-traitants œuvrant sur le site de la mine du lac Bloom.

MFQ offre un programme de formation interne à des travailleurs qui n'auraient pas les prérequis de base en termes de formation afin de les intégrer à son équipe pour certains corps de métier de base requis pour les opérations (ex. opérateurs d'équipement minier). »

De plus, tel que décrit dans l'étude d'impact août 2019 (page 4 à 19), « Un programme de formation a été élaboré par MFQ afin de développer des capacités chez les travailleurs innus et faciliter leur embauche à la mine du lac Bloom. De plus, un processus d'embauche adapté a été mis en place afin d'éviter les entrevues, qui représentaient un obstacle à l'embauche des Innus.

Au sein de son milieu de travail, MFQ a organisé et continuera d'organiser des événements visant les échanges culturels, tels que la fête du solstice ou des événements d'échanges culturels. Une politique de tolérance zéro à l'égard du racisme est également en place dans l'entreprise et prévoit jusqu'au congédiement des employés qui ne s'y conforment pas.

En matière de relations interculturelles, la plupart des études montrent que la mise en place d'activités d'échange, de programmes de sensibilisation sur la culture et l'instauration d'un climat respectueux peut contribuer à abattre les préjugés et harmoniser les relations entre des groupes ethniques différents. De telles mesures sont déjà mises en place par MFQ, soit des activités et des moyens favorisant les échanges entre les travailleurs autochtones et non autochtones, de même que la sensibilisation des travailleurs non autochtones

(incluant les employés des entrepreneurs) au contexte de vie contemporain des Innus, aux aspects culturels et sociaux et aux pratiques traditionnelles lors des séances d'accueil. Ces activités seront maintenues durant la période de construction du projet.

Par ailleurs, rappelons qu'un comité sur l'emploi et la formation a été mis en place dans le cadre de l'ERA avec les Premières Nations innues concernées, ce qui représente une tribune pour discuter de ce type de problème et y répondre. De plus, le Conseil de la Première Nation de Uashat mak Mani-Utenam a créé un poste d'agent de liaison avec la mine pour veiller au respect de l'ERA en ce qui concerne la formation et l'emploi, mais aussi afin d'offrir du support aux travailleurs innus qui font face à des problèmes de discrimination ou de racisme à la mine. »

QC AE2-16

L'initiateur doit décrire l'offre de compensation qu'il prévoit pour les propriétaires des résidences du lac Daigle. Il doit notamment indiquer comment cette offre sera arrimée à l'échéancier projeté pour les travaux de construction de l'aire d'accumulation des stériles miniers Sud, soit l'infrastructure projetée située le plus près des résidences du lac Daigle. Il doit évaluer la pertinence de prolonger l'offre au-delà de 2024 pour tenir compte des impacts susceptibles d'être générés par les travaux. De plus, comme suggéré par la commission d'enquête du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, l'initiateur doit indiquer s'il a envisagé d'ajouter un montant annuel aux citoyens pour compenser les nuisances et la perte de valeur des propriétés ?

RÉPONSE

Comme répondu lors du BAPE RQC DQ1 2 novembre 2020, « Considérant que les modélisations sonores et atmosphériques, produites pour le projet proposé en 2019 au MELCC, montrent des résultats conformes aux critères légaux à respecter dans le secteur des baux de villégiature du lac Daigle (en considérant les mesures d'atténuation prévues), MFQ n'a aucunement l'intention de demander à quiconque de quitter leur demeure. Néanmoins, par souci de collaboration et d'accommodement pour les villégiateurs qui désireraient quitter quand même leur demeure, MFQ a offert la possibilité aux villégiateurs du lac Daigle de procéder à une évaluation de la valeur de compensation de leurs actifs par un expert indépendant afin de les compenser justement, le cas échéant. Ceci sera fait sur demande de leur part. MFQ donne, jusqu'au 31 décembre 2021, l'opportunité aux villégiateurs du lac Daigle de signifier leur désir de procéder à une telle évaluation. Jusqu'à maintenant, aucune demande formelle ou informelle n'a été déposée à MFQ. »

De plus, tel que répondu lors du BAPE à la DQ20 du 6 janvier 2021, « MFQ ferait évaluer la valeur de compensation des propriétés par un expert spécialisé et non pas leur valeur marchande. Ceci signifie que l'évaluation ferait abstraction de l'effet à la baisse que pourrait potentiellement avoir une infrastructure à proximité d'une propriété sur sa valeur et considérerait également le contexte de relocalisation dans le processus d'évaluation (ce qui ajoute habituellement à la valeur établie pour la compensation).

MFQ ferait évaluer la valeur de compensation et non la valeur marchande d'une propriété. Cette approche est bien connue des évaluateurs experts en la matière et tient compte du contexte dans lequel l'évaluation est réalisée.

L'objectif de MFQ est de s'assurer de traiter équitablement et justement toute situation dans laquelle un résident du lac Daigle souhaiterait quitter sa demeure. La situation serait traitée au cas par cas avec le souci d'équité et d'empathie envers les résidents qui souhaiteraient se prévaloir de l'offre de MFQ. »

MFQ accepte de prolonger le délai pour les résidents du lac Daigle pour signifier leur désir de procéder à une évaluation de la valeur de compensation de leurs actifs jusqu'au 31 décembre 2022. MFQ rappelle qu'une fois la propriété acquise, les résidents devront quitter leur demeure.

QC AE2-17

L'initiateur doit déposer les documents suivants :

- Minerai de fer Québec. 2019. NI-43-101 Technical Report – Bloom Lake Mine – Feasibility Study Phase 2 – Fermont, Québec, Canada. Document DA3 déposé au BAPE.
- WSP. 2020. Options d'entreposage dans la fosse (réponse à la demande du BAPE). Version 2. Étude d'impact sur l'environnement – Mise à jour. Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 44 p. et annexes. Document DA26.1 déposé au BAPE.
- WSP. 2020. Projet d'augmentation de la capacité d'entreposage des stériles et résidus miniers. Complément d'informations – Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 28 p. et annexes. Document DA27 déposé au BAPE.
- L'annexe A (BBA/technical note : incremental hauling cost) et l'annexe B (note de calcul des coûts de pompage de résidus) du document DQ16.1 déposé au BAPE.

RÉPONSE

Deux copies papier des documents sont déposées en accompagnement des réponses aux questions et engagements.

2.5 ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE

QC AE2-18

L'initiateur indique à la page 7-15 du volume 1 de l'étude d'impact que l'empreinte au sol des infrastructures projetées est de 1 407 ha. Durant la phase de construction, l'initiateur réalisera des travaux de décapage, de déboisement ainsi que de remblais et de déblais qui perturberont 904 ha de milieux forestiers, 276 ha de milieux terrestres ouverts et 75 ha de milieux humides. Ces perturbations vont engendrer la libération à l'atmosphère de CO₂ et réduire la capacité de séquestration du carbone. Les émissions de gaz à effet de serre attribuables à ces activités doivent être évaluées. L'initiateur doit donc compléter la quantification des gaz à effet de serre du projet en tenant compte de ces perturbations. Il doit aussi préciser quelles mesures d'évitement ou de réduction sont envisagées pour atténuer cet impact et démontrer leur efficacité par une estimation.

RÉPONSE

Le tableau 15 présente l'évaluation des émissions des GES pour le décapage, le déboisement et le drainage des milieux humides. Un total d'environ 141 ktonnes de CO₂e seront associées à ce volet du projet.

DÉBOISEMENT

Forêt

La méthodologie de calcul est présentée dans la révision 2019 du volume 4 des lignes directrices 2006 du GIEC. Cette équation détermine un taux d'émissions E de CO₂ par hectare déboisé. Les paramètres de la révision 2019 de la méthodologie ont été utilisés. Cette méthodologie est cohérente avec ce qui est demandé dans le Guide de quantification des émissions de GES du MLECC.

$$E (\text{déboisement}) = T_{\text{msh}} \times (1 + T_x) \times CC \times 44/12$$

Avec

- Tmsh : quantité en tonne de matières sèches par hectare
- Tx : taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne.
- CC : teneur en carbone dans la biomasse (tonne de carbone/tonne de matière sèche)

Valeurs utilisées pour le déboisement de 904,3 Ha de zone de forêt

- Tmsh : 62,9 tonnes ms/ha (terre boisée de conifère, climat boréal, continental, Amérique du nord et du Sud)
- Tx : 0,39 tonne racine/tonne pousse matières sèches (climat boréal, moins de 75 tonnes de biomasse au sol / ha)
- CC : 0,47 (valeurs par défaut)

Le taux calculé est donc de 150,7 tonnes de CO₂/ha.

La zone de déboisement projetée est estimée à 904,3 hectares. Les émissions de GES associées au déboisement sont donc de 136 253 tonnes de CO₂. Ces émissions ont lieu lors du déboisement en phase de construction et ne sont pas répétées en opération.

Terrain dégagé

La méthodologie de calcul est présentée dans la révision 2019 du volume 4 des lignes directrices 2006 du GIEC. Cette équation détermine un taux d'émissions E de CO₂ par hectare déboisé. Les paramètres de la révision 2019 de la méthodologie ont été utilisés. Cette méthodologie est cohérente avec ce qui est demandé dans le Guide de quantification des émissions de GES du MLECC.

$$E (\text{déboisement}) = Tmsh \times (1 + Tx) \times CC \times 44/12$$

Avec

- Tmsh : quantité en tonne de matières sèches par hectare
- Tx : taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne.
- CC : teneur en carbone dans la biomasse (tonne de carbone/tonne de matière sèche)

Valeurs utilisées pour le déboisement de 275,7 ha de zone dégagée.

Tmsh : 1,9 tonnes ms/ha (terre boisée secondaire < 20 ans, climat boréal, continental, Amérique du nord et du Sud)

Tx : 0,39 tonne racine/tonne pousse matières sèches (climat boréal, moins de 75 tonnes de biomasse au sol / ha)

CC : 0,47 (valeurs par défaut)

Le taux calculé est donc de 4,6 tonnes de CO₂/ha.

La zone de déboisement projetée est estimée à 275,7 hectares. Les émissions de GES associées au déboisement sont donc de 1 255 tonnes de CO₂. Ces émissions ont lieu lors du déboisement en phase de construction et ne sont pas répétées en opération.

Incertitude

Selon les directives du GIEC et dans le contexte d'un déboisement d'une zone délimitée, des facteurs d'incertitudes demeurent. Le GIEC rapporte une déviation standard de 99,5 sur la valeur du paramètre de densité de biomasse par surface rapportée. Ajouter un écart-type au paramètre de Tmsh triplerait alors la valeur du paramètre. Le GIEC rapporte une incertitude relative de +/- 90%.sur le paramètre Tx. En raison des niveaux d'incertitude sur l'évaluation, WSP considère que le résultat obtenu représente l'ordre de grandeur des émissions de déboisement, avant atténuation.

PERTE DE MILIEUX HUMIDES

Le guide de quantification des émissions de GES du MELCC de même que le GIEC ne propose pas de méthodologie pour la perte de milieux humides. Les méthodes disponibles touchent l'inverse soit l'inondation de zone pour permettre la quantification des émissions du méthane généré lors de la décomposition de matières organiques submergées.

De manière à déterminer l'ordre de grandeur des émissions de la perte de milieu humide, un facteur d'émission d'origine australienne a été utilisé. K. L. Page & R. C. Dalal, (Department of Environment and Resources Management, *Contribution of natural and drained wetland systems to carbon stocks, CO₂, N₂O, and CH₄ fluxes : an Australian perspective*) rapporte un facteur de 46,82 tonnes de CO₂eq par hectare drainé de mangrove soit le bilan entre la perte de carbone de la biomasse et l'évitement d'émissions de CH₄ et de N₂O venant de la matière organique inondée.

Comme le projet de MFQ implique la perte de 71,5 hectares de milieux humide, les émissions de GES de cette activité sont donc de l'ordre de 3 348 tonnes de CO₂eq annuellement. En raison de la différence entre le milieu de l'étude citée et de celui du projet, l'incertitude sur cette évaluation est considérée élevée.

TERRE DE DÉCAPAGE

Le projet actuel considère que la terre de décapage est entreposée à même les installations de gestion des résidus et stériles minier. Il n'y a donc pas de variation notable dans le carbone stocké dans ces sols.

MITIGATION

Le projet actuel considère que le bois retiré est mis en copeaux et laissé sur le site. Aucune mesure de mitigation n'est considérée.

Advenant le cas dans lequel le bois serait valorisé, une telle mesure entrainerait soit le stockage de carbone dans le bois de construction (à hauteur de 1,7 tonnes de CO₂eq stocké par tonne de bois sec valorisé en matériaux durable) ou la substitution de carburant fossile si le bois récupéré est utilisé comme biomasse combustible de remplacement. Les émissions de GES évitées par la substitution de carburant fossile par de la biomasse varient énormément selon le combustible remplacé et le mode de combustion; ces émissions évitées ne peuvent donc pas être estimées à cette étape.

Tableau 15. Évaluation des émissions de GES en phase de construction

Activités	CO₂e (tonnes)
Déboisement - milieu forestier	136 253
Déboisement - milieu terrestre ouvert	1 255
Drainage - Milieu humide	3 348
Total	140 856

2.6 ÉMISSION DE CONTAMINANTS ATMOSPHÉRIQUES

QC AE2-19

Le MELCC partage l'avis formulé par l'initiateur dans sa réponse à la QC AE-13, à l'effet que la méthode proposée pour évaluer les émissions reliées à l'érosion éolienne des piles n'est pas adaptée pour des résidus à haute teneur en humidité ou sous forme de pulpe. Selon l'information fournie par l'initiateur, l'humidité des zones désaturées des résidus grossiers est estimée à 5 %, celle des zones partiellement saturées des résidus grossiers à 18 % et les zones de résidus fins saturés à 50 %, ce qui est supérieur aux teneurs en humidité normalement rencontrées dans le domaine des carrières et sablières d'où provient l'équation recommandée par le Ministère.

Le Ministère n'a pas d'autre méthode à proposer pour l'évaluation de taux d'émission qui tiendrait compte de la variation de l'humidité des surfaces. Toutefois, les taux d'atténuation obtenus à partir de la méthode proposée par l'initiateur sont très élevés, soit de 95,2 à 99,6 %; ce qui signifie que le phénomène d'érosion éolienne n'aurait pratiquement pas lieu, ce qui nous apparaît peu probable. Il n'est pas possible de savoir pendant combien de temps cette atténuation serait maintenue, considérant que l'état de la surface des piles va varier en fonction du temps (assèchement de la surface, modifications de la surface à la suite des périodes de gel et de dégel) et que cela pourrait engendrer de l'érosion éolienne.

Dans ce contexte, le programme de surveillance devra inclure des inspections visuelles régulières des piles afin de vérifier que le phénomène d'érosion éolienne ne se produit pas pour les piles concernées. Les données d'inspection devront être consignées dans un registre. Des mesures d'atténuation supplémentaires doivent être élaborées et ajoutées dans le plan de gestion des émissions atmosphériques et l'initiateur doit s'engager à les mettre en place, dans les plus brefs délais, dans l'éventualité où de l'érosion éolienne serait observée.

RÉPONSE

MFQ s'engage à inclure des inspections visuelles régulières du parc à résidus afin de vérifier la présence d'érosion éolienne et de consigner ces données dans un registre.

Lors de l'élaboration du Plan de gestion des émissions atmosphériques, des mesures d'atténuation supplémentaires seront élaborées et MFQ s'engage à les mettre en place dans les plus brefs délais dans l'éventualité où des problématiques d'érosion éolienne seraient observées. Ces mesures viseront principalement des interventions ponctuelles permettant de réduire à la source les émissions de poussières aux secteurs problématiques.

Le Plan de gestion des émissions atmosphériques sera déposé au MELCC avant le début des travaux de construction des nouvelles aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers.

QC AE2-20

L'initiateur indique, dans la réponse à la QC AE-16, qu'une alerte sera déclenchée lorsqu'une valeur horaire des particules mesurée atteint 80 % de la norme journalière et que des mesures d'atténuation seront mises en place si des opérations en cours causent des poussières visibles.

L'initiateur doit prévoir et présenter des interventions, autres que l'arrosage, dans le plan de gestion des émissions atmosphériques, dans l'éventualité où cette mesure d'atténuation serait insuffisante.

RÉPONSE

MFQ s'engage à prévoir des interventions autres que l'arrosage lors de l'élaboration du Plan de gestion des émissions atmosphériques dans l'éventualité où cette mesure d'atténuation s'avérerait insuffisante. Ces mesures, qui pourraient requérir une modulation des opérations, viseront principalement des interventions ponctuelles permettant de réduire à la source les émissions de poussières aux secteurs problématiques. Le suivi en continu des particules totales proposé permettra d'évaluer l'efficacité de ces mesures d'atténuation et permettra de guider le choix des mesures retenues. Le Plan de gestion des émissions atmosphériques sera déposé au MELCC avant le début des travaux de construction des nouvelles aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers.

QC AE2-21

L'initiateur précise, dans la réponse à la QC AE-18, que selon une analyse effectuée par un membre de l'Ordre des géologues du Québec, l'amphibolite située loin des contacts avec la formation de fer aurait une teneur en SiO₂ se situant entre 1 et 2 %. Considérant que la provenance de la lithologie n'est pas connue et que l'efficacité des mesures d'atténuation a pour prémisse cette faible teneur en SiO₂, l'initiateur doit réaliser une étude complémentaire, à partir de l'amphibolite qu'il prévoit utiliser, démontrant que cette hypothèse est réaliste. Dans l'éventualité où la teneur en SiO₂ serait plus élevée, le Ministère pourrait exiger la reprise de la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants en considérant la nouvelle teneur ainsi qu'un rapport complet.

RÉPONSE

MFQ s'engage à réaliser une étude complémentaire pour confirmer la teneur en SiO₂ dans la couche d'amphibolite qu'il prévoit utiliser. De plus, MFQ s'engage à caractériser l'amphibolite avant usage comme granulats de route afin d'assurer que les matériaux utilisés renferment la teneur en silice cristalline la plus faible disponible. Il est important de rappeler que ces mesures sont prises en complément avec le programme de suivi de la silice cristalline en air ambiant déjà proposé. Ce suivi permettra d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation et de conception qui ont été modélisées dans le cadre de la modélisation de la dispersion atmosphérique, et ce, afin de limiter les émissions de silice cristalline liées au projet.

QC AE2-22

Dans la question QC AE-19, il a été demandé à l'initiateur de préciser les modalités du suivi de la silice cristalline, notamment le nombre de stations, le calendrier d'échantillonnage et la procédure de suivi de la silice cristalline horaire dans les PM₁₀. Il lui a également été demandé de s'engager à déposer, pour approbation, au plus tard lors de la première demande d'autorisation ministérielle pour le projet, un devis d'échantillonnage détaillé comprenant l'ensemble de l'information relative au programme de suivi de la qualité de l'air ambiant.

Dans sa réponse, l'initiateur a pris cet engagement, en précisant que l'échantillonnage de la silice cristalline sera réalisé aux cinq stations de suivi, aux 12 jours et sur une période de 120 heures. Pour ce qui est de la silice dans les PM₁₀, il propose un suivi dans le secteur du lac Daigle avec un échantillonnage en continu, ce qui est acceptable. Toutefois, l'initiateur doit s'engager à inclure une évaluation de la teneur en silice cristalline dans les PM₁₀. Les

modalités de cette évaluation (nombre d'échantillons, méthode d'analyse, etc.) devront se retrouver dans le devis d'échantillonnage présenté au moment de la première demande d'autorisation ministérielle pour le projet.

RÉPONSE

MFQ s'engage à inclure une évaluation de la teneur en silice cristalline présente dans les particules PM10 aux stations projetées en trois étapes :

1. Mesure de la silice selon le protocole déjà en place au site (échantillonnage de 5 jours sur PM4 avec échantillonneur faible débit) – objectif : conformité avec le critère annuel de la silice cristalline.
2. Mesures en continu des particules PM10 à l'aide de l'analyseur projeté T640 (mesures horaires de PM10).
3. Détermination statistique de la teneur en silice cristalline dans les PM10 à l'aide des échantillonneurs à faible débit présentement utilisés pour mesurer le nickel sur les PM10. Cette teneur sera par la suite considérée représentative de la teneur dans les PM10 mesurées en continu par les T640.

Les modalités de cette évaluation (nombre, durée et horaire d'échantillons, méthode d'analyse, etc.) se retrouveront dans le devis d'échantillonnage qui sera présenté au moment de la première demande d'autorisation ministérielle pour le projet.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- WSP. 2021a. *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. Pagination par chapitre et annexes.
- WSP. 2021b. *Complément d'analyse des solutions de rechange*. Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 88 p. et annexes.
- Englobe. 2021. *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*. Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 73 p. et annexes.

ANNEXE

A

WSP, 2021.
ÉVALUATION DES
SOLUTIONS DE RECHANGE
POUR L'ENTREPOSAGE
DES RÉSIDUS MINIERES

MINÉRAI DE FER QUÉBEC

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

ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE POUR L'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS MINÉRIERS

RÉF. WSP : 181-03709-05

DATE : AVRIL 2021





MINÉRAI DE FER QUÉBEC

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

**ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE
RECHARGE POUR L'ENTREPOSAGE
DES RÉSIDUS MINÉRIERS**

RÉF. WSP : 181-03709-05

DATE : AVRIL 2021

VERSION FINALE

WSP CANADA INC.
1890, AVENUE CHARLES-NORMAND
BAIE-COMEAU (QUÉBEC) G4Z 0A8

TÉLÉPHONE : +1 418-589-8911
TÉLÉCOPIEUR : +1 418-589-2339

WSP.COM

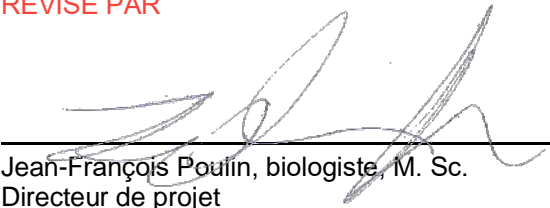
SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

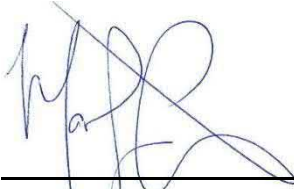


Marie-Claude Piché, M. Env.
Chargée de projet

RÉVISÉ PAR



Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Directeur de projet



Martin Larose, biologiste
Aiseur sr

ÉQUIPE DE RÉALISATION

MINÉRAI DE FER QUÉBEC

Chef du Capital humain et du développement durable François Lafrenière

Opération gestion des eaux Maxime St-Pierre, ingénieur jr

Opération gestion des eaux Jean-Yves Caron

WSP CANADA INC.

Chargée de projet Marie-Claude Piché, M. Env.

Directeur de projet Jean-François Poulin, biologiste M. Sc.

Aviseur sr, environnement Martin Larose, biologiste

Assistante de projet Cynthia Thibault, biologiste

Chef d'équipe, milieu humain Marie-Ève Martin, anthropologue, M. Urbanisme

Spécialiste milieu humain Marie-Andrée Burelle, anthropologue M. Sc.

Spécialiste milieu aquatique Annie Bérubé, biologiste

Chef d'équipe, géotechnique minière Frédéric Choquet, ingénieur

Chargé de projet, géotechnique minière Lucas Duarte, ingénieur M. Sc., PMP

Aviseur sr, géotechnique minière David Bédard, ingénieur M. Sc. A

Géotechnique minière Olivier Houde, ingénieur jr
Alexandre Reis, ingénieur M. ing.
Frédéric Choquet, ingénieur M. Sc. A.
Jeff Hovington, ingénieur jr

Hydrologue Simon Dagher, ingénieur M. ing.

Dessin technique Imene Djermouni, technicienne
Éric Mailloux, technicien

Cartographie Martine Leclair, technicienne
Valérie Venne, technicienne

Édition et secrétariat Annie Beaudoin

Référence à citer :

WSP. 2021. *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. Pagination par chapitre et annexes.

SOMMAIRE

Minerai de fer Québec (MFQ) exploite la mine du lac Bloom, située à Fermont, depuis février 2018. Sa production annuelle est de l'ordre de 7,5 millions de tonnes de concentré de fer, mais elle détient déjà les autorisations pour augmenter la production à 16 Mt et mettre en opération un nouveau concentrateur.

Dans le cadre de la planification de ce projet, MFQ a effectué une révision de son plan minier jusqu'à la fin de vie de la mine, soit dans environ 20 ans. Or, les superficies actuellement autorisées pour l'entreposage des résidus et des stériles ne sont pas en mesure de recevoir la totalité des quantités prévues au plan minier. De fait, 195 Mm³ de stériles et 213 Mm³ de résidus grossiers devront être entreposés dans de nouvelles installations.

Considérant les nombreuses contraintes limitant les variantes envisageables pour les installations de gestion requises, il est prévu que la déposition de ces rejets empiète dans des eaux où vivent des poissons. Par conséquent, une étude visant à évaluer les différentes variantes pour l'entreposage des résidus et stériles miniers doit être produite conformément au *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada, 2016), afin de cibler le choix le plus approprié sur les plans environnemental, technique, économique et socioéconomique. Le présent document constitue donc l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage supplémentaire des résidus et stériles miniers sur le site de la mine du lac Bloom.

MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

La méthodologie préconisée par le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada 2016) comporte les six étapes suivantes :

- Étape 1 : Identification des variantes possibles
- Étape 2 : Présélection des variantes
- Étape 3 : Caractérisation des variantes retenues pour l'évaluation
- Étape 4 : Analyse des comptes multiples
- Étape 5 : Processus décisionnel fondé sur la valeur
- Étape 6 : Analyse de sensibilité

ÉTAPE 1 : IDENTIFICATION DES VARIANTES POSSIBLES

Critères de base

Différents critères de base ont été définis afin de produire une liste de solutions de rechange possibles. Ces critères servent à établir, de manière objective, les limites d'élaboration des variantes et ont été utilisés dès ce stade de l'analyse afin de positionner adéquatement les nouveaux sites d'entreposage en fonction des contraintes existantes.

Distance de transport des stériles et des résidus : Les distances entre les sites d'entreposage, la fosse et l'usine de traitement du minerai ont une incidence directe sur la viabilité économique du projet. Une distance linéaire de 10 km à partir des limites de la fosse (rayon de 10 km) a été fixée comme distance maximale à respecter pour l'entreposage des stériles sans mettre en péril le maintien des opérations minières. Dans le cas des stériles, le transport est communément effectué par camionnage. La distance maximale à respecter pour l'entreposage des résidus a été fixée selon le mode de transport des résidus. La distance maximale pour le transport des résidus par pompage a été fixée à 15 km du concentrateur. Pour le transport des résidus par

camionnage, la distance maximale a été fixée à 10 km du concentrateur, au même titre que le camionnage des stériles. Ces distances ont été déterminées à l'aide de critères techniques, économiques et environnementaux.

Limites juridiques du territoire : On retrouve au sud-ouest de la mine le complexe minier de Mont-Wright appartenant à AMEM. En raison du potentiel minéral confirmé, des infrastructures en place et des possibilités d'expansion de cette mine, la propriété foncière d'AMEM ainsi que son bail minier et ses concessions minières sont considérés comme des exclusions strictes.

Utilisation anthropique du territoire : MFQ souhaite que les résidences permanentes et les infrastructures principales desservant les résidents demeurent en place. À cet effet, le périmètre urbanisé de la ville de Fermont ainsi que son aire de captage d'eau souterraine sont identifiés comme zones d'exclusion strictes. De même, le lac Daigle et ses environs immédiats sont évités en raison de l'importance des activités récréotouristiques dans ce secteur.

Présence d'aires protégées : On retrouve à l'ouest de la propriété minière la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie. Or, il s'agit d'une aire protégée à l'intérieur de laquelle il est interdit de construire des aménagements visant l'entreposage de résidus miniers. C'est donc une exclusion stricte.

Variantes de localisation

Compte tenu des critères de base présentés précédemment, différentes variantes d'entreposage ont été identifiées pour les résidus miniers et les stériles, à l'intérieur et à l'extérieur des limites de propriété de MFQ, notamment au Labrador.

Variantes basées sur la méthode d'entreposage des résidus et stériles

Bien que le site minier du lac Bloom soit déjà en opération, des variantes du mode de déposition ont été étudiées dans le cadre de l'analyse afin de s'assurer de considérer toutes les possibilités. L'analyse visait à privilégier les approches impliquant aucun ou le moins possible de nouveaux empiètements dans des milieux aquatiques et, dans un second temps, le moins possible d'empiètements dans de nouveaux milieux terrestres.

Fosse à ciel ouvert : L'entreposage à ciel ouvert, communément appelé *in-pit dumping*, consiste à entreposer les stériles ou les résidus dans une fosse à ciel ouvert dont l'exploitation est terminée. Ce mode d'entreposage est contre-indiqué dans le cas de la mine du lac Bloom parce que cela empêcherait l'exploitation de ressources potentielles dans le futur si le prix du fer venait qu'à augmenter suffisamment.

En surface : L'entreposage en surface consiste à accumuler les résidus ou les stériles et l'eau de contact pouvant y être associée à la surface du sol. Pour les résidus, des ouvrages de retenue sont généralement nécessaires pour les confiner et accumuler l'eau de pulpe dans un ou plusieurs bassins de rétention. Il s'agit du mode d'entreposage actuel à la mine du lac Bloom et c'est également la technique qui est majoritairement employée dans l'industrie des mines de fer.

Subaquatique : L'entreposage subaquatique consiste à déposer des résidus ou des stériles dans un plan d'eau naturel ou artificiel où ils sont maintenus immergés. Cette méthode s'avère avantageuse pour des déchets miniers potentiellement générateurs d'acide, lorsque l'objectif est de couper le contact avec l'air (oxygène), ce qui n'est pas le cas pour les résidus de la mine du lac Bloom. L'entreposage subaquatique pourrait être utilisé partiellement, mais n'est pas un mode de déposition privilégié, car les grands lacs du secteur sont productifs et pour la plupart utilisés aux fins de villégiature.

Variantes basées sur la rhéologie des résidus

On retrouve quatre grands types de gestion des résidus selon leur type et la technologie utilisée pour la concentration du minerai. La déposition hydraulique des résidus sous forme de pulpe, qu'ils soient épaissis ou non, est la technique la plus couramment utilisée dans les mines de fer. Les deux autres alternatives sont les résidus en pâtes et les résidus filtrés et séchés.

Identification des solutions de rechange possibles

En considérant les contraintes et les exclusions, ainsi que les possibilités en termes de localisation et de technologie d'entreposage, 7 variantes pour les stériles et 24 pour les résidus ont été analysées (cartes S-1 et S-2).

ÉTAPE 2 : PRÉSÉLECTION DES VARIANTES

Critères de présélection

Certaines des variantes de rechange identifiées au cours de l'étape 1 peuvent présenter des problématiques majeures aux niveaux technique, économique, environnemental ou social. Une présélection des variantes est ainsi préconisée afin d'écarter les solutions non viables.

Afin d'évaluer les variantes possibles, des critères de présélection ont été élaborés. Ces critères permettent de faire un tri en identifiant tôt dans le processus les variantes qui présentent un problème majeur. Ainsi, seules les variantes réalistes et répondant aux besoins du projet ont été conservées et analysées plus en détail.

Capacité d'entreposage : Il est essentiel que les variantes répondent aux besoins de MFQ en termes de capacité de stockage des résidus et des stériles jusqu'à la fin de vie de la mine. À l'issue d'une analyse à haut niveau de la capacité de stockage de chaque variante, celles dont la capacité est insuffisante ont été éliminées ou combinées à une autre pour atteindre le volume requis.

Titres d'exploration : On retrouve plusieurs claims miniers appartenant à un tiers au nord et au sud-est du site minier. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une exclusion ferme, il est impossible pour MFQ de démontrer l'absence de potentiel minéral à l'intérieur de ces claims afin de pouvoir y entreposer des résidus ou stériles miniers. Le cas échéant, il faudrait de plus que MFQ s'entende avec le propriétaire pour que ce dernier abandonne les claims concernés. Il s'agit donc d'une démarche risquée et impossible à envisager pour un promoteur dans un contexte de développement du projet minier nécessitant un investissement ou du financement externe.

Zone de minéralisation : Selon le Guide d'Environnement Canada, il est plausible d'exclure une variante située dans une zone où se trouvent des indices de minéralisation ou une indication raisonnable de minéralisation d'après les tendances régionales. Or, selon un relevé magnétique du secteur, de nombreuses zones de minéralisation ont été identifiées autour de la propriété de MFQ. Ce critère n'est pas considéré comme exclusion, car certaines des zones identifiées pourraient être jugées trop peu importantes pour être exploitables économiquement. Cependant, ces zones constituent une contrainte majeure au développement de solutions de rechange pour l'entreposage de résidus et de stériles miniers.

Compatibilité avec l'exploitation future de la mine : Aucune variante ne doit entraver l'exploitation de la mine; là aussi, il s'agit d'une condition *sine qua non* à laquelle doit répondre toute variante sous peine d'être rejetée. Le site minier du lac Bloom étant en opération depuis 2010, plusieurs infrastructures sont déjà en place (usine de traitement, routes d'accès, parc à résidus, halde à stériles, bassins, digues, etc.). Ainsi, aucune variante ne doit empiéter sur une infrastructure permanente qui ne peut pas être déménagée ou réaménagée. Aucun dépôt de résidus miniers ne doit être aménagé en tout ou en partie à l'intérieur des limites projetées de la fosse ou sur une zone adjacente présentant un potentiel minéral qui pourrait être exploité ultérieurement en agrandissant la fosse.

Saine gestion de l'eau : La gestion de l'eau est un enjeu majeur pour tout projet minier. Le mode de gestion de l'eau de chacune des variantes sera revu afin d'éliminer ceux qui ne sont pas efficaces. Par exemple, les variantes qui ne prévoient pas de recirculation d'eau nuiraient significativement au fonctionnement de la mine. Le non-respect des normes réglementaires en vigueur en matière de gestion des eaux de surface empêcherait la mise en œuvre du projet lui-même (ex. : incapacité de respecter le volume d'emménagement d'eau exigé par la Directive 019 pour les ouvrages de retenue). Le cas échéant, ces variantes seront ajustées ou éliminées.

Une attention particulière a également été portée au milieu récepteur présent en aval des digues de retenue d'eau. Une défaillance dans le fonctionnement des digues pourrait entraîner des conséquences néfastes advenant un déversement dans un milieu sensible. À cet effet, le niveau de risque des installations doit être jugé acceptable.

Technologie non adaptée ou non éprouvée : Les variantes dépendant de technologies d'entreposage qui n'ont pas été éprouvées sur d'autres sites miniers, dont l'efficacité n'a pas été démontrée ou qui soulèvent des incertitudes majeures sur le plan technique sont exclues, puisqu'elles peuvent entraîner des conséquences au niveau des opérations et affecter négativement la robustesse économique du projet.

Solution économiquement viable : La construction ou l'opération du site d'entreposage ne doit pas compromettre l'économie globale du projet minier. Dans le contexte économique cyclique lié au marché du fer, il est primordial que la variante d'entreposage retenue soit robuste au plan économique afin de maintenir les coûts de production du minerai au-delà du seuil de rentabilité. Cela permet notamment de passer au travers des périodes critiques et de maintenir les emplois.

Évitement des plans d'eau d'importance : Au tout début de la recherche de solutions de rechange, l'évitement de milieux aquatiques a été identifié comme un critère prioritaire dans l'analyse des sites d'entreposage potentiels. Couplée aux critères de base préalablement définis et aux autres contraintes identifiées, l'analyse du territoire en début de projet a rapidement permis de constater qu'il s'avérait pratiquement impossible d'éviter complètement les milieux aquatiques pour l'entreposage des résidus miniers et des stériles. Néanmoins, afin de minimiser les impacts sur les milieux aquatiques de la zone d'étude, la conception des sites d'entreposage a été réalisée en tentant d'éviter le plus possible les plans d'eau d'importance, c'est-à-dire les lacs présentant une superficie importante et affichant une productivité supérieure ou ayant une plus grande valeur aux yeux des utilisateurs du territoire.

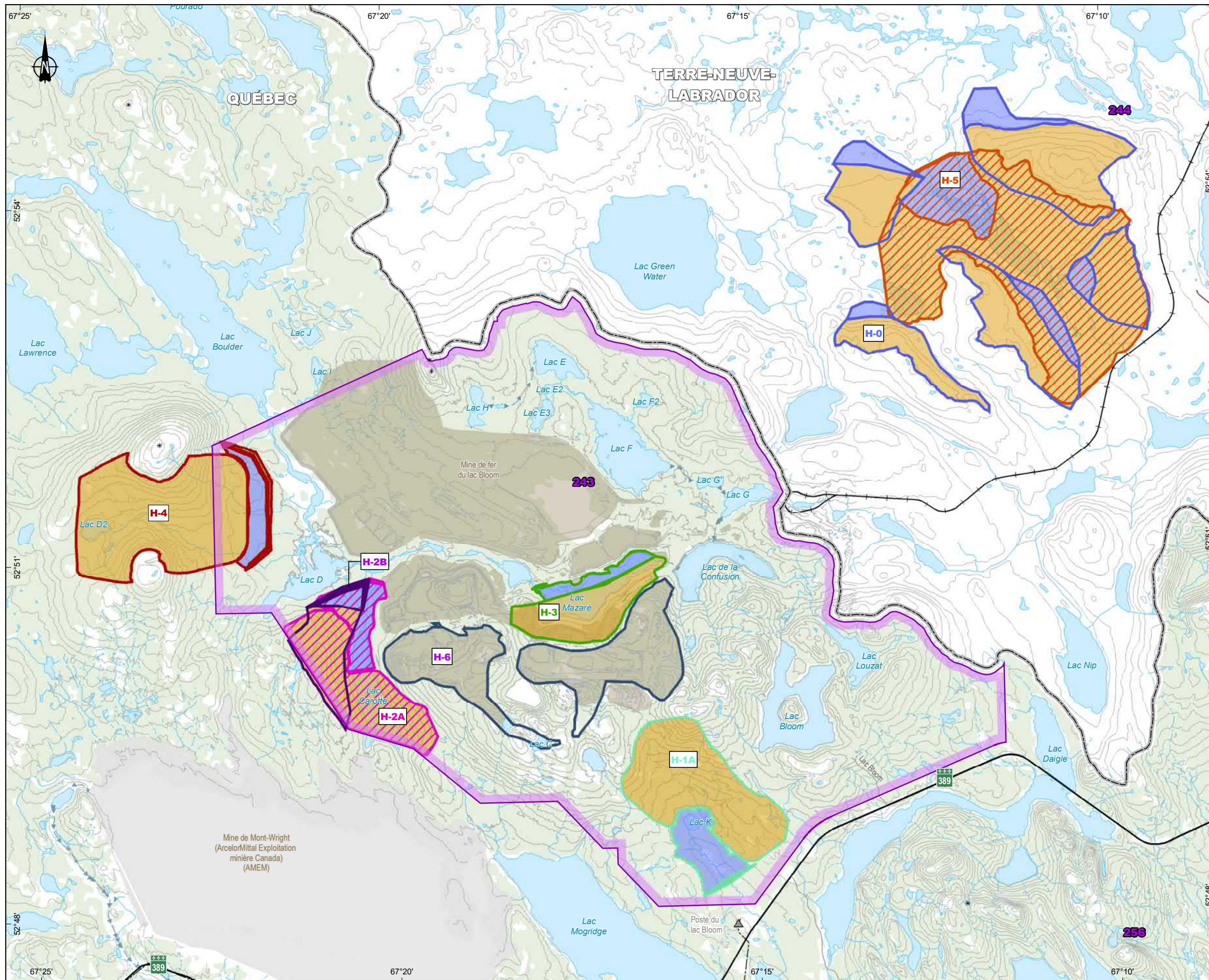
Résultats

Les variantes identifiées à l'étape précédente ont donc été passées au travers du filtre des critères de présélection. Les résultats sont les suivants :

Variante terrestre : Malgré l'effort pour concentrer les sites d'entreposage dans le même secteur et pour réduire l'empreinte au sol de l'installation (co-disposition), une variante uniquement terrestre, c'est-à-dire sans empiéter dans l'habitat du poisson, n'est pas possible dans le cadre du présent projet pour les raisons suivantes :

- L'espace terrestre disponible à l'extérieur des zones d'exclusions et de contraintes définies est trop restreint et engendre la multiplication des sites d'entreposage, ce qui n'est pas souhaitable.
- Le manque d'espace contraint à l'utilisation du *dry stack* pour réduire au maximum le nombre et la superficie des empreintes au sol des différents sites d'entreposage proposés afin de produire une variante « réaliste ». Or, la technique du *dry stack* ne s'avère pas une technique applicable au type de production et aux conditions climatiques qui prévalent à la mine du lac Bloom.
- L'impact environnemental des chemins miniers pour le camionnage des résidus et des stériles rend inapplicables la saine collecte et gestion des eaux et les réglementations afférentes en vigueur.
- Les différentes options étudiées dans la cadre de la variante terrestre ne seraient pas viables économiquement dans le cadre du projet.

Déposition dans les fosses : La déposition de stériles ou de résidus dans les fosses est rejetée essentiellement, car cela contreviendrait à la réglementation provinciale en vigueur en raison de la présence de potentiel minéral en périphérie et en dessous du plancher projeté de la fosse.



- Composante du projet**
- Emprise des infrastructures minières existantes ou autorisées
 - Limite de bail minier
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
- Infrastructure proposée**
- Bassin
 - Digue
 - Halde à stériles
- Variante**
- H-0
 - H-1A
 - H-2A
 - H-2B
 - H-3
 - H-4
 - H-5
 - H-6
- Hydrographie**
- Type de cours d'eau
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Infrastructure**
- Poste électrique
 - Ligne de transport d'énergie
 - Route nationale
 - Route régionale
 - Route locale
 - Voie ferrée
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

Sommaire S-1
Inventaire des solutions de rechange possibles
Haldes à stériles

Sources :
 BDTO, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018
 *Études et inventaires au site minier du lac Bloom, WSP, 2014
 *Photo-interprétation des milieux humides et des bassins versants, WSP, 2014

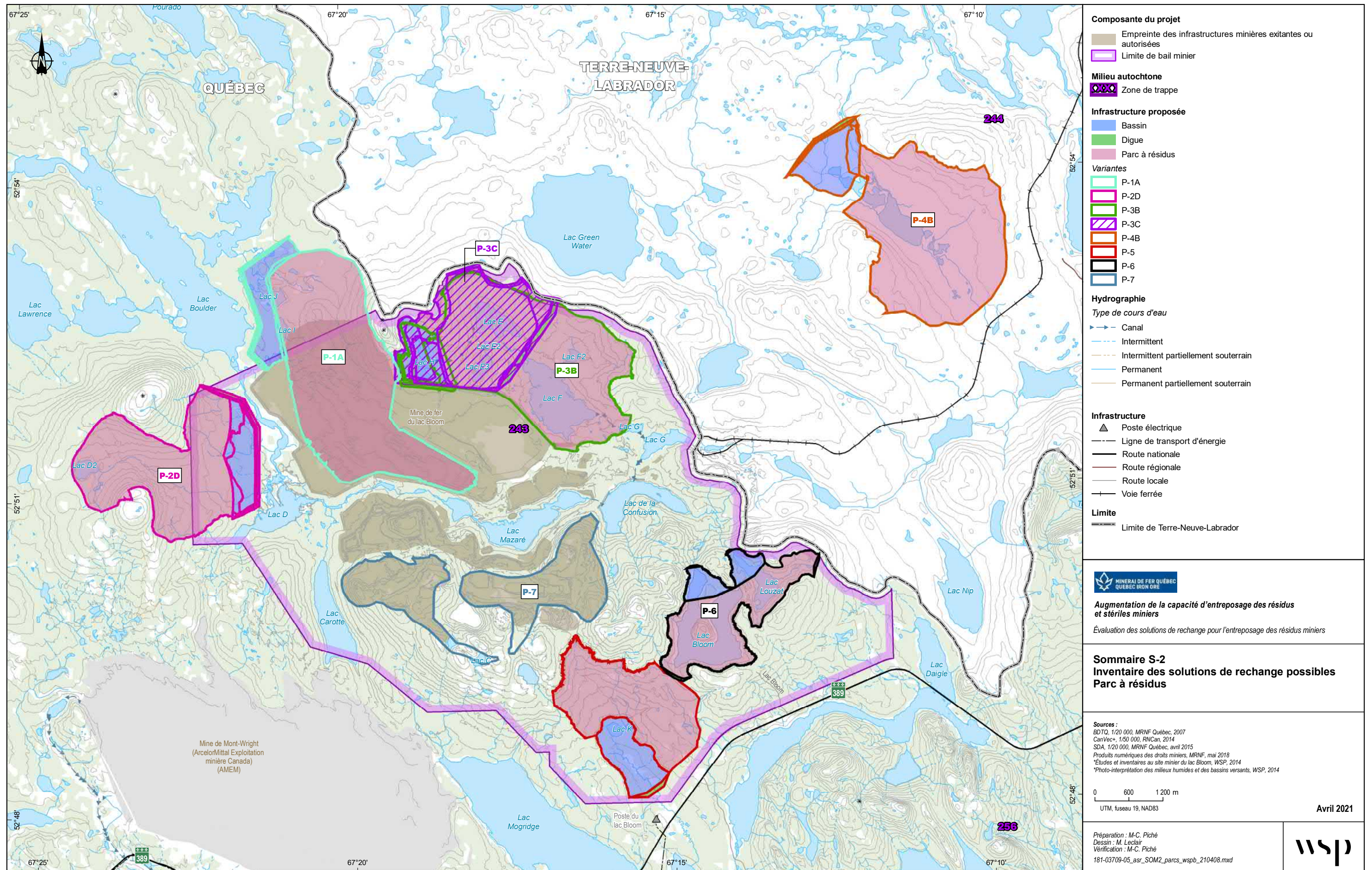
0 600 1200 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M.-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : M.-C. Piché
 181-03709-05_asr_SOM1_options_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

Haldes à stériles : Divers secteurs ont été envisagés pour l'entreposage des stériles (sud-est de la fosse, ouest de la fosse, lac Carotte, lac Mazaré et le Labrador). Des variantes ont été rejetées notamment parce que le volume disponible était insuffisant en raison des pentes à respecter et du rayon de protection autour des lacs, en raison de la topographie du site, de l'éloignement de la mine ou encore de la traversée de plusieurs cours d'eau.

Parcs à résidus : Diverses variantes ont été positionnées autour du parc à résidus actuel (au nord et au nord-ouest), dans divers secteurs de la propriété de MFQ (secteurs ouest, sud-est et près du lac Bloom), de même qu'au Labrador. Deux variantes ont été rejetées à cause d'une capacité de stockage insuffisante et de l'empiètement sur un important potentiel minier. Finalement, l'application des technologies d'entreposage de résidus épaissis ou de résidus filtrés et séchés n'était pas technologiquement éprouvée.

Ainsi, à l'issue de l'exercice de présélection des solutions de rechange, trois variantes de haldes à stériles et quatre variantes de parcs à résidus ont été soumises à une analyse plus élaborée.

ÉTAPE 3 : CARACTÉRISATION DES VARIANTES RETENUES POUR L'ÉVALUATION

La troisième étape du processus consiste en la caractérisation des solutions de rechange. Chaque variante a fait l'objet d'une description concernant le portrait général du milieu d'insertion biophysique et un inventaire du milieu humain. Puis, des critères de caractérisation ont été établis pour détailler davantage les variantes et poser des bases de comparaison. Ces critères ont été définis en tenant compte des particularités du site et ont été divisés en quatre comptes, soit : environnement, technique, socioéconomique et économique.

ÉTAPE 4 : ANALYSE DES COMPTES MULTIPLES

La quatrième étape du processus consiste en la création d'un registre des comptes multiples. Il s'agit d'un outil d'évaluation qui prend en considération l'impact des diverses caractéristiques des variantes. Il est composé de comptes auxiliaires (critères d'évaluation) et d'indicateurs (critères de mesure), tous basés sur la caractérisation de l'étape précédente. Seuls les aspects distinguant les variantes entre elles ont été retenus. Au final, des indicateurs ont été développés pour les comptes auxiliaires ci-après.

Comptes auxiliaires et indicateurs retenus pour l'analyse

Compte environnement	Compte technique
<ul style="list-style-type: none"> - Qualité de l'air - GES - Eau de surface et souterraine - Milieux humides - Faune aquatique - Végétation - Biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'entreposage de stériles - Système de gestion d'eau - Construction des digues de rétention d'eau - Opération du parc à résidus - Opération de la halde à stériles - Fermeture
Compte socioéconomique	Compte économique
<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation autochtone du territoire - Nuisances - Utilisation allochtone du territoire - Perception 	<ul style="list-style-type: none"> - Coûts des investissements initiaux - Coût d'exploitation (après 12 ans) - Coûts de fermeture - Coût de compensation

ÉTAPE 5 : PROCESSUS DÉCISIONNEL FONDÉ SUR LA VALEUR

L'évaluation des variantes présélectionnées repose sur une pondération des comptes et des critères d'évaluation (sous-comptes). Cette pondération, associée aux indicateurs des critères d'évaluation, permet le calcul du pointage de mérite de chaque indicateur d'un compte pour supporter ensuite le calcul de la valeur de chacun des comptes.

Résultats de l'analyse quantitative des variantes de parcs à résidus

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau parc Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation du compte	Pointage du compte	Évaluation du compte	Pointage du compte	Évaluation du compte	Pointage du compte	Évaluation du compte	Pointage du compte
Environnement	6	3,31	19,83	4,18	25,09	4,08	24,48	2,74	16,44
Technique	3	2,91	8,73	2,57	7,71	4,53	13,58	3,62	10,87
Socioéconomique	3	1,95	2,93	4,19	6,29	4,52	6,79	3,43	5,14
Économique	1,5	4,41	13,23	4,45	13,36	4,45	13,35	2,89	8,67
Pointage de mérite			44,72		52,45		58,19		41,12
Somme des facteurs de pondération	13,5								
Pointage final de la solution de rechange			3,31		3,89		4,31		3,05

Résultats de l'analyse quantitative des variantes de haldes à stériles

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde Sud-Est		H-2 Lac Carotte + Lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation du compte	Pointage du compte	Évaluation du compte	Pointage du compte	Évaluation du compte	Pointage du compte
Environnement	6	3,65	21,91	3,68	22,11	2,22	13,33
Technique	3	3,69	11,06	3,16	9,48	2,97	8,91
Socioéconomique	3	5,19	7,79	3,43	5,14	2,05	3,07
Économique	1,5	2,91	8,74	3,88	11,63	3,16	9,49
Pointage de mérite				49,50		48,35	
Somme des facteurs de pondération	13,5						
Pointage final de la solution de rechange			3,67		3,58		2,58

Les résultats de l'analyse quantitative des différentes solutions présélectionnées sont présentés ci-après. On constate que la variante privilégiée pour le parc à résidus est P-3, directement au nord du parc actuel, dans le secteur des lacs E et F. Concernant la halde à stériles, la variante H-1, située au sud-est de la fosse actuelle, présente le meilleur résultat. La carte S-3 présente les solutions retenues.

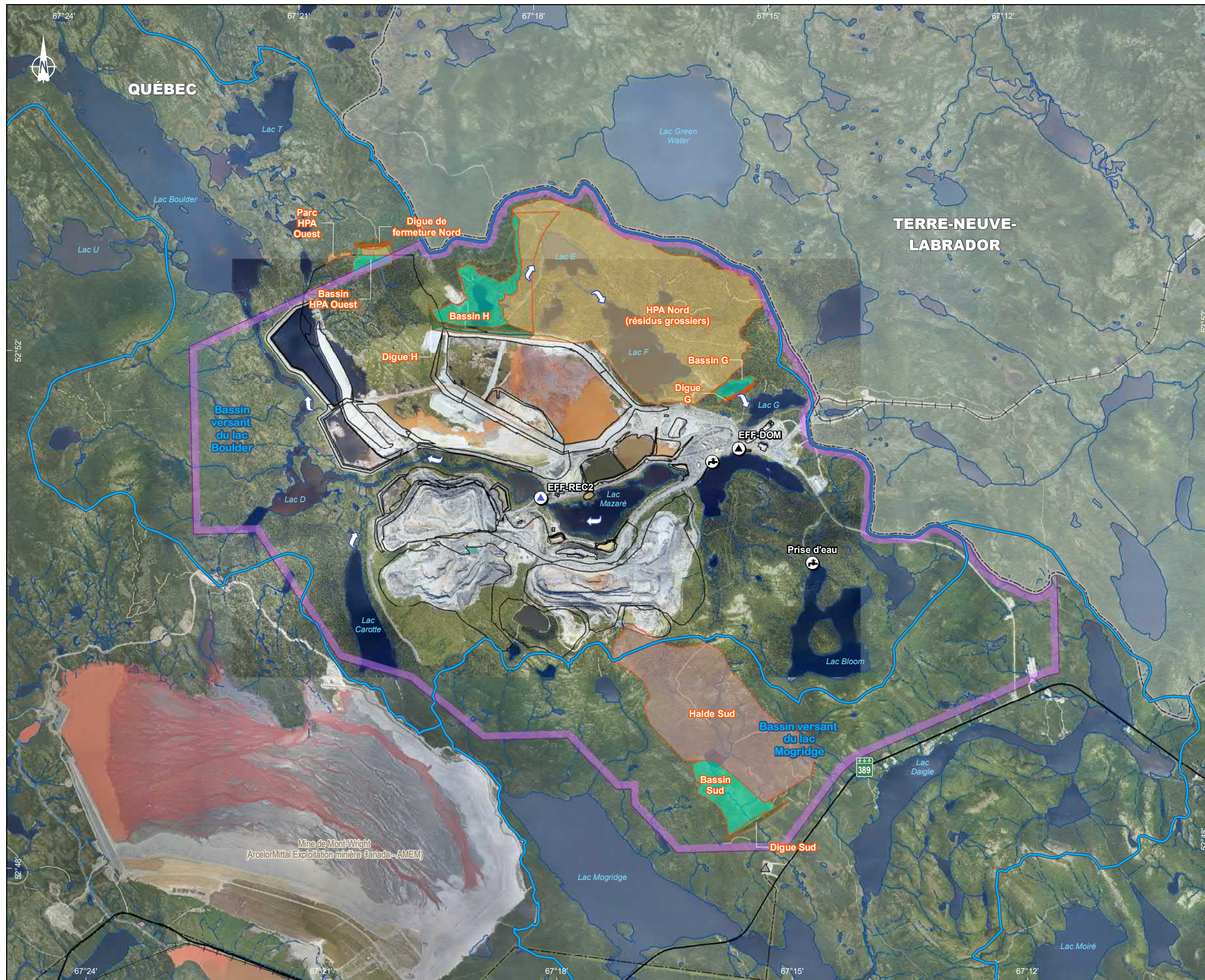
ÉTAPE 6 : ANALYSE DE SENSIBILITÉ

L'analyse de sensibilité constitue la dernière étape du processus. Elle a pour objectif d'examiner l'effet des pondérations des différents comptes, comptes auxiliaires ou indicateurs sur les résultats obtenus, pour valider la robustesse du processus d'évaluation.

Pour les parcs à résidus, la variante P-3 affiche le meilleur pointage à l'issue du scénario de base ainsi que dans l'ensemble des 12 scénarios de l'analyse de sensibilité. Concernant les haldes à stériles, la variante H-1 a obtenu le meilleur score dans le scénario de base ainsi que dans cinq des 12 scénarios de l'analyse de sensibilité.

CONCLUSION

Pour les résidus miniers, la variante P-3 représente sans contredit la meilleure option sur les plans environnemental, technique, économique et socioéconomique pour entreposer les résidus d'ici à la fin de la vie de la mine. Concernant les stériles, la solution de rechange retenue est la halde H-1. Cette variante ne l'emporte pas avec un écart aussi marqué que la variante gagnante de parc à résidus, mais il s'agit de celle empiétant le moins sur l'habitat du poisson, répondant ainsi au principal objectif de l'étude. La variante H-2, qui termine en 2^e position, a obtenu des résultats comparables à H-1 dans les analyses de sensibilité, mais elle implique un empiètement important sur deux lacs, de l'ordre de 20 fois supérieur à la variante H-1. Pour cette raison, la variante H-1 demeure le meilleur choix pour l'entreposage des stériles miniers. Conformément au Guide et à la Loi sur les pêches, l'ensemble de ces cours d'eau et plans d'eau feront l'objet de projets de compensation.



Composante du site minier

- | | | | |
|----------|-----------------------|--|--------------------|
| Projetée | Existante / autorisée | | Effluent final |
| | | | Effluent sanitaire |
| | | | Prise d'eau |
| | | | Bassin |
| | | | Digue |
| | | | Halde à stériles |
| | | | Parc à résidus |

Hydrographie

- Sens d'écoulement de l'eau
- Écoulement**
- Canal
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Intermittent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées

Infrastructure

- Poste électrique
- Ligne de transport d'énergie
- Route nationale
- Route locale
- Chemin de fer

Limite

- Frontière interprovinciale
- Limite du bail minier (MFQ)
- Bassin versant

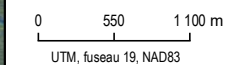


Augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers

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

**Sommaire S-3
Solution de rechange retenue**

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
AQRéseau+, réseau routier, MERN, 2016
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
Orthophotographie, 10 cm, PHB 2018
Orthophotographie, 50 cm, PHB 2019



Avril 2021

Préparation : J-F. Poulin
Dessin : C. Forgues
Vérification : J-F. Poulin
181-03709-05_asr_SOM3_var_retenue_wspb_210408.mxd





TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1-1
1.1	Objectif de l'évaluation et présentation de l'initiateur du projet.....	1-1
1.2	Contexte et justification du projet	1-1
1.3	Cadre réglementaire.....	1-2
1.3.1	Québec	1-2
1.3.2	Canada	1-2
1.4	Présentation du guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers	1-3
1.5	Consultations antérieures	1-3
2	PRÉSENTATION DE LA MINE DU LAC BLOOM.....	2-1
2.1	Présentation de minerai de fer Québec	2-1
2.2	Description générale du site minier	2-1
2.2.1	Localisation.....	2-1
2.2.2	Historique de développement.....	2-1
2.2.3	Infrastructures actuelles.....	2-2
2.2.4	Gestion actuelle de l'eau	2-7
3	ÉTAPE 1 – IDENTIFICATION DES VARIANTES POSSIBLES	3-1
3.1	Critères de base pour l'établissement des variantes.....	3-1
3.1.1	Critère n° 1 : Distance de transport des stériles et des résidus	3-1
3.1.2	Critère n° 2 : Limites juridiques.....	3-4
3.1.3	Critère n° 3 : Utilisation anthropique du territoire	3-4
3.1.4	Critère n° 4 : Présence d'aires protégées	3-4
3.2	Éventail des variantes possibles	3-4
3.2.1	Variantes de localisation	3-4
3.2.2	Variantes basées sur la méthode d'entreposage des résidus et stériles.....	3-5
3.2.3	Variantes basées sur la rhéologie des résidus.....	3-6
3.3	Identification des solutions de rechange possibles.....	3-7
4	ÉTAPE 2 – PRÉSÉLECTION DES VARIANTES.....	4-1
4.1	Critères de présélection	4-1
4.1.1	Capacité d'entreposage	4-1
4.1.2	Titres d'exploration	4-1
4.1.3	Zones de minéralisation	4-1
4.1.4	Compatibilité avec l'exploitation future de la mine	4-2

4.1.5	Saine gestion de l'eau.....	4-2
4.1.6	Technologie non adaptée ou non éprouvée	4-2
4.1.7	Solution économiquement viable	4-2
4.1.8	Évitement des plans d'eau d'importance	4-2
4.2	Résultats	4-3
4.2.1	Variante terrestre.....	4-3
4.2.2	Haldes à stériles.....	4-9
4.2.3	Parcs à résidus.....	4-9
4.2.4	Synthèse de la présélection	4-10
5	ÉTAPE 3 – CARACTÉRISATION DES VARIANTES RETENUES POUR L'ANALYSE	5-1
5.1	Haldes à stériles	5-2
5.1.1	Variante H-1	5-2
5.1.2	Variante H-2	5-10
5.1.3	Variante H-3	5-17
5.2	Parcs à résidus	5-25
5.2.1	Variante P-1.....	5-25
5.2.2	Variante P-2.....	5-33
5.2.3	Variante P-3.....	5-42
5.2.4	Variante P-4.....	5-50
5.3	Sommaire des caractéristiques	5-58
6	ÉTAPE 4 – ANALYSE DES COMPTES MULTIPLES.....	6-1
6.1	Compte environnement	6-2
6.1.1	Qualité de l'air.....	6-2
6.1.2	Gaz à effet de serre	6-5
6.1.3	Eau de surface et souterraine	6-5
6.1.4	Milieux humides.....	6-7
6.1.5	Faune aquatique	6-10
6.1.6	Végétation.....	6-11
6.1.7	Biodiversité	6-13
6.2	Compte technique	6-15
6.2.1	Capacité d'entreposage des résidus miniers.....	6-15
6.2.2	Capacité du système de gestion de l'eau	6-19
6.2.3	Construction des digues de rétention d'eau	6-24
6.2.4	Opération	6-26
6.2.5	Fermeture	6-30
6.3	Compte socioéconomique	6-32
6.3.1	Utilisation autochtone du territoire.....	6-32
6.3.2	Nuisances	6-35
6.3.3	Utilisation allochtone du territoire	6-36

6.3.4	Perception.....	6-37
6.4	Compte économique.....	6-39
6.4.1	Investissements initiaux.....	6-40
6.4.2	Coûts d'exploitation (après 12 ans).....	6-40
6.4.3	Coûts de fermeture.....	6-41
6.4.4	Coûts de compensation.....	6-41
7	ÉTAPE 5 – PROCESSUS DÉCISIONNEL FONDÉ SUR LA VALEUR.....	7-1
7.1	Pointage.....	7-1
7.2	Pondération.....	7-1
7.2.1	Compte environnement (poids = 6).....	7-2
7.2.2	Compte technique (poids = 3).....	7-5
7.2.3	Compte socioéconomique (poids = 3).....	7-9
7.2.4	Compte économique (poids = 1,5).....	7-12
7.3	Analyse quantitative.....	7-13
7.3.1	Résultats obtenus.....	7-13
7.3.2	Impacts sur des plans d'eaux où vivent des poissons.....	7-13
8	ÉTAPE 6 – ANALYSE DE SENSIBILITÉ.....	8-1
8.1	Analyse de base avec des poids équivalents des indicateurs.....	8-1
8.2	Analyse de base avec changement du poids des comptes auxiliaires.....	8-1
8.3	Analyse de base avec changement du poids des comptes.....	8-1
8.4	Analyse de base sans l'aspect économique.....	8-2
8.5	Analyse de base sans l'aspect économique avec emphase sur l'habitat du poisson.....	8-2
8.6	Analyse de base sans l'aspect environnemental et socioéconomique.....	8-3
8.7	Sommaire de l'analyse de sensibilité.....	8-3
9	CONCLUSION.....	9-1
10	BIBLIOGRAPHIE.....	10-1

TABLEAUX

TABLEAU 3-1.	DISTANCE MAXIMALE DE TRANSPORT DES DÉCHETS MINIERES SELON LE MODE DE TRANSPORT	3-4
TABLEAU 3-2.	SOMMAIRE DES SOLUTIONS DE RECHANGE POUR L'ENTREPOSAGE DES STÉRILES.....	3-9
TABLEAU 3-3.	SOMMAIRE DES SOLUTIONS DE RECHANGE POUR L'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS	3-11
TABLEAU 4-1.	ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE PRÉSÉLECTIONNÉES POUR LES STÉRILES.....	4-5
TABLEAU 4-2.	ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE PRÉSÉLECTIONNÉES POUR LES RÉSIDUS	4-7
TABLEAU 4-3.	TABLEAU SOMMAIRE DES SOLUTIONS DE RECHANGE RETENUES POUR L'ENTREPOSAGE DES STÉRILES.....	4-10
TABLEAU 4-4.	TABLEAU SOMMAIRE DES SOLUTIONS DE RECHANGE RETENUES POUR L'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS	4-11
TABLEAU 5-1.	SUPERFICIE DE MILIEUX HUMIDES EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE H-1	5-7
TABLEAU 5-2.	SUPERFICIE DE PLANS D'EAU EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE H-1	5-7
TABLEAU 5-3.	SUPERFICIE DES MILIEUX TERRESTRES EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE H-1	5-7
TABLEAU 5-4.	SUPERFICIE DE MILIEUX HUMIDES EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE H-2.....	5-10
TABLEAU 5-5.	SUPERFICIE DE PLANS D'EAU EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE H-2	5-15
TABLEAU 5-6.	SUPERFICIE DE MILIEUX TERRESTRES EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE H-2.....	5-15
TABLEAU 5-7.	SUPERFICIE DE MILIEUX HUMIDES EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE H-3.....	5-18
TABLEAU 5-8.	SUPERFICIE DE PLANS D'EAU EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE H-3	5-18
TABLEAU 5-9.	SUPERFICIE DE MILIEUX TERRESTRES EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE H-3.....	5-23
TABLEAU 5-10.	SUPERFICIE DE MILIEUX HUMIDES EMPIÉTÉE PAR LES COMPOSANTES DE LA VARIANTE P-1	5-26
TABLEAU 5-11.	SUPERFICIE DE PLANS D'EAU EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE P-1	5-26
TABLEAU 5-12.	SUPERFICIE DE MILIEUX TERRESTRES EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE P-1	5-31
TABLEAU 5-13.	SUPERFICIE DE MILIEUX HUMIDES EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE P-2	5-34
TABLEAU 5-14.	SUPERFICIE DE PLANS D'EAU TOUCHÉS PAR LA VARIANTE P-2	5-39
TABLEAU 5-15.	SUPERFICIE DE MILIEUX TERRESTRES EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE P-2	5-39

TABLEAU 5-16.	SUPERFICIE DE MILIEUX HUMIDES EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE P-3	5-42
TABLEAU 5-17.	SUPERFICIE DE PLANS D'EAU TOUCHÉS PAR LA VARIANTE P-3	5-47
TABLEAU 5-18.	SUPERFICIE DE MILIEUX TERRESTRES EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE P-3	5-47
TABLEAU 5-19.	SUPERFICIE DE MILIEUX HUMIDES EMPIÉTÉE PAR LA VARIANTE P-4	5-50
TABLEAU 5-20.	SUPERFICIE DE PLANS D'EAU TOUCHÉS PAR LA VARIANTE P-4	5-55
TABLEAU 5-21.	SUPERFICIE DE MILIEUX TERRESTRES EMPIÉTÉS PAR LA VARIANTE P-4	5-55
TABLEAU 5-22.	SOMMAIRE DES CRITÈRES DE CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT	5-59
TABLEAU 5-23.	SOMMAIRE DES CRITÈRES DE LA CARACTÉRISATION TECHNIQUE	5-61
TABLEAU 5-24.	SOMMAIRE DES CRITÈRES DE LA CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE ...	5-63
TABLEAU 5-25.	SOMMAIRE DES CRITÈRES DE LA CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE	5-63
TABLEAU 6-1.	DESCRIPTION DES COMPTES AUXILIAIRES ET INDICATEURS DU COMPTE ENVIRONNEMENT	6-3
TABLEAU 6-2.	DESCRIPTION DES COMPTES AUXILIAIRES ET INDICATEURS DU COMPTE TECHNIQUE	6-17
TABLEAU 6-3.	DESCRIPTION DES COMPTES AUXILIAIRES ET INDICATEURS DU COMPTE SOCIOÉCONOMIQUE	6-33
TABLEAU 6-4.	DESCRIPTION DES COMPTES AUXILIAIRES ET DES INDICATEURS DU COMPTE ÉCONOMIQUE	6-40
TABLEAU 7-1.	PONDÉRATION ASSOCIÉE AUX COMPTES AUXILIAIRES DU COMPTE ENVIRONNEMENT	7-2
TABLEAU 7-2.	SYNTHÈSE DE LA PONDÉRATION POUR LE COMPTE ENVIRONNEMENT	7-5
TABLEAU 7-3.	PONDÉRATION ASSOCIÉE AUX COMPTES AUXILIAIRES DU COMPTE TECHNIQUE	7-5
TABLEAU 7-4.	SYNTHÈSE DE LA PONDÉRATION POUR LE COMPTE TECHNIQUE	7-9
TABLEAU 7-5.	PONDÉRATION ASSOCIÉE AUX COMPTES AUXILIAIRES DU COMPTE SOCIOÉCONOMIQUE	7-9
TABLEAU 7-6.	SYNTHÈSE DE LA PONDÉRATION POUR LE COMPTE SOCIOÉCONOMIQUE	7-12
TABLEAU 7-7.	PONDÉRATION ASSOCIÉE AUX COMPTES AUXILIAIRES DU COMPTE SOCIOÉCONOMIQUE	7-12
TABLEAU 7-8.	SYNTHÈSE DE LA PONDÉRATION DU COMPTE ÉCONOMIQUE	7-13

TABLEAU 7-9.	SOMMAIRE DE L'ANALYSE QUANTITATIVE DES COMPTES AUXILIAIRES.....	7-15
TABLEAU 7-10.	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE GLOBALE DES COMPTES	7-15
TABLEAU 7-11.	LISTE DES HABITATS DU POISSON ET DES ESPÈCES AFFECTÉES PAR LES RÉSIDUS MINIERES DANS LE SECTEUR DU PARC À RÉSIDUS (VARIANTE P-3)	7-17
TABLEAU 7-12 :	ESTIMATION DES PERTES D'HABITATS DU POISSON ET DES ESPÈCES AFFECTÉES PAR LES RÉSIDUS MINIERES DANS LE SECTEUR DE LA HALDE À STÉRILES (VARIANTE H-1)	7-19
TABLEAU 8-1.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 1	8-4
TABLEAU 8-2.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 2	8-4
TABLEAU 8-3.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 3	8-5
TABLEAU 8-4.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 4	8-5
TABLEAU 8-5.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 5	8-6
TABLEAU 8-6.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 6	8-6
TABLEAU 8-7.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 7	8-7
TABLEAU 8-8.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 8	8-7
TABLEAU 8-9.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 9	8-8
TABLEAU 8-10.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 10	8-8
TABLEAU 8-11.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 11	8-9
TABLEAU 8-12.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES HALDES À STÉRILES – SCÉNARIO 12	8-9
TABLEAU 8-13.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 1	8-10
TABLEAU 8-14.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 2	8-10
TABLEAU 8-15.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 3	8-11
TABLEAU 8-16.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 4	8-11
TABLEAU 8-17.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 5	8-12
TABLEAU 8-18.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 6	8-12
TABLEAU 8-19.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 7	8-13

TABLEAU 8-20.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 8	8-13
TABLEAU 8-21.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 9	8-14
TABLEAU 8-22.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 10	8-14
TABLEAU 8-23.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 11	8-15
TABLEAU 8-24.	ANALYSE DE SENSIBILITÉ DES PARCS À RÉSIDUS – SCÉNARIO 12	8-15
TABLEAU 8-25.	SOMMAIRE DES POINTAGES DE MÉRITE POUR LE SCÉNARIO DE BASE ET LES 12 SCÉNARIOS DE L'ANALYSE DE SENSIBILITÉ – HALDES À STÉRILES.....	8-16
TABLEAU 8-26.	SOMMAIRE DES POINTAGES DE MÉRITE POUR LE SCÉNARIO DE BASE ET LES 12 SCÉNARIOS DE L'ANALYSE DE SENSIBILITÉ – PARCS À RÉSIDUS	8-16

FIGURES

FIGURE 2-1.	SCHÉMA DE TUYAUTERIE ET D'INSTRUMENTATION DES BASSINS DE POMPAGE DU SITE MINIER ET DU SECTEUR DE L'USINE	2-9
FIGURE 3-1.	ÉTAPE 1 : IDENTIFICATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE POSSIBLES	3-1
FIGURE 4-1.	ÉTAPE 2 : ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE PRÉSÉLECTIONNÉES.....	4-1
FIGURE 5-1.	ÉTAPE 3 : CARACTÉRISATION DES VARIANTES RETENUES POUR L'ANALYSE.....	5-1
FIGURE 5-2.	PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA VARIANTE H-1	5-3
FIGURE 5-3.	PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA VARIANTE H-2	5-11
FIGURE 5-4.	PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA VARIANTE H-3	5-19
FIGURE 5-5.	PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA VARIANTE P-1	5-27
FIGURE 5-6.	PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA VARIANTE P-2	5-35
FIGURE 5-7.	PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA VARIANTE P-3	5-43
FIGURE 5-8.	PLAN D'AMÉNAGEMENT DE LA VARIANTE P-4	5-51
FIGURE 6-1.	ÉTAPE 4 – REGISTRE DES COMPTES MULTIPLES	6-1
FIGURE 7-1.	ÉTAPE 5 – PROCESSUS DÉCISIONNEL FONDÉ SUR LA VALEUR	7-1
FIGURE 8-1.	ÉTAPE 6 – ANALYSE DE SENSIBILITÉ	8-1

CARTES

CARTE 2-1.	LOCALISATION DU PROJET	2-3
CARTE 2-2.	PLAN GÉNÉRAL DES INFRASTRUCTURES ACTUELLES, GESTION DE L'EAU ET AMÉNAGEMENTS CONNEXES	2-5
CARTE 5-1.	CARACTÉRISATION DE LA VARIANTE H-1	5-5
CARTE 5-2.	CARACTÉRISATION DE LA VARIANTE H-2 ...	5-13
CARTE 5-3.	CARACTÉRISATION DE LA VARIANTE H-3 ...	5-21
CARTE 5-4.	CARACTÉRISATION DE LA VARIANTE P-1 ...	5-29
CARTE 5-5.	CARACTÉRISATION DE LA VARIANTE P-2 ...	5-37
CARTE 5-6.	CARACTÉRISATION DE LA VARIANTE P-3 ...	5-45
CARTE 5-7.	CARACTÉRISATION DE LA VARIANTE P-4 ...	5-53
CARTE 9-1.	SOLUTIONS DE RECHANGE RETENUES	9-3

ANNEXES

A	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE
A-1	Résumé des étapes d'évaluation du Guide d'Environnement Canada
A-2	Résumé des consultations réalisées en 2012 et 2013
B	ZONES D'EXCLUSION POUR LE DÉVELOPPEMENT DE SOLUTIONS DE RECHANGE
C	NOTE TECHNIQUE « IN-PIT DUMPING »
D	INVENTAIRE DES SOLUTIONS DE RECHANGE POSSIBLES
D-1	Haldes à stériles
D-2	Parcs à résidus
E	PRINCIPALES CONTRAINTES À L'ÉTABLISSEMENT DE SOLUTIONS DE RECHANGE
F	NOTE TECHNIQUE OPTION TERRESTRE
G	NOTE TECHNIQUE ASSÈCHEMENT DES RÉSIDUS
H	VARIANTES
H-1	Haldes à stériles
H-2	Parc à résidus
I	DESCRIPTION DU MILIEU BIOPHYSIQUE
J	INVENTAIRE DU MILIEU HUMAIN
K	ANALYSE QUANTITATIVE DES VARIANTES
K-1	Haldes à stériles
K-2	Parcs à résidus
L	LOCALISATION DES PERTES D'HABITAT DU POISSON

1 INTRODUCTION

1.1 OBJECTIF DE L'ÉVALUATION ET PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR DU PROJET

Minerai de fer Québec (MFQ) est propriétaire de la mine du lac Bloom, située à environ 13 km au nord-nord-ouest de Fermont.

Les superficies actuellement autorisées pour l'entreposage des résidus et des stériles ne sont pas en mesure de recevoir la totalité des quantités prévues au plan minier. Par conséquent, l'augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers est nécessaire. Considérant les nombreuses contraintes limitant les variantes envisageables pour les installations de gestion requises, il est prévu que la déposition de ces rejets empiète dans des eaux où vivent des poissons.

Ainsi, une étude visant à évaluer les différentes variantes pour l'entreposage des résidus et stériles miniers doit être produite conformément au *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* (Environnement Canada 2016), afin de cibler le choix le plus approprié sur les plans environnemental, technique, économique et socioéconomique. Le présent document constitue donc l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage supplémentaire des résidus et stériles miniers sur le site de la mine du lac Bloom.

Les coordonnées de la personne responsable du projet sont les suivantes :

M. François Lafrenière
Directeur Environnement & Gestion des eaux
Minerai de fer Québec
1100, boul. René-Lévesque Ouest, suite 610
Montréal (Québec) H3B 4N4
Téléphone : +1 514- 316-4858

Afin de produire l'analyse des solutions de rechange, MFQ est assistée par WSP Canada Inc. (WSP), dont le responsable peut être rejoint aux coordonnées suivantes :

M. Jean-François Poulin, directeur de projet
WSP Canada Inc.
1890, avenue Charles-Normand
Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8
Téléphone : +1 581-823-0127

1.2 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

MFQ exploite la mine du lac Bloom depuis février 2018, avec une production annuelle de l'ordre de 7,5 millions de tonnes (Mt) de concentré de fer. Elle détient déjà les autorisations pour augmenter la production à 16 Mt et mettre en opération un nouveau concentrateur, activités prévues en 2021.

Dans le cadre de la planification de ce projet, MFQ a récemment effectué une révision de son plan minier à long terme en prenant en considération les réserves disponibles et les conditions du marché. Selon ce plan minier, les besoins de stockage pour l'exploitation de toute la réserve de fer sont estimés à 400 Mm³ pour les résidus (356 Mm³ de résidus grossiers et 44 Mm³ de résidus fins) et à 274 Mm³ pour les stériles, ceci incluant

10 Mm³ de mort-terrain. En considérant un démarrage du deuxième concentrateur en 2021, la fin de vie de la mine du lac Bloom a été estimée vers 2040, soit dans environ 20 ans.

Compte tenu de l'augmentation du volume de résidus et de stériles, dû à l'accroissement des réserves exploitables et à l'extension déjà autorisée de la fosse, il est essentiel d'augmenter la capacité d'entreposage des résidus et des stériles miniers autour des installations existantes de MFQ pour pouvoir compléter le projet d'augmentation de la production minière au lac Bloom.

Les installations de gestion des résidus prévues dans le cadre du présent projet sont somme toute similaires à celles proposées en 2014, pour lesquelles le processus d'autorisation avait été entamé (voir le détail des installations à la section 2 et du processus réglementaire à la section 1.3). Leurs empreintes au sol sont toutefois moins importantes qu'à l'époque en raison du prix du fer anticipé comme étant moins élevé sur les marchés, entraînant une teneur de coupure moins élevée.

Ainsi, 195 Mm³ de stériles et 213 Mm³ de résidus grossiers devront être entreposés dans de nouvelles installations, tandis que les installations actuelles seront en mesure d'accueillir la totalité des résidus fins qui seront produits jusqu'à la fin de vie de la mine. À noter que les résidus fins et grossiers sont actuellement ségrégués et entreposés dans deux parcs à résidus distincts. La principale différence entre ces deux types de résidus réside dans le fait que les résidus grossiers présentent une granulométrie comparable au sable et peuvent être utilisés comme matériel de remblai pour les digues, tandis que les résidus fins contiennent plus de particules fines et doivent être entreposés selon leur angle de repos.

La stratégie retenue dans le cadre de l'augmentation de l'aire de stockage est d'utiliser une partie du parc à résidus grossiers actuel pour entreposer la totalité des résidus fins qui seront produits et ainsi n'avoir qu'un type de résidus à gérer dans la future installation, soit les résidus grossiers.

1.3 CADRE RÉGLEMENTAIRE

1.3.1 QUÉBEC

Au niveau provincial, le processus réglementaire avait déjà été amorcé dans le cadre de l'ancien projet. Un avis de projet avait été déposé au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)¹ le 16 août 2012 pour un projet très similaire, alors que la mine était exploitée par Cliffs Québec Mine de fer Québec limitée (ci-après appelée Cliffs). Une directive avait alors été émise le 23 août de la même année. Le MELCC a reçu l'étude d'impact en 2014 et en avait commencé l'analyse, si bien qu'il avait transmis une première série de questions à Cliffs. À cette époque, le déclencheur de l'évaluation des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 31.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement était le remblaiement de plus de 5 000 m² de lacs et cours d'eau.

Le processus d'évaluation environnementale provinciale est toujours en cours. Un document faisant état des modifications proposées au projet par rapport au projet initial sera transmis au MELCC, en plus des informations demandées dans la première série de questions reçue à l'automne 2014, dans la mesure où elles sont toujours applicables.

1.3.2 CANADA

Du point de vue fédéral, Transports Canada avait été avisé du projet initial et avait conclu, le 19 juin 2014, que la Loi sur la protection de la navigation ne s'appliquait pas. Cette décision demeure valide puisque le projet affectera les mêmes eaux, et ce, dans une moindre mesure.

¹ Dans ce document, l'acronyme MELCC est utilisé invariablement pour désigner les appellations passées de ce ministère (MDDEP, MDDEFP et MDDELCC).

Selon l'avis reçu de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) le 6 septembre 2012, le projet n'était pas non plus assujéti à une évaluation environnementale fédérale. Malgré la modification au Règlement désignant les activités concrètes, en vigueur depuis le 31 décembre 2014, le projet demeure non-assujéti. En effet, en vertu de l'alinéa c) du paragraphe 4(2) des dispositions connexes du règlement dans sa version modifiée, ce même règlement ne s'applique pas à l'activité concrète qui n'était pas désignée en vertu du règlement antérieur puisqu'une instance (dans le cas présent le MELCC) avait déjà commencé l'évaluation des effets environnementaux de ladite activité concrète avant la date d'entrée en vigueur du règlement modifié.

Cependant, étant donné que l'annexe 2 du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD) doit être modifiée puisque des cours d'eau et des lacs seront utilisés pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers, une analyse de solutions de rechange doit être réalisée.

1.4 PRÉSENTATION DU GUIDE SUR L'ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE POUR L'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS MINIERS

Tel que mentionné à la section précédente, une évaluation des solutions de rechange doit être effectuée conformément au *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers* produit par Environnement Canada (2016).

La méthodologie préconisée par ce guide comporte sept étapes qui sont résumées à l'annexe A-1. Chacune des étapes (1 à 6) fait l'objet d'un chapitre distinct, couvrant les chapitres 3 à 8 ci-après, tandis que la documentation des résultats (étape 7) fait l'objet du présent rapport.

1.5 CONSULTATIONS ANTÉRIEURES

Des consultations ont été tenues en 2012 et 2013 dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet *Augmentation des surfaces nécessaires pour entreposer des résidus et stériles à la mine de fer du Lac Bloom* de la compagnie minière Cliffs. Les rencontres avaient notamment pour objectif d'améliorer la connaissance du milieu et des problématiques locales et régionales. Les préoccupations et les informations tirées de ces échanges ont été prises en compte dans l'élaboration des différents critères d'évaluation des solutions de rechange.

Un résumé des consultations est joint à l'annexe A-2.

2 PRÉSENTATION DE LA MINE DU LAC BLOOM

2.1 PRÉSENTATION DE MINERAI DE FER QUÉBEC

L'initiateur du projet est Minerai de fer Québec (NEQ 1171134787), une filiale de Champion Iron Limited (ci-après appelée Champion).

Fondée en 2016 par l'entremise de Champion, MFQ est une entité 100 % québécoise ayant comme principal objectif de piloter la relance de la mine du lac Bloom, située à Fermont dans le Nord québécois. La mission de MFQ est de faire rayonner la qualité exceptionnelle de son minerai de fer à l'échelle internationale, tout en maintenant une perspective de développement durable.

Pour sa part, Champion est une société d'exploration et de mise en valeur du fer qui concentre ses activités sur les importantes ressources de fer dans l'extrémité sud de la fosse du Labrador, au Québec. Outre l'acquisition de la mine de fer du lac Bloom, son principal actif, la société s'affaire principalement à la mise à niveau des infrastructures minières et de traitement dont elle est maintenant propriétaire.

2.2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE MINIER

2.2.1 LOCALISATION

La mine du lac Bloom est située à environ 13 km au nord-ouest de la ville de Fermont (carte 2-1). Les coordonnées géographiques au point central du site sont les suivantes : 52° 50' 46" N et 67° 17' 49" O. La mine est reliée avec l'autoroute 389 par une route d'accès dont la longueur totalise 5 km. L'aéroport de Wabush est situé à environ 30 km au nord-est de la mine.

2.2.2 HISTORIQUE DE DÉVELOPPEMENT

En décembre 2006, la société en commandite (SEC) Mine de Fer du Lac Bloom a déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et à l'ACEE une étude d'impact portant sur le projet de mine de fer du lac Bloom (GENIVAR 2006). À la suite de l'émission du décret 137-2008 autorisant le projet par le gouvernement du Québec, Consolidated Thompson Iron Mines Limited (Consolidated Thompson), alors partenaire majoritaire de la SEC, a commencé les travaux de construction de la mine en 2008 et a amorcé son exploitation en avril 2010. La première phase du projet prévoyait une extraction de 74 000 tonnes de minerai par jour (t/j). La production de concentré de fer autorisée par le décret 137-2008 était alors de 8,5 Mt/an, soit 23 300 t/j. Dans le cadre de son plan d'expansion, la conception et la construction d'un deuxième concentrateur ont été amorcées afin d'augmenter la production à un taux d'environ 16 Mt de concentré de fer par année. Consolidated Thompson a ainsi présenté, en mars 2011, une demande de modification de décret auprès du MDDEP; le décret autorisant l'augmentation de production a été émis en août 2011 (décret 849-2011).

Entre-temps, la mine a été acquise par la société américaine Cliffs Natural Resources, via sa filiale Cliffs Québec mine de fer limitée, qui a poursuivi le projet d'augmentation de la production minière. En 2012, les décrets 608-2012 et 764-2012 modifiant le décret 137-2008 ont été émis pour autoriser respectivement l'extension de la fosse et du parc à résidus. En janvier 2015, en raison de la chute du prix du fer, Cliffs s'est mis sous la protection des tribunaux en vertu de la Loi sur les arrangements avec les créanciers des compagnies. Par conséquent, les activités à la mine ont été arrêtées temporairement, causant la mise à pied d'environ 600 travailleurs.

C'est en avril 2016 que Champion acquiert les installations de la mine du lac Bloom par l'entremise de sa filiale MFQ. Alors que la production se situait à environ 6 Mt de minerai par année avant la fermeture de la mine, MFQ a identifié le potentiel de produire plus de 7 Mt de minerai de fer par année, principalement par la mise en place d'un nouveau plan minier et l'amélioration du procédé. Une étude de faisabilité (rapport technique NI 43-101 préparé pour MFQ) publiée en 2017 démontrait que la reprise des activités d'extraction au lac Bloom était viable financièrement et compétitive sur les marchés mondiaux du minerai de fer.

Les opérations minières ont ainsi redémarré en février 2018 avec un taux de production de l'ordre de 7,5 Mt de concentré de fer par année. Selon le plan minier actuel, l'exploitation se fera en deux phases. La phase I, qui est en cours, est prévue s'échelonner jusqu'en 2040. La phase II, quant à elle, est prévue débuter en 2021 et se poursuivre jusqu'en 2040.

Il est à noter que depuis son acquisition du site en 2016, MFQ s'est assurée de respecter toutes les normes environnementales en vigueur, notamment celles associées à la Loi sur la qualité de l'environnement, la Directive 019 sur l'industrie minière (2012), le REMMMD et le Code de pratiques écologiques pour les mines de métaux (2009).

2.2.3 INFRASTRUCTURES ACTUELLES

La carte 2-2 présente le plan d'aménagement général du site minier. Les infrastructures de support incluent notamment les installations suivantes :

- atelier de maintenance de la mine;
- poste de lavage de l'équipement minier;
- système de stockage et de distribution de combustible;
- infrastructures électriques, incluant un poste à 34,5 kV;
- conteneurs autour de la mine pour le stockage d'équipement;
- atelier de réparation.

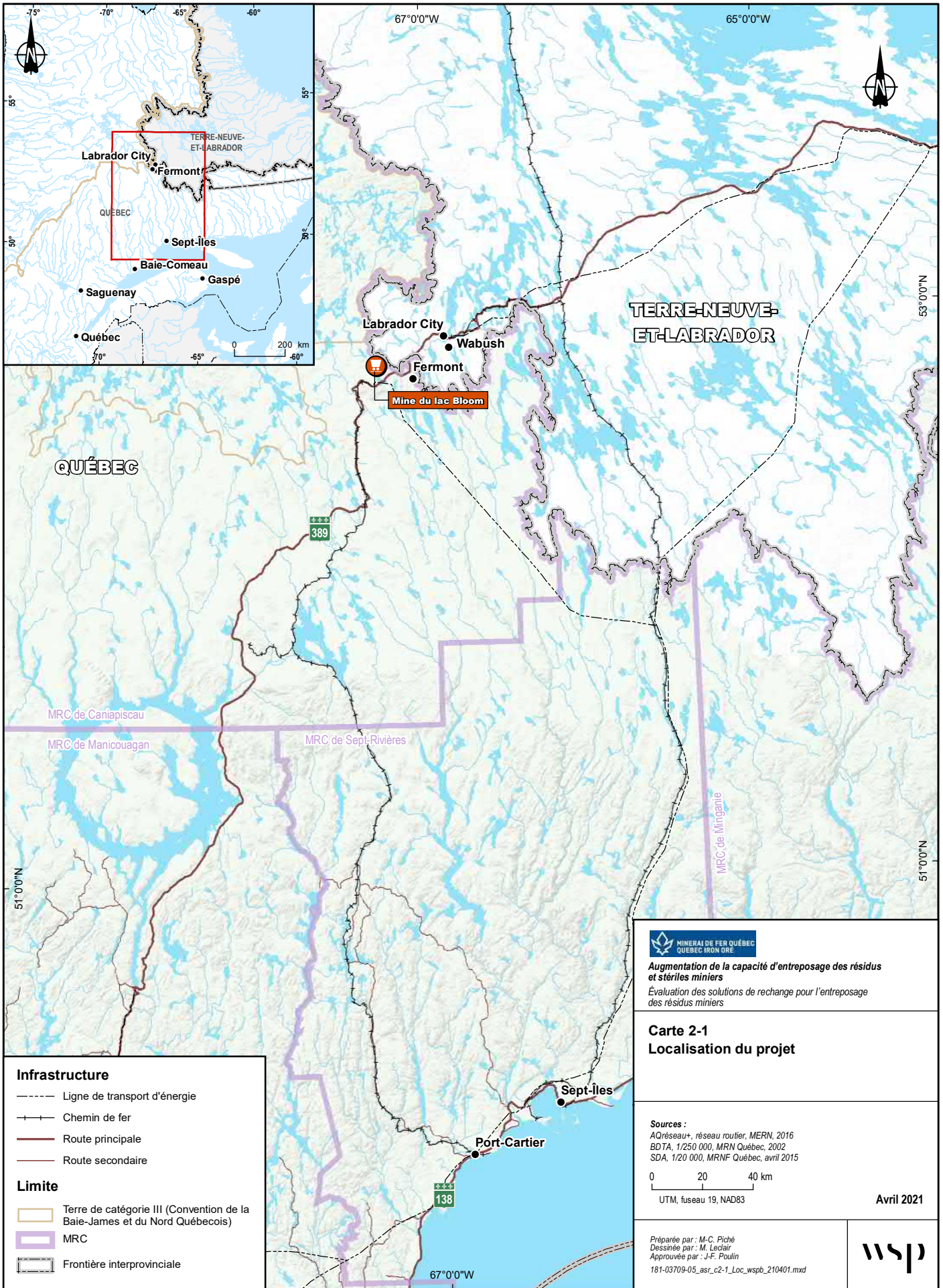
Les installations d'entreposage des résidus et des stériles ainsi que les méthodes de déposition employées à la mine sont décrites ci-après.

2.2.3.1 PARC À RÉSIDUS

La mine dispose d'un parc à résidus où l'entreposage se fait séparément pour les résidus fins et les résidus grossiers. Toutefois, il n'est pas exclu que ces deux types de résidus soient entreposés dans une même installation si cette façon de faire présente des avantages, notamment en fonction des saisons. Au moment de réaliser la présente étude, il est estimé qu'une capacité d'entreposage additionnelle de 213 Mm³ sera requise pour les résidus jusqu'à la fin de vie de la mine.

MÉTHODE DE DÉPOSITION DES RÉSIDUS

La stratégie de gestion des résidus actuellement en place repose sur le pompage et la déposition hydraulique d'environ 12,36 Mt de résidus par année, lesquels sont séparés en deux flux : résidus grossiers (88 %) et résidus fins (12 %). Cette ségrégation de résidus permet d'optimiser l'empreinte au sol et d'utiliser les infrastructures existantes. Les résidus fins sont entreposés dans un bassin muni de digues imperméables et de digues filtrantes, tandis que les résidus grossiers sont contenus dans un site d'entreposage muni de digues filtrantes pour contenir les résidus et de digues de rétention des eaux afin de retenir les eaux de procédé à la suite de la décantation.



- Infrastructure**
- Ligne de transport d'énergie
 - + + + Chemin de fer
 - — — Route principale
 - — — Route secondaire

- Limite**
- ▭ Terre de catégorie III (Convention de la Baie-James et du Nord Québécois)
 - ▭ MRC
 - ▭ Frontière interprovinciale

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

Carte 2-1
Localisation du projet

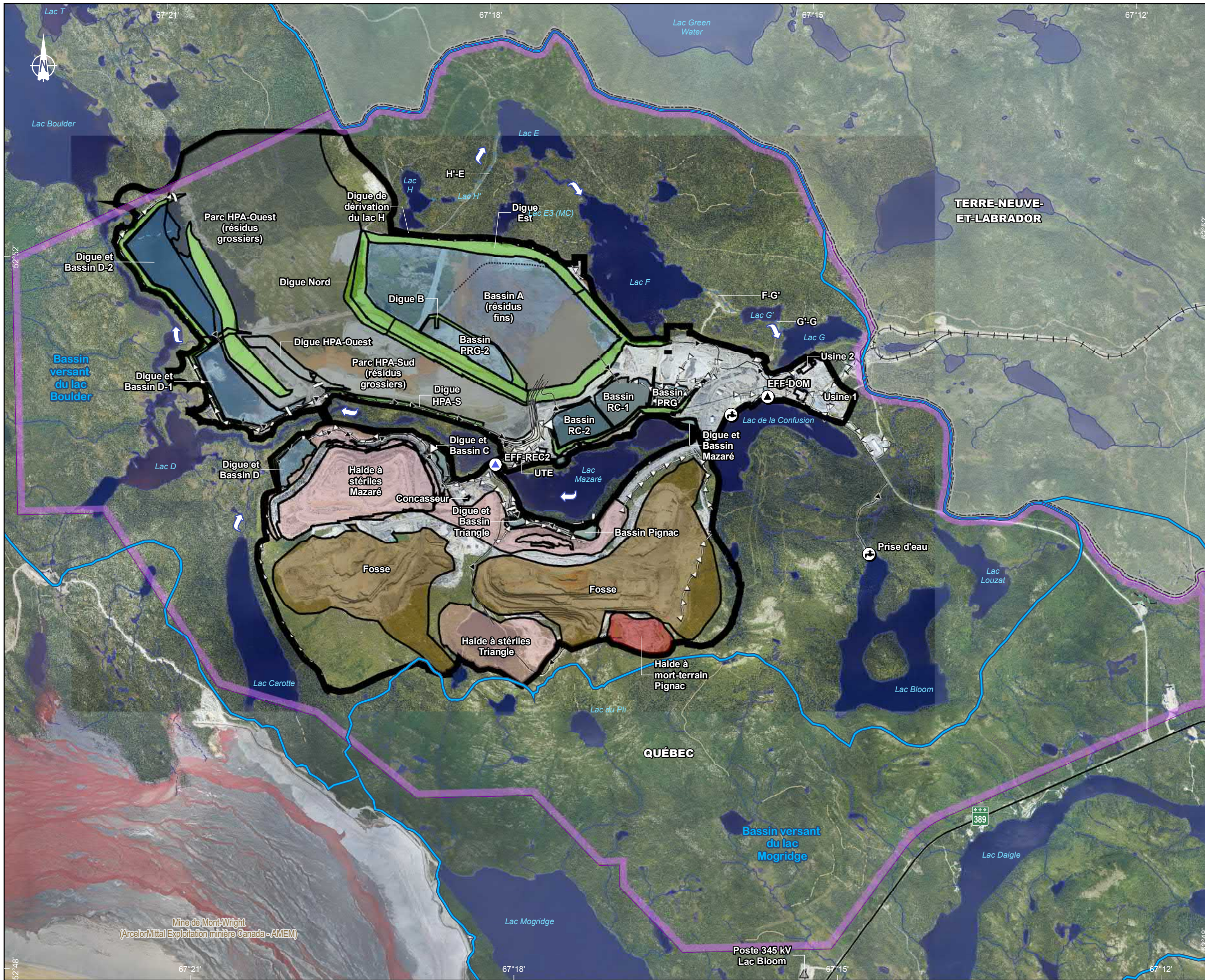
Sources :
 AQRéseau+, réseau routier, MERN, 2016
 BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015

0 20 40 km
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparée par : M.-C. Piché
 Dessinée par : M. Leclair
 Approuvée par : J.-F. Poulin
 181-03709-05_asr_c2-1_Loc_wspb_210401.mxd





Composante du site minier

Existante ou autorisée

- Effluent final
- Effluent sanitaire
- Prise d'eau
- Déversoir d'urgence
- Chemin
- Conduite
- Fossé
- Bassin
- Digue
- Fosse
- Halde à mort-terrain
- Halde à stériles
- Parc à résidus

Hydrographie

Type de cours d'eau

- Canal
- Intermittent
- Intermittent partiellement souterrain
- Permanent
- Permanent partiellement souterrain
- Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Sens d'écoulement de l'eau

Infrastructure

- Poste électrique
- Ligne de transport d'énergie
- Route nationale
- Route locale
- Voie ferrée

Limite

- Frontière interprovinciale
- Limite du bail minier (MFQ)
- Superficie autorisée
- Bassin versant

MINÉRIEL DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

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

Carte 2-2
Plan général des infrastructures actuelles

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
AQRéseau+, réseau routier, MERN, 2016
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
Orthophotographie, 10 cm, PHB 2018
Orthophotographie, 50 cm, PHB 2019

0 400 800 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : J-F. Poulin
Dessin : M. Leclair
Vérification : J-F. Poulin
181-03709-05_asr_c2-2_infras_exis_wspb_210401.mxd

Mine de Mont-Wright
(ArcelorMittal Exploitation minière Canada - AMEM)

Poste 345 kV
Lac Bloom

2.2.3.2 HALDES À STÉRILES

En 2008, le décret 137-2008 autorisait l'aménagement de la halde à stériles principale (située entre la fosse et le lac Mazaré, qui s'étend du bassin Pignac jusqu'au bassin D) et des haldes Pignac et Triangle. Une halde de mort-terrain, située entre les haldes Pignac et Triangle, a ensuite été autorisée en 2011. En 2012, le décret 764-2012 autorisait une extension vers l'ouest des limites de la halde à stériles principale.

La capacité initialement autorisée de la halde principale a été réduite considérablement par l'agrandissement de la fosse vers l'ouest et la construction des bassins C et D en 2012. De la capacité totale autorisée, 23,4 Mm³ ont été utilisés pendant les opérations minières menées par l'ancien propriétaire Cliffs, ne laissant que 35 Mm³ disponibles pour l'entreposage des stériles. Les haldes Triangle et celles situées entre les haldes Pignac et Triangle ont été fusionnées en 2017 pour ne former qu'une seule halde. Enfin, la halde à mort-terrain Pignac était toujours disponible avant la reprise des opérations en février 2018.

Actuellement, la mine dispose de deux haldes à stériles localisées au nord et au sud de la fosse. La capacité autorisée et disponible dans ces haldes est de 71 Mm³. Il est estimé que 195 Mm³ additionnels seront requis pour l'entreposage de stériles pour la durée de vie de la mine.

MÉTHODE DE DÉPOSITION DES STÉRILES

Les stériles sont actuellement accumulés par banc dans une halde conventionnelle. Ils sont déversés à proximité de la crête à l'aide de camions de production, puis poussés vers le bas de la pente par un bouteur (méthode *push-dumping*).

2.2.4 GESTION ACTUELLE DE L'EAU

Le système de gestion de l'eau actuel demeure pratiquement inchangé par rapport à celui présent avant la fermeture de la mine. Il est composé d'un réseau de fossés, de bassins collecteurs, de stations de pompage et de bassins de rétention. L'eau du site est gérée dans deux secteurs distincts (nord et sud). Le secteur nord est lié à la gestion de l'eau de procédé et à la gestion des eaux de ruissellement et se rattache au parc à résidus miniers. Le secteur sud est associé principalement à la gestion des eaux de ruissellement sur le site d'exploitation de la fosse et d'entreposage des stériles. Il est à noter qu'une usine de traitement de l'eau est située à côté du parc à résidus miniers où l'eau excédentaire est traitée puis acheminée vers l'effluent final.

La figure 2-1 présente un schéma de la gestion actuelle de l'eau. Le plan d'aménagement général de la carte 2-2 présente également les diverses infrastructures de gestion de l'eau.

2.2.4.1 PRISE EN CHARGE DES EAUX

EAU FRAÎCHE

Une prise d'eau équipée d'une crépine, conformément aux directives du ministère de Pêches et Océans Canada (MPO), est installée dans le lac Bloom afin de pomper de l'eau fraîche pour les bouilloires et les besoins sanitaires. L'eau s'écoule par siphon jusqu'à un regard situé à 120 m du plan d'eau, puis elle est acheminée par écoulement gravitaire dans une conduite de 152 mm de diamètre et de 1,5 km de long. Le volume total d'eau puisé dans le lac Bloom est faible comparativement au volume du plan d'eau, de sorte que la variation du niveau de l'eau engendrée par la prise d'eau est négligeable. L'eau du lac Bloom, utilisée pour fournir les diverses installations d'eau sanitaire tels les bureaux, les douches et les toilettes, est conforme aux normes du Règlement sur la qualité de l'eau potable. Le système de traitement est composé d'une filtration primaire suivie d'une désinfection par rayons ultraviolets. Après traitement, l'eau est pompée vers les diverses installations et elle est chauffée au besoin.

Enfin, l'eau du lac de la Confusion est utilisée pour le système de protection contre les incendies ainsi que lors des périodes d'entretien des pompes de recirculation d'eau située dans le bassin RC-2 du parc à résidus miniers.

EAU DE PROCÉDÉ

Le réservoir d'eau de procédé est principalement alimenté en eau par la surverse des épaisseurs des résidus fins. De la sousverse des épaisseurs, l'eau et les solides s'écoulent vers le bassin A. Après décantation, l'eau des résidus s'écoule vers les bassins de recirculation RC-1 et RC-2 avant d'être recirculée vers l'usine et retournée dans le procédé pour être utilisée comme eau de refroidissement et d'étanchéité des pompes. L'excédent est rejeté à l'effluent au lac Mazaré (certains mois de l'année), et ce, une fois traité par l'usine de traitement d'eau.

EAU DE RUISSELLEMENT

Le réseau de drainage périphérique a pour objectif d'effectuer une ségrégation des eaux afin, d'une part, d'empêcher que les eaux non contaminées se mélangent aux eaux potentiellement contaminées et, d'autre part, de diriger les eaux de drainage potentiellement contaminées vers un bassin de sédimentation.

Les eaux de ruissellement provenant des aires actuellement drainées dans le secteur nord sont captées par un réseau de fossés et acheminées vers un bassin de sédimentation avant d'être pompées vers les bassins du parc à résidus et réutilisées dans le procédé.

L'eau autour des convoyeurs du côté parc à résidus est également récupérée dans le bassin d'accumulation BM-12 (figure 2-1) pour être ensuite pompée vers les bassins du parc à résidus.

Le drainage du convoyeur de 3,8 km reliant le concasseur à l'usine est, quant à lui, géré par le biais de fossés de drainage gravitaires. L'eau autour des convoyeurs du secteur parc à résidus est récupérée dans le bassin d'accumulation pour être ensuite pompée vers les bassins de recirculation RC-1 et RC-2 du parc à résidus. L'eau est ensuite recirculée vers le concentrateur ou traitée au besoin dans le système de traitement avant d'être rejetée dans le lac Mazaré.

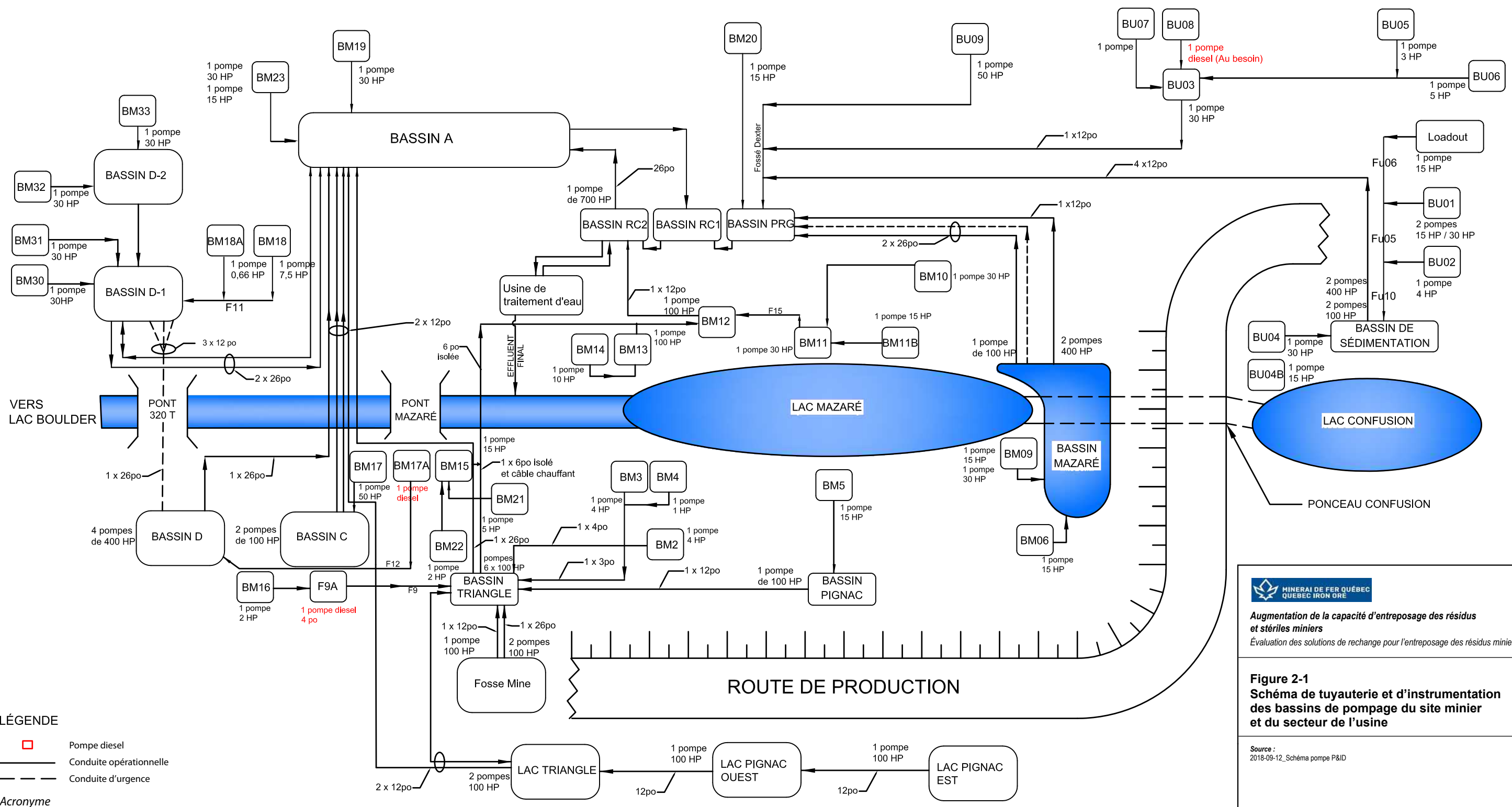
Dans le secteur ouest du parc à résidus, deux bassins sont nécessaires pour gérer les eaux de ruissellement (D-1 et D-2). Les critères de conception de ces bassins respectent la Directive 019 qui stipule que le volume d'eau considéré pour la crue de projet est estimé par le cumulatif de l'averse critique de 1 : 1 000 ans (pluie de 24 heures), combiné à une fonte des neiges d'une récurrence de 1 : 100 ans, et ce, pour une durée de 30 jours.

Le surplus d'eau du bassin D-2 est transféré au bassin D-1 via une structure de transfert. L'écoulement naturel des eaux se fait au travers des résidus grossiers placés au sud de la digue Ouest. Dans ce secteur, l'eau qui passait jadis du lac H vers le lac Mazaré a été déviée vers les lacs E, F et G.

Une station de pompage est en place au bassin D-1 afin de retourner toute l'eau de surplus vers le bassin A pour être traitée ou réutilisée dans le procédé, au besoin.

Quatre bassins sont actuellement en place au secteur sud, soit les bassins Pignac, Triangle, C et D. Ces bassins ont été conçus dans le but de capter toute l'eau de ruissellement et de l'envoyer, par pompage, soit vers le bassin de sédimentation A (résidus fins) ou vers les bassins de recirculation RC-1 et RC-2 ou directement vers l'usine de traitement des eaux. Dans tous les cas, l'eau est traitée avant le rejet à l'effluent final existant.

La période de l'année ayant l'apport volumétrique en eau de ruissellement le plus élevé est la fonte printanière. Des pompes à haute capacité sont requises afin d'évacuer toute l'eau de ruissellement du secteur de la fosse vers les bassins du parc à résidus durant cette période. Les bassins C et D sont conçus pour être utilisés comme des bassins « tampons » afin de régulariser le pompage. Ces bassins peuvent contenir six jours de pluie à une récurrence de 1 : 100 ans et une fonte normale de neige sans pompage.



LÉGENDE

□ Pompe diesel
 — Conduite opérationnelle
 - - - Conduite d'urgence

Acronyme

BM Bassin minier
BU Bassin usine
F Fossé
RC Recirculation
PRG Ancien parc à résidus grossiers (maintenant converti en bassin de recirculation)



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

Figure 2-1
Schéma de tuyauterie et d'instrumentation des bassins de pompage du site minier et du secteur de l'usine

Source :
 2018-09-12_Schéma pompe P&ID

Avril 2021

Préparation : M.-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : J.-P. Poulin
 181-03709-05_asr_f2-1_gestion_eau_wspb_210401.ai



Pour un événement critique supérieur à la capacité des bassins C et D, l'eau en surplus provenant de ces bassins est pompée vers les bassins du parc à résidus. Afin d'accommoder la crue printanière critique, le niveau d'eau des bassins C et D est maintenu bas. Ces bassins sont complètement vidés avant les crues printanières en acheminant les eaux vers les bassins du parc à résidus.

EAU D'EXHAURE

Trois pompes placées dans la fosse dirigent les eaux d'exhaure vers le bassin Triangle. Après décantation, les eaux sont acheminées à l'usine de traitement d'eau.

2.2.4.2 TRAITEMENT DES EAUX

L'usine de traitement des eaux a été conçue afin de répondre aux exigences de la Directive 019, aux critères du REMMMD ainsi qu'aux exigences du décret 137-2008 qui stipule un objectif environnemental de rejet de 15 mg/L de matières en suspension (moyenne arithmétique mensuelle) à l'effluent final.

Les eaux usées sanitaires sont traitées avec un système BIONEST^{MD} avant d'être rejetées dans le lac de la Confusion. Le débit à l'effluent demeure à l'intérieur de modalités d'opération qui respectent la capacité du système.

Les eaux de lavage de la machinerie (atelier du garage), de même que les boues, sont récupérées par une firme spécialisée pour être disposées dans un endroit autorisé à l'extérieur du site.

2.2.4.3 EFFLUENTS

L'effluent minier final provenant de l'usine de traitement d'eau (EFF-REC2) est rejeté au nord du rétrécissement du lac Mazaré (carte 2-2). Le système en place permet de traiter, mesurer et analyser l'effluent avant son rejet. Actuellement, un débit intermittent s'écoule sur une base annuelle afin de traiter le surplus d'eau occasionné notamment par la fonte des neiges. Les critères de la Directive 019, du REMMMD et de la condition 2 du décret 137-2008 sont respectés à l'effluent final du parc à résidus.

L'effluent sanitaire (EFF-DOM) provenant du système de traitement BIONEST est quant à lui rejeté dans le lac de la Confusion.

3 ÉTAPE 1 – IDENTIFICATION DES VARIANTES POSSIBLES

La figure 3-1 présente un récapitulatif de l'étape 1 préconisée par le Guide qui consiste à identifier l'ensemble des variantes possibles pour entreposer les résidus miniers.

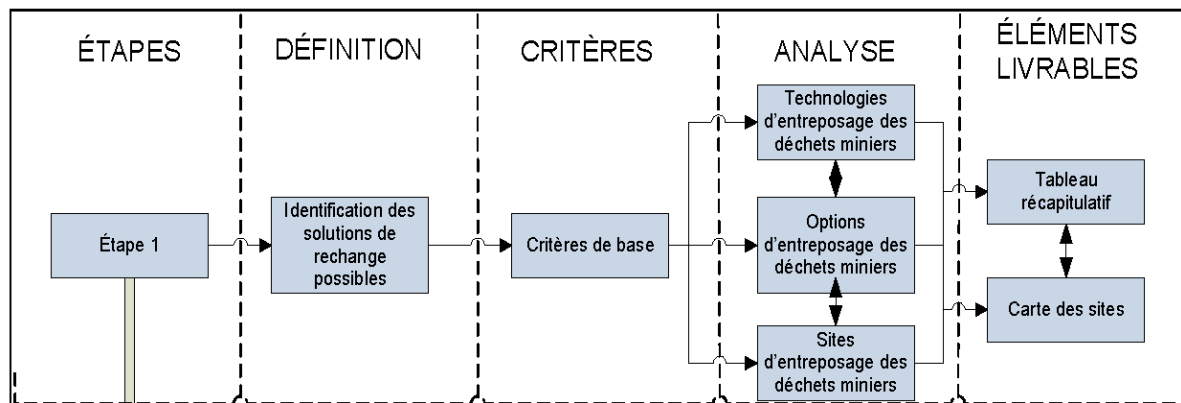


Figure 3-1. Étape 1 : identification des solutions de rechange possibles

3.1 CRITÈRES DE BASE POUR L'ÉTABLISSEMENT DES VARIANTES

Parmi les solutions de rechange qui doivent faire l'objet d'une étude plus poussée, le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus miniers* (Environnement Canada 2016) préconise d'élaborer au moins une solution de rechange qui ne devrait pas avoir de répercussions sur un plan d'eau naturel où vivent des poissons, sauf s'il est possible de démontrer que cette avenue ne peut être raisonnablement envisagée à cause de conditions propres au site.

Différents critères de base ont été définis afin de produire une liste de solutions de rechange possibles. Ces critères servent à établir, de manière objective, les limites d'élaboration des solutions et ont été utilisés dès ce stade de l'analyse afin de positionner adéquatement les nouveaux sites d'entreposage en fonction des contraintes existantes, notamment la distance par rapport aux lieux de production des résidus et des stériles, ainsi que différentes contraintes territoriales. Ces dernières sont présentées sur la carte jointe à l'annexe B.

3.1.1 CRITÈRE N° 1 : DISTANCE DE TRANSPORT DES STÉRILES ET DES RÉSIDUS

3.1.1.1 STÉRILES MINIERES

Une distance de 10 km (à vol d'oiseau) à partir des limites de la fosse (rayon de 10 km) a été fixée comme distance maximale à respecter pour l'entreposage des stériles sans mettre en péril le maintien des opérations minières. Cette distance a été déterminée à l'aide de critères techniques, économiques et environnementaux. Notamment, dans le cas d'un transport par camion, la flotte doit être augmentée de 2 à 4 véhicules pour chaque incrémentation de 1 km de distance supplémentaire de route, ce qui se traduit généralement par une augmentation des coûts annuels d'opération de 5 à 15 M\$. Par ailleurs, lorsque l'on analyse plus en détail la

carte présentée à l'annexe B, il est possible d'identifier plusieurs contraintes majeures justifiant la restriction du rayon à 10 km soit :

- Présence d'une aire protégée à l'ouest;
- Présence d'une mine en opération et de zones d'exclusion réservées pour les opérations d'AMEM au sud;
- Présence de la municipalité de Fermont à l'est;
- Présence de cours et plans d'eau d'importance au nord au-delà de la limite du 10 km.

Ces contraintes territoriales, jumelées au fait qu'aucun avantage environnemental n'est perceptible au-delà du rayon de 10 km (la densité de cours et plans d'eau est, au mieux, identique) permettent de justifier qu'aucune solution n'y serait plus avantageuse. Cette distance est donc jugée suffisamment grande pour permettre le développement de solutions de rechange.

À titre indicatif, deux modes de transport sont possibles à l'intérieur du rayon défini. Ces modes sont décrits brièvement ci-après.

CAMIONNAGE DES STÉRILES

Le camionnage représente le mode de transport des stériles le plus commun dans l'industrie. Il s'agit également du mode de transport actuellement utilisé à la mine, à l'aide de camions de 240 t.

De plus, il faut garder en tête que, puisque les routes empruntées par les camions suivent normalement la topographie du site, elles pourraient avoir une longueur supérieure à 10 km tout en demeurant à l'intérieur du rayon de 10 km établi par rapport aux limites de la fosse. Ainsi, la distance à parcourir, mais également les traverses de cours d'eau requises ainsi que les courbes et la dénivellation des routes, représentent autant de facteurs qui impactent la viabilité économique du transport par camion, que ce soit les coûts initiaux ou les coûts d'opération. Par ailleurs, l'augmentation de la longueur des routes engendre une consommation accrue de carburant (et donc de gaz à effet de serre - GES) et davantage d'émissions de particules fines produites par le roulement des camions sur les chemins miniers.

CONVOYAGE DES STÉRILES

Le convoyage permettrait de limiter grandement les émissions de GES et aussi de particules, dans le cas d'un convoyeur fermé. Cette option présente toutefois des enjeux techniques très grands.

Le principal inconvénient est au niveau opérationnel. La variabilité des points de chargement à partir de la fosse et des points de déposition sur les haldes durant la vie de la mine est technico-économiquement infaisable. En effet, étant donnée le grand débit journalier de stériles à gérer, un tel système requerrait des infrastructures de convoyage amovibles à grandes échelles, de nombreux équipements de chargement et de déchargement ainsi que de déplacement des stériles déposés sur les haldes, ce qui rendrait l'opération et la logistique des activités d'exploitation de la fosse impraticables dans les conditions qui prévalent au site de la mine du lac Bloom. De plus, le bris de tels équipements en cours d'opération représenterait des enjeux techniques et économiques désastreux sur le projet minier en entier puisqu'ils auraient pour conséquence d'arrêter les opérations (ce qui n'est pas le cas lors du bris mécanique d'un camion parmi une flotte de d'équipements miniers). Par ailleurs, il est à noter que les conditions météorologiques durant l'hiver pourraient provoquer le gel des stériles pendant leur convoyage. La mise en pile de ces matériaux gelés pourrait provoquer de l'instabilité dans les matériaux entreposés lors de la fonte du printemps et représenter de sérieux enjeux de sécurité pour les travailleurs. Enfin, cette technique de transport n'est habituellement pas utilisée dans le cadre de projets miniers similaires et n'est donc pas considérée comme éprouvée.

3.1.1.2 RÉSIDUS MINIERS

La distance maximale à respecter pour le transport des résidus sans mettre en péril les opérations minières a été fixée à 10 ou 15 km selon le mode de transport des résidus. Ces distances ont été déterminées à l'aide de critères techniques, économiques et environnementaux. De fait, plus la distance entre le lieu d'entreposage et le concentrateur est grande, plus les résidus sont coûteux à acheminer et plus les risques d'impact sur l'environnement sont grands.

À titre indicatif, trois modes de transport sont possibles à l'intérieur des deux rayons définis. Ces modes sont décrits brièvement ci-après.

POMPAGE DES RÉSIDUS PAR LE BIAIS DE CONDUITES

Les résidus provenant du traitement du minerai se présentent sous forme de boue, qu'on nomme pulpe. Cette pulpe se prête bien au pompage qui est acheminé vers le parc à résidus à l'aide d'un pipeline. Le transport de la pulpe est effectué par des pompes électriques typiquement localisées à l'usine et par des pompes de surpression. La majeure partie du pipeline est hors sol. Un chemin d'accès peut longer le corridor du pipeline pour l'inspection et l'entretien. Le corridor du pipeline tend à suivre la topographie du terrain tandis que des tronçons peuvent être aménagés pour contourner les obstacles ou favoriser une pente moins prononcée. Outre sa phase de construction, dans l'ensemble le corridor du pipeline laisse une empreinte au sol réduite. L'activité de pompage de la pulpe s'effectue en continu en fonction du rythme de production de l'usine de traitement de minerai. Il s'agit du mode actuel de transport des résidus à la mine du lac Bloom.

La distance maximale pour le transport des résidus par pompage a été fixée à 15 km (à vol d'oiseau) à partir du concentrateur. Cette distance ferait en sorte que les conduites utilisées auraient une longueur maximale supérieure à 15 km tout en demeurant à l'intérieur du rayon établi puisqu'elles sont normalement installées en fonction de la topographie du site. L'augmentation de la longueur des conduites utilisées augmenterait ainsi le risque de bris associé à leur opération et les possibles impacts sur l'environnement. De plus, selon la distance et la dénivellation qui sont rencontrées, des stations de surpression additionnelles très coûteuses deviendraient nécessaires, ce qui impacterait la viabilité économique du projet.

CAMIONNAGE DES RÉSIDUS

Les résidus ayant une faible teneur en eau (ex. résidus grossiers et résidus filtrés et asséchés) peuvent être transportés vers le parc à résidus à l'aide de camions miniers. Cette méthode, généralement coûteuse, peut être avantageuse dans le cadre d'une exploitation minière de faible envergure. Dans le contexte des mines de fer, le volume de résidus produit annuellement (généralement deux fois plus abondant que le minerai) rend l'utilisation du camionnage difficile. Puisqu'il s'agit de camionnage, une distance maximale de 10 km du concentrateur a été fixée pour ce mode de transport, au même titre que le camionnage des stériles.

CONVOYAGE DE RÉSIDUS FILTRÉS ET ASSÉCHÉS

Le transport par convoyeur pose quant à lui des problèmes d'ordre opérationnel durant la période hivernale. En effet, les résidus auront tendance à geler avant leur déposition au parc à résidus. Cette situation peut créer des ralentissements ou des arrêts majeurs d'opération et peut endommager l'équipement. De plus, le convoyeur doit être déplacé périodiquement pour permettre une déposition des résidus convenable et il doit faire l'objet d'entretiens récurrents. Puisqu'il s'agit de convoyage, une distance maximale de 10 km du concentrateur a été fixée pour ce mode de transport, au même titre que le convoyage des stériles.

3.1.1.3 SYNTHÈSE DES CRITÈRES DE DISTANCE

En somme, compte tenu des enjeux présentés précédemment, le transport des déchets miniers doit respecter les distances maximales présentées au tableau 3-1.

Tableau 3-1. Distance maximale de transport des déchets miniers selon le mode de transport

Matériel à entreposer	Mode de transport possible	Distance maximale à partir du lieu de production
Stériles	Camionnage	10 km
	Convoyage	
Résidus	Pompage à l'aide de conduites	15 km
	Camionnage	10 km
	Convoyage (résidus asséchés)	10 km

3.1.2 CRITÈRE N° 2 : LIMITES JURIDIQUES

On retrouve au sud-ouest de la mine le complexe minier de Mont-Wright appartenant à ArcelorMittal Exploitation minière Canada s.e.n.c. (AMEM). En raison du potentiel minéral confirmé, des infrastructures en place et des possibilités d'expansion de cette mine, la propriété foncière d'AMEM ainsi que son bail minier et ses concessions minières sont considérés comme des exclusions strictes.

3.1.3 CRITÈRE N° 3 : UTILISATION ANTHROPIQUE DU TERRITOIRE

MFQ souhaite que les résidences permanentes et les infrastructures principales desservant les résidents demeurent en place. À cet effet, le périmètre urbanisé de la ville de Fermont ainsi que son aire de captage d'eau souterraine sont identifiés comme zones d'exclusion stricte. De même, le lac Daigle et ses environs immédiats sont évités en raison de l'importance des activités de villégiature et de tourisme dans ce secteur.

3.1.4 CRITÈRE N° 4 : PRÉSENCE D'AIRES PROTÉGÉES

On retrouve à l'ouest de la propriété minière la réserve aquatique projetée de la rivière Moisie. Or, il s'agit d'une aire protégée à l'intérieur de laquelle il est interdit de construire des aménagements visant le stockage de résidus miniers. C'est donc une exclusion stricte.

3.2 ÉVENTAIL DES VARIANTES POSSIBLES

3.2.1 VARIANTES DE LOCALISATION

Compte tenu des critères de base présentés à la section précédente, des variantes d'entreposage possibles ont été identifiées pour les résidus miniers ou pour les stériles dans les secteurs ci-après (annexe B).

À l'intérieur des limites de propriété de MFQ :

- au sud de la fosse;
- au nord de la fosse (secteur lac Mazaré);
- à l'ouest de la fosse (secteur lac Carotte);
- à l'est de la fosse (secteur lac Bloom);
- au nord du parc à résidus existant (secteur des lacs E et F);

- à l'ouest des installations existantes.

À l'extérieur des limites de propriété de MFQ :

- secteur nord-ouest (entre le lac Boulder et le Labrador);
- au Labrador.

3.2.2 VARIANTES BASÉES SUR LA MÉTHODE D'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS ET STÉRILES

Bien que le complexe minier du lac Bloom soit déjà en opération, des variantes du mode de déposition ont été étudiées dans le cadre de l'analyse afin de s'assurer d'envisager toutes les variantes possibles, et ce, selon l'ordre de préférence d'entreposage suivant :

- 1 entreposage dans la fosse à ciel ouvert;
- 2 entreposage en surface;
- 3 entreposage subaquatique (plan d'eau naturel).

Cet ordre de préférence des variantes d'entreposage a été privilégié afin de prioriser, dans un premier temps, les approches impliquant aucun ou le moins possible de nouveaux empiètements dans des milieux aquatiques et, dans un second temps, le moins possible d'empiètements dans de nouveaux milieux terrestres. Chacune des variantes basées sur la méthode d'entreposage est présentée ci-après.

ENTREPOSAGE DANS LA FOSSE À CIEL OUVERT

Ce mode d'entreposage, communément appelé *in-pit dumping*, consiste à entreposer les stériles ou les résidus dans une fosse à ciel ouvert dont l'exploitation est terminée. Les motifs déterminant la fin de l'exploitation d'une fosse sont généralement de nature économique. Effectivement, à une certaine profondeur, la concentration plus faible du minerai dans la roche peut faire en sorte qu'il n'est plus économiquement rentable de l'exploiter. Or, le cours du fer est cyclique, ce qui peut influencer sur la poursuite de l'exploitation de certains secteurs dans le temps, et même nécessiter le regroupement de fosses distantes en une seule. Ainsi, il est nécessaire de démontrer qu'il n'y a plus de ressources économiques disponibles avant de pouvoir remplir une fosse exploitée.

ENTREPOSAGE EN SURFACE

L'entreposage en surface consiste à accumuler les résidus ou les stériles et l'eau de contact pouvant y être associée à la surface du sol. Pour les résidus, des ouvrages de retenue sont généralement nécessaires pour les confiner et accumuler l'eau de pulpe dans un ou plusieurs bassins de rétention. Il s'agit du mode d'entreposage actuel à la mine du lac Bloom et c'est également la technique qui est majoritairement employée dans l'industrie des mines de fer. Cette méthode d'entreposage comprend plusieurs techniques différentes envisageables pour le développement de variantes, présentées à la section suivante.

ENTREPOSAGE SUBAQUATIQUE

L'entreposage subaquatique consiste à déposer des résidus ou des stériles dans un plan d'eau naturel ou artificiel où ils sont maintenus immergés. Cette méthode s'avère avantageuse pour des déchets miniers potentiellement générateurs d'acide où l'objectif est de couper le contact avec l'air (oxygène), ce qui n'est pas le cas pour les résidus de la mine du lac Bloom. Il n'y aurait donc pas d'avantage spécifique à ce mode de déposition, si ce n'est que le volume supplémentaire d'entreposage qu'offrirait le lac en fonction de sa profondeur. De plus, on note la présence de grands lacs parmi les plus productifs du secteur (ex. les lacs Cherny, Lawrence, Boulder et Daigle) et pour la plupart utilisés aux fins de villégiature. Ainsi, l'entreposage

subaquatique pourrait être utilisé partiellement, par le biais d'un ou plusieurs lacs du secteur, mais n'est pas un mode de déposition privilégié dans le présent projet.

3.2.3 VARIANTES BASÉES SUR LA RHÉOLOGIE DES RÉSIDUS

Les propriétés des résidus influencent leur comportement lorsqu'ils sont soumis à des contraintes. Le fait de modifier leurs propriétés avant la déposition peut engendrer des impacts sur le mode de transport, mais aussi sur la gestion de l'eau et la capacité d'entreposage d'un site donné (angle de déposition et empreinte au sol). Le contenu en eau peut également engendrer des problèmes d'opération en période hivernale. Il est donc important d'évaluer les avantages et les inconvénients des possibilités de conditionnement des résidus issus du procédé.

DÉPOSITION HYDRAULIQUE DES RÉSIDUS EN PULPE

Actuellement, MFQ pratique la déposition hydraulique des résidus avec une ségrégation des résidus fins et grossiers à l'intérieur de parcs différents. Selon les caractéristiques des différentes variantes, une gestion des résidus mixtes pourrait être plus avantageuse, notamment à certaines périodes de l'année (ex. hiver). Le maintien du mode de déposition hydraulique actuel peut donc être envisagé pour le futur parc à résidus.

RÉSIDUS ÉPAISSIS

Les résidus épaissis sont produits au moyen d'un épaisseur à haute capacité dont l'efficacité varie selon la composition du minerai et les conditions d'opération du concentrateur. Ils ont une teneur en solides entre 45 et 70 %. Ils sont pompés sous forme de pulpe. Ils sont généralement déposés à partir d'un point central pour former un empilement de forme conique. La taille des digues de confinement des résidus et de contrôle des eaux est généralement moindre que pour des résidus conventionnels. Les résidus sont aussi plus denses et occupent un volume moins grand. Cette méthode est déjà utilisée au site de MFQ pour les résidus fins. Dans le cadre du présent projet, puisque l'ensemble des résidus fins pourront être contenus à l'intérieur du bassin existant (bassin A), il n'est pas requis de l'étudier comme variante. Par contre, tous les scénarios développés prennent en considération que les résidus fins (épaissis) seront contenus dans les infrastructures existantes et autorisées.

RÉSIDUS EN PÂTE

Les résidus en pâte contiennent moins d'eau que les résidus fins en raison, par exemple, de l'ajout d'additifs chimiques. Cette pâte contient environ 60 à 80 % de solides. L'avantage de cette méthode est que la densité élevée de cette pâte de résidus permet une plus grande pente de déposition et donc une empreinte au sol réduite. Les besoins en eau sont également réduits.

Toutefois, la méthode de résidus en pâte est peu éprouvée et présente le risque opérationnel de ne pas atteindre les pourcentages de solide prévus. Ce risque est encore plus important lorsque la composition des résidus n'est pas constante (ce qui est le cas des résidus du lac Bloom), puisque cette situation affecte leur comportement géotechnique.

RÉSIDUS FILTRÉS ET SÉCHÉS (« DRY STACKING »)

Le principe de l'entreposage des résidus miniers en pile sèche consiste à assécher les résidus grossiers afin de réduire l'eau présente dans le matériel. Ce processus permet l'empilement des résidus avec des pentes plus raides qu'avec la méthode de déposition hydraulique et augmente le volume de résidus emmagasinés par superficie affectée. Afin de réaliser cette méthode, une usine de filtration pour retirer de façon mécanique l'eau de pulpe doit être construite. Par la suite, deux méthodes de transport peuvent être utilisées, soit par camionnage ou par convoyeur mobile. Finalement, le matériel est mis en place et compacté par une flotte de bouteurs et de compacteurs.

3.3 IDENTIFICATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE POSSIBLES

Les variantes envisagées ont pris en considération tout l'espace disponible à l'intérieur du périmètre déterminé (10/15 km pour les résidus et 10 km pour les stériles) ainsi que la localisation des infrastructures actuelles. L'identification des sites d'entreposage a été réalisée de façon à limiter au maximum les impacts sur les milieux aquatiques. Les différences entre les variantes proposées portent sur la localisation du ou des sites d'entreposage, incluant leurs infrastructures de soutien et de gestion de l'eau, sur la technologie de conditionnement des résidus avant déposition ainsi que sur la méthode d'entreposage. On retrouve donc une variante terrestre combinant l'entreposage de stériles et de résidus filtrés et séchés (co-disposition), sept variantes d'emplacement pour les stériles et 24 variantes pour les résidus, réparties parmi huit localisations différentes. Parmi toutes les solutions de rechange développées, trois se situent sur le territoire du Labrador.

Les annexes D-1 et D-2 montrent respectivement l'emplacement de chaque variante de halde à stériles (incluant la variante terrestre) et de parc à résidus considérés. Un sommaire des diverses solutions envisagées pour les stériles et les résidus est présenté aux tableaux 3-2 et 3-3.

Tableau 3-2. Sommaire des solutions de rechange pour l'entreposage des stériles

Variante de haldes à stériles (localisation)	Phases du projet		
	Construction	Exploitation	Fermeture
H-0 (Labrador, co-disposition)	Aménagement de 5 digues et plusieurs routes de halage d'une longueur importante et comportant plusieurs traverses de cours d'eau. Système de gestion de l'eau complexe. Quantités importantes de remblai requises pour les digues et les routes.	Filtration et assèchement des résidus. Transport des résidus et des stériles par camion, co-disposition des deux types de matériel par <i>push dumping</i> en milieu terrestre. Restauration progressive des bancs lorsque possible. Élévation finale max 870 m/Capacité totale 408 Mm ³ .	Mise en végétation des haldes. Période de traitement post-fermeture des eaux en raison des résidus, puis démantèlement des digues et des conduites. Scarification des routes.
H-1A (Sud-est de la fosse)	Aménagement d'une digue au sud-est de la halde pour créer un bassin de sédimentation. Construction d'une route de halage de faible longueur. Aucune déviation de cours d'eau nécessaire.	Transport des stériles par camion, dépôt par <i>push dumping</i> en milieu terrestre et remblayage du lac K et de plusieurs cours d'eau. Restauration progressive des bancs, lorsque possible. Élévation finale 840 m/Capacité 195 Mm ³ .	Mise en végétation de la halde. Démantèlement de la digue et des conduites. Maintien des fossés. Scarification de la route.
H-2A (Secteur lac Carotte)	Aménagement d'une digue au nord du lac Carotte pour créer un bassin de sédimentation. Construction d'une route de halage comprise à l'intérieur des limites des infrastructures actuelles. Déviation de quelques cours d'eau dans le fossé périphérique de la halde.	Transport des stériles par camion, dépôt par <i>push dumping</i> en milieu terrestre et remblayage d'une portion du lac Carotte et d'un de ses tributaires. Restauration progressive des bancs, lorsque possible. Élévation finale 780 m/Capacité 120 Mm ³ .	Mise en végétation de la halde. Démantèlement de la digue et des conduites. Maintien des fossés. Scarification de la route.
H-2B (Secteur lac Carotte)	Aménagement d'une digue au sud du lac D pour créer un bassin de sédimentation. 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. Déviation de cours d'eau dans le fossé périphérique de la halde.	Transport des stériles par camion, dépôt par <i>push dumping</i> 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. Restauration progressive des bancs, lorsque possible. Élévation finale 810 m/Capacité 53 Mm ³ .	Mise en végétation de la halde. Démantèlement de la digue et des conduites. Maintien des fossés. Scarification de la route.
H-3 (Secteur lac Mazaré)	Aménagement d'une digue à la sortie du lac Mazaré pour créer un bassin de sédimentation à même une partie du lac. Aucune nouvelle route de halage étant donné que les infrastructures existantes pourront être réutilisées. 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.	Transport des stériles par camion, dépôt par <i>push dumping</i> sur le milieu terrestre adjacent au nord de la fosse et remblayage d'une portion du lac Mazaré. Restauration progressive des bancs, lorsque possible. Élévation finale 815 m/Capacité 80 Mm ³ .	Mise en végétation de la halde. Ouverture de la digue pour abaisser le niveau d'eau. Démantèlement des conduites. Maintien du canal de déviation.
H-4 (Secteur Ouest)	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. Construction d'une route de halage traversant deux cours d'eau ainsi que le lac D.	Transport des stériles par camion, dépôt par <i>push dumping</i> en milieu terrestre à l'ouest des installations actuelles et remblayage du lac D2 et de quelques tronçons de cours d'eau. Restauration progressive des bancs, lorsque possible. Élévation finale 765 m/Capacité 195 Mm ³ .	Mise en végétation de la halde. Démantèlement des digues et des conduites. Maintien des fossés. Scarification de la route.
H-5 (Labrador)	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. Conduites de retour de l'eau de plusieurs kilomètres vers l'usine de traitement. Construction d'une route de halage importante contournant la voie ferrée et traversant plusieurs cours d'eau.	Transport des stériles par camion, dépôt par <i>push dumping</i> en milieu terrestre à l'est du lac Green Water (Labrador) avec remblayage de deux lacs et plusieurs tronçons de cours d'eau. Restauration progressive des bancs, lorsque possible. Élévation finale 675 m/Capacité 200 Mm ³ .	Mise en végétation de la halde. Démantèlement des digues et des conduites. Maintien des fossés. Scarification de la route.
H-6 (Fosse principale)	Aménagement de pompes et de conduites de dénoyage de la fosse et envoi de ces eaux vers le système de gestion des eaux de contact de la mine. Aucune construction d'une route ni déviation de cours d'eau nécessaires.	Transport des stériles à l'intérieur de la fosse par camion, dépôt par <i>push dumping</i> au fond de la fosse, dans un secteur dont l'exploitation est terminée. Élévation finale maximale correspondant au pourtour de la fosse.	Démantèlement des conduites, aménagement d'un exutoire pour l'eau au pourtour de la fosse et végétalisation des surfaces.

Tableau 3-3. Sommaire des solutions de rechange pour l'entreposage des résidus

Variantes de parcs à résidus	Localisation	Technologie	Phases du projet ⁽¹⁾		
			Construction	Exploitation	Fermeture
P-1A	Nord-ouest du parc existant	P-1A Résidus épaissis	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. Construction d'une structure de transfert d'eau afin de ramener l'eau de procédé vers le système existant.	Déposition hydraulique, réutilisation des parties des conduites existantes, confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle et la construction de digues perméables. Remblayage des lacs I et J et de plusieurs tributaires du lac Boulder. Élévation finale 760 m/Capacité 107 Mm ³ .	Mise en végétation du parc et de la digue. Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.
		P-1A(p) Résidus en pâte			
		P-1A(d) Résidus <i>Dry stack</i>			
P-2D	Secteur ouest	P-2D Résidus épaissis	Aménagement d'une digue de rétention d'eau importante longeant le tributaire principal du lac Boulder pour créer un bassin d'eau de procédé. Construction d'une nouvelle station de pompage d'eau de procédé et d'une nouvelle station de surpression.	Déposition hydraulique, réutilisation partielle des conduites existantes, confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle et la construction de digues perméables. Remblayage du lac D2 et de plusieurs tronçons de cours d'eau. Élévation finale 777 m/Capacité 106 Mm ³ .	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau. Maintien de la digue de confinement.
		P-2D(p) Résidus en pâte			
		P-2D(d) Résidus <i>Dry stack</i>			
P-3B	Nord du parc existant	P-3B Résidus épaissis	Aménagement d'une digue de rétention d'eau à l'ouest du parc et utilisation du lac H comme bassin de procédé. Utilisation de la station de surpression existante. Construction d'une structure de transfert d'eau et d'une station de pompage d'eau de procédé.	Déposition hydraulique, réutilisation des conduites de résidus et du surpresseur existants, confinement des résidus par la construction de digues perméables. Remblayage des lacs E, E2, E3, F, F2 et G' ainsi que quelques cours d'eau les connectant. Élévation finale 742 m/Capacité 213 Mm ³ .	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture de la digue du bassin d'eau de procédé pour abaisser le niveau d'eau. Maintien de la digue de confinement.
		P-3B(p) Résidus en pâte			
		P-3B(d) Résidus <i>Dry stack</i>			
P-3C	Nord du parc existant	P-3C Résidus épaissis	Aménagement d'une digue importante de rétention d'eau à l'ouest du parc et utilisation du lac H comme bassin de procédé. Utilisation de la station de surpression existante. 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.	Déposition hydraulique, réutilisation des conduites de résidus et confinement des résidus par la construction de digues perméables. Remblayage des lacs E, E2, E3 ainsi que quelques cours d'eau les connectant. Élévation finale 754 m/Capacité 106 Mm ³ .	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau. Maintien des digues de confinement.
		P-3C(p) Résidus en pâte			
		P-3C(d) Résidus <i>Dry stack</i>			
P-4B	Labrador	P-4B Résidus épaissis	Aménagement d'une digue de rétention d'eau à l'ouest du parc et création d'un bassin de procédé empiétant sur quelques cours d'eau. Aménagement d'un canal de déviation pour maintenir l'écoulement naturel vers l'ouest. Construction de deux stations de pompage d'eau de procédé de grande capacité afin de ramener l'eau sur plusieurs kilomètres. Construction d'une nouvelle station de surpression.	Déposition hydraulique, confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle. Remblayage du lac D2 et de quelques cours d'eau s'y connectant. Élévation finale 700 m/Capacité 213 Mm ³ .	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.
		P-4B(p) Résidus en pâte			
		P-4B(d) Résidus <i>Dry stack</i>			
P-5	Secteur sud-est	P-5 Résidus épaissis	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. Construction d'une nouvelle station de pompage d'eau de procédé.	Déposition hydraulique, confinement des résidus par la construction de digues perméables. Remblayage de plusieurs cours d'eau connectés au lac K. Élévation finale 765 m/Capacité 35 Mm ³ .	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture de la digue du bassin de procédé pour abaisser le niveau d'eau.
		P-5(p) Résidus en pâte			
		P-5(d) Résidus <i>Dry stack</i>			
P-6	Secteur lac Bloom	P-6 Résidus épaissis	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. Construction d'une nouvelle station de pompage d'eau de procédé.	Déposition hydraulique principalement dans les lacs Bloom et Louzat. Confinement des résidus à l'aide de la topographie naturelle et la construction de digues perméables en opération. Élévation finale 761 m/Capacité 37 Mm ³ .	Mise en végétation du parc et des digues. Ouverture des digues des bassins de procédé pour abaisser leur niveau d'eau.
		P-6(p) Résidus en pâte			
		P-6(d) Résidus <i>Dry stack</i>			
P-7	Fosse principale	P-7 Résidus épaissis	Aménagement de pompes et de conduites de dénoyage de la fosse et envoi de ces eaux vers le système de gestion des eaux de contact de la mine. Aménagement d'un bassin d'accumulation des eaux de contact. Aucune construction d'une route ni déviation de cours d'eau nécessaires.	Déposition hydraulique, confinement des résidus à l'aide des parois de la fosse. Élévation finale correspondant au pourtour de la fosse.	Mise en végétation des résidus. Aménagement d'un exutoire pour l'eau au pourtour de la fosse Ouverture de la digue du bassin d'accumulation d'eau.
		P-7(p) Résidus en pâte.			
		P-7(d) Résidus <i>Dry stack</i>			

(1) À cette étape d'identification des variantes possibles, les différentes phases présentées sont décrites en se basant sur la technologie des résidus épaissis pour chacune des variantes. Cette technologie représente le pire cas du point de vue de la superficie occupée par les résidus. Les contours présentés sur les cartes suivent cette même prémisse.

4 ÉTAPE 2 – PRÉSÉLECTION DES VARIANTES

Certaines des solutions de rechange identifiées au cours de l'étape 1 (chapitre 2) peuvent présenter des problématiques majeures aux niveaux technique, économique, environnemental ou social. Une présélection des solutions de rechange est ainsi préconisée afin d'écartier les solutions non viables. La figure 4-1 présente un récapitulatif de l'étape 2.

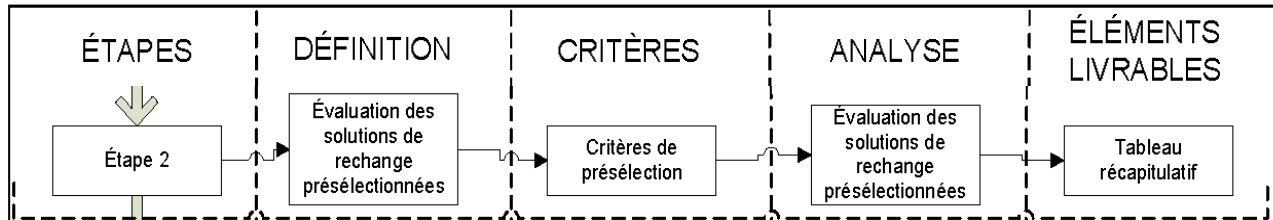


Figure 4-1. Étape 2 : évaluation des solutions de rechange présélectionnées

4.1 CRITÈRES DE PRÉSÉLECTION

Afin d'évaluer les solutions de rechange possibles décrites succinctement au chapitre précédent, des critères de présélection ont été élaborés. Ces critères permettent de faire un tri en identifiant tôt dans le processus les variantes qui présentent un problème majeur. Ainsi, seules les variantes réalistes et répondant aux besoins du projet seront conservées et analysées plus en détail. Ces critères et la démarche de présélection sont décrits ci-après alors que les zones de contraintes sont illustrées à l'annexe E.

4.1.1 CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE

Il est essentiel que les variantes répondent aux besoins de MFQ en termes de capacité de stockage des résidus et des stériles jusqu'à la fin de vie de la mine. Selon le plus récent plan minier, les besoins d'entreposage supplémentaire sont de 195 Mm³ pour les stériles et de 213 Mm³ pour les résidus. À l'issue d'une analyse à haut niveau de la capacité de stockage de chaque variante, celles dont la capacité est insuffisante seront éliminées ou combinées à une autre pour atteindre le volume requis. Les hypothèses sont basées sur le plan minier au moment du design des variantes qui contient les prédictions les plus récentes au sujet de la production de résidus et de stériles.

4.1.2 TITRES D'EXPLORATION

On retrouve plusieurs claims miniers appartenant à un tiers au nord et au sud-est du complexe minier (annexe E). Bien qu'il ne s'agisse pas d'une exclusion ferme, il est impossible pour le promoteur de démontrer l'absence de potentiel minéral à l'intérieur de ces claims afin de pouvoir y entreposer des résidus ou stériles miniers. Le cas échéant, il faudrait de plus que le promoteur s'entende avec le propriétaire pour que ce dernier abandonne les claims concernés. Il s'agit donc d'une démarche risquée et impossible à envisager pour un promoteur dans un contexte de développement du projet minier nécessitant un investissement ou du financement externe.

4.1.3 ZONES DE MINÉRALISATION

Selon le guide, il est plausible d'exclure une variante située dans une zone où se trouvent des indices de minéralisation ou une indication raisonnable de minéralisation d'après les tendances régionales. Or, selon un

relevé magnétique du secteur, de nombreuses zones de minéralisation ont été identifiées autour de la propriété de MFQ, certaines n'étant pas situées sous des claims, notamment au nord et à l'est de la zone d'analyse sélectionnée (rayon de 15 km à partir du concentrateur). L'annexe E présente le potentiel minéral du secteur à l'étude.

Ce critère n'est pas considéré comme exclusion, car certaines des zones identifiées pourraient être jugées trop peu importantes pour être exploitables économiquement. Cependant, ces zones constituent une contrainte majeure au développement de solutions de rechange.

4.1.4 COMPATIBILITÉ AVEC L'EXPLOITATION FUTURE DE LA MINE

Aucune variante ne doit entraver l'exploitation de la mine; là aussi, il s'agit d'une condition *sine qua non* à laquelle doit répondre toute variante sous peine d'être rejetée. Aucun dépôt de résidus miniers ne doit être aménagé en tout ou en partie à l'intérieur des limites projetées de la fosse ou sur une zone adjacente présentant un potentiel minéral qui pourrait être exploité ultérieurement en agrandissant la fosse.

4.1.5 SAINE GESTION DE L'EAU

La gestion de l'eau est un enjeu majeur pour tout projet minier. Le mode de gestion de l'eau de chacune des variantes sera revu afin d'éliminer celles dont la gestion n'est pas efficace. Par exemple, les variantes qui ne prévoient pas de recirculation d'eau nuiraient significativement au fonctionnement de la mine. Le non-respect des normes réglementaires en vigueur en matière de gestion des eaux de surface empêcherait la mise en œuvre du projet lui-même (ex. : incapacité à respecter le volume d'emmagasinement d'eau exigé par la Directive 019 pour des ouvrages de retenue, incapacité à respecter la réglementation exigeant la collecte de toutes les eaux minières). Le cas échéant, ces variantes seront ajustées ou éliminées.

Une attention particulière devra également être portée au milieu récepteur présent en aval des digues de retenue d'eau. Une défaillance dans le fonctionnement des digues pourrait entraîner des conséquences néfastes, advenant un déversement dans un milieu sensible. À cet effet, le niveau de risque des installations devra être jugé acceptable.

4.1.6 TECHNOLOGIE NON ADAPTÉE OU NON ÉPROUVÉE

Les variantes dépendant de technologies d'entreposage qui n'ont pas été éprouvées sur d'autres sites miniers, dont l'efficacité n'a pas été démontrée ou qui soulèvent des incertitudes majeures sur le plan technique, seront exclues selon ce critère. Certaines méthodologies non éprouvées peuvent entraîner des conséquences au niveau des opérations et affecter négativement la robustesse économique du projet. Effectivement, la solution d'entreposage ne doit pas constituer un goulot d'étranglement pour les opérations au concentrateur ou dans la fosse puisque des arrêts auraient des conséquences économiques néfastes sur la viabilité de la mine.

4.1.7 SOLUTION ÉCONOMIQUEMENT VIABLE

La construction ou l'opération du site d'entreposage ne devra pas compromettre l'économie globale du projet minier. Dans le contexte économique cyclique lié au marché du fer, il est primordial que la solution d'entreposage retenue soit robuste au plan économique afin de maintenir les coûts de production du minerai au-delà du seuil de rentabilité. Cela permet notamment de passer au travers des périodes critiques et de maintenir les emplois.

4.1.8 ÉVITEMENT DES PLANS D'EAU D'IMPORTANCE

Au tout début de la recherche de solutions de rechange, l'évitement de milieux aquatiques a été identifié comme un critère prioritaire dans l'analyse des sites d'entreposage potentiels. Couplée aux critères de base préalablement définis et aux autres contraintes identifiées, l'analyse du territoire en début de projet a rapidement permis de constater qu'il s'avérait pratiquement impossible d'éviter complètement les milieux

aquatiques pour l'entreposage des résidus miniers et des stériles. Néanmoins, afin de minimiser les impacts sur les milieux aquatiques de la zone d'étude, la conception des sites d'entreposage a été réalisée en tentant d'éviter le plus possible les plans d'eau d'importance, c'est-à-dire les lacs présentant une superficie importante et affichant une productivité supérieure ou ayant une plus grande valeur aux yeux des utilisateurs du territoire (voir l'annexe E).

À l'opposé, les lacs situés à proximité des installations minières sont moins attrayants et sont donc moins fréquentés. Parmi eux, les lacs Carotte et Mazaré ne sont tout simplement pas accessibles en raison de leur position à l'intérieur de la propriété minière. Enfin, puisque les activités minières ont une plus grande influence sur ces lacs, ils ne sont pas considérés au même titre que ceux situés plus en périphérie. Ces plans d'eau constituent donc des contraintes, mais ils n'ont pas été identifiés comme des exclusions fermes.

4.2 RÉSULTATS

Les variantes identifiées à l'étape précédente ont donc été passées au travers du filtre des critères de présélection. Les tableaux 4-1 et 4-2 résument respectivement les résultats de l'analyse effectuée pour les haldes à stériles et les parcs à résidus. Les sections suivantes présentent la justification du rejet des variantes à l'étape de la présélection.

4.2.1 VARIANTE TERRESTRE

VARIANTE H-0 (CO-DISPOSITION STÉRILES ET RÉSIDUS)

Cette variante implique l'entreposage des stériles et des résidus (préalablement filtrés et asséchés) à l'intérieur des mêmes installations. Plusieurs difficultés ont été rencontrées lors du développement de cette variante et après analyse, certaines des décisions prises ne seraient pas applicables à la réalité de la mine ou jugées non viables dans le contexte actuel du projet (voir la note technique à l'annexe F).

Problématique d'espace

Pour développer cette variante, les différentes localisations terrestres, qui seraient suffisamment grandes pour accueillir l'ensemble des résidus et des stériles, ont d'abord été identifiées. À la lumière des résultats, on constate que seul un jumelage de plusieurs localisations permettrait d'emmagasiner le volume total nécessaire (408 Mm³). Afin de réduire le nombre de sites d'entreposage et leur superficie impactée au sol, la co-disposition des deux types de matériel a été retenue, soit en combinant les stériles aux résidus préalablement asséchés. De plus, considérant l'emplacement des différents sites identifiés, l'objectif a été de limiter le plus possible l'éloignement entre les sites retenus. Au final, la variante développée implique cinq sites d'entreposage localisés au Labrador.

Technique « dry stack »

La technique de filtration et d'assèchement des résidus (*dry stack*) a été évaluée dans le cadre de la variante de co-disposition H-0, mais également afin de déterminer si elle pourrait aussi être appliquée aux variantes de parc à résidus, dans le but de réduire leur empreinte au sol (voir la note technique à l'annexe G).

Dans tous les cas, une usine de filtration pour retirer l'eau de pulpe doit être construite, ce qui représente un investissement important. Par la suite, deux méthodes de transport peuvent être envisagées, soit par camionnage ou par convoyeur mobile. Or, ces modes de transport amènent diverses problématiques, que ce soit au niveau environnemental ou opérationnel, tel que décrit ci-après.

Impact environnemental

Le camionnage des résidus engendrerait une augmentation des émissions de GES, d'autant plus que le rythme moyen serait d'un camion 240T toutes les 10 minutes sur une distance de plus de 10 km (aller seulement).

À cela s'ajoutent les émissions de poussière en provenance de la surface de roulement ainsi que du chargement de résidus comme tel. Ajoutons également que la variante développée implique la construction de cinq ouvrages de retenue d'eau, augmentant d'autant le risque opérationnel du système de gestion d'eau et, par le fait même, le risque de contamination du milieu naturel. Finalement, l'ampleur de la route de halage à construire implique également des structures imposantes de traverse de cours d'eau. La construction et l'opération de tels ouvrages augmentent les risques potentiels de contamination du milieu aquatique. Mentionnons finalement que les routes de halage font partie intégrante de l'aire d'exploitation minière. En conséquence, l'ensemble du ruissellement associé à ces infrastructures doit être collecté, entreposé dans des bassins puis acheminé vers un point de rejet final après avoir été traité dans une usine conforme à la réglementation. Dans le contexte d'une aire de déposition nécessitant du camionnage avec des infrastructures routières traversant plusieurs bassins versants, comme c'est le cas dans cette variante, il devient impossible de réaliser une saine gestion de l'eau et c'est pour cette raison que cette variante n'a pu être retenue. Il n'est pas possible de respecter les réglementations en vigueur (REMMMD et Directive 019).

Impact opérationnel

Le transport par convoyeur pose des problèmes d'ordre opérationnel durant la période hivernale, tel que mentionné à la section 3.1.1.2. En effet, les résidus auront tendance à geler avant leur déposition. Cette situation peut créer des ralentissements ou des arrêts d'opération et peut endommager l'équipement, sans compter que la disponibilité du convoyeur est estimée à 70 % (excluant les problèmes liés aux conditions climatiques), comparativement à la déposition hydraulique, qui assure une disponibilité de 100 %.

Viabilité du projet

De façon générale, cette variante aurait un impact économique majeur sur le projet nonobstant le mode de transport retenu, en raison notamment de la construction de l'usine de filtration des résidus, ainsi que la construction et la gestion de cinq ouvrages de retenue d'eau.

Pour le camionnage, l'achat et l'entretien d'une nouvelle flotte de camions miniers, et la construction et l'entretien des chemins de halage représentent les principaux coûts, pour lesquels l'impact sur l'investissement initial (CAPEX) et les frais d'opération (OPEX) est non négligeable. Concernant le convoyage, l'investissement initial pour l'achat des convoyeurs et du répartiteur (CAPEX) ainsi que l'augmentation du coût d'opération (OPEX) relié au suivi de la déposition rendent cette option très coûteuse.

Synthèse

Ainsi, malgré l'effort pour concentrer les sites d'entreposage dans le même secteur et pour réduire l'empreinte au sol de l'installation (co-disposition), une variante uniquement terrestre n'est pas possible dans le cadre du présent projet pour les raisons suivantes :

- L'espace terrestre disponible à l'extérieur des zones d'exclusions et de contraintes définies est trop restreint et engendre la multiplication des sites d'entreposage, ce qui n'est pas souhaitable.
- Le manque d'espace contraint à l'utilisation du *dry stack* pour réduire au maximum le nombre et la superficie des empreintes au sol des différents sites d'entreposage proposés afin de produire une variante « réaliste ».
- La technique du *dry stack* ne s'avère pas une technique applicable au type de production et aux conditions climatiques qui prévalent à la mine du lac Bloom.
- Les différentes empreintes terrestres étudiées ne seraient pas viables économiquement dans le cadre du projet.

Tableau 4-1. Évaluation des solutions de rechange présélectionnées pour les stériles

Critères de présélection	Justification	H-0	H-1A	H-2A	H-2B	H-3	H-4	H-5	H-6
La capacité d'entreposage est-elle insuffisante ?	Une halde ne répondant pas aux besoins de stockage des résidus de MFQ doit être exclue	Non	Non	Oui	Oui ¹	Oui	Non	Non	Non
La halde empiète-t-elle sur le claim d'un tiers ?	L'absence de potentiel minéral sous la future halde doit être démontrée pour pouvoir y entreposer des stériles	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
La halde empiète-t-elle sur une zone de minéralisation ?	La future halde ne doit pas bloquer l'accès à une zone de minéralisation potentiellement exploitable	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
La halde est-elle incompatible avec l'exploitation future de la mine ?	Une halde susceptible de nuire à des projets d'expansion future de la mine doit être rejetée	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Le système proposé empêche-t-il une saine gestion de l'eau ?	Un système de gestion de l'eau ne respectant pas le REMMD ou la Directive 019 ou présentant un risque inacceptable doit être exclu	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
La solution proposée est-elle basée sur une technologie non adaptée ou non éprouvée ?	Une technologie non éprouvée ou non adaptée à la réalité du site minier engendre des risques d'opération majeurs non acceptables	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
La solution met-elle en péril la viabilité économique du projet ?	Le projet doit être robuste du point de vue économique, notamment pour contrer le contexte cyclique du marché du fer	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui
La halde empiète-t-elle sur un plan d'eau d'importance ?	Une halde touchant un lac d'une superficie importante, d'une productivité supérieure ou d'une importance particulière pour les utilisateurs du territoire doit être évitée	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
La variante de halde à stériles devrait-elle être exclue ?		Oui	Non	Non ¹	Oui	Non ¹	Non	Oui	Oui

¹ Malgré leur capacité insuffisante, ces variantes peuvent être combinées pour atteindre le volume requis, ce qui n'est pas le cas de H-2B.

Tableau 4-2. Évaluation des solutions de rechange présélectionnées pour les résidus

Critères de présélection	Justification	P-1A	P-1A (p)	P-1A (d)	P-2D	P-2D (p)	P-2D (d)	P-3B	P-3B (p)	P-3B (d)	P-3C	P-3C (p)	P-3C (d)	P-4B	P-4B (p)	P-4B (d)	P-5	P-5 (p)	P-5 (d)	P-6	P-6 (p)	P-6 (d)	P-7	P-7 (p)	P-7 (d)
La capacité d'entreposage est-elle insuffisante ?	Un parc à résidus ne répondant pas aux besoins de stockage de MFQ doit être exclu	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
Le parc empiète-t-il sur le titre d'exploration d'un tiers ?	L'absence de potentiel minéral sous le futur parc doit être démontrée pour pouvoir y entreposer des stériles	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Le parc empiète-t-il sur une zone de minéralisation ?	Le futur parc ne doit pas bloquer l'accès à une zone de minéralisation potentiellement exploitable	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le parc est-il incompatible avec l'exploitation future de la mine ?	Un parc à résidus susceptible de nuire à des projets d'expansion future de la mine doit être rejeté	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Le système proposé empêche-t-il une saine gestion de l'eau ?	Un système de gestion de l'eau ne respectant pas le REMMMD ou la Directive 019 ou présentant un risque inacceptable doit être exclu	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
La solution proposée est-elle basée sur une technologie non adaptée ou non éprouvée ?	Une technologie non éprouvée ou non adaptée à la réalité du site minier engendre des risques d'opération majeurs non acceptables	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
La solution met-elle en péril la viabilité économique du projet ?	Le projet doit être robuste du point de vue économique, notamment pour contrer le contexte cyclique du marché du fer	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Le parc empiète-t-il sur un plan d'eau d'importance ?	Un parc touchant un lac d'une superficie importante, d'une productivité supérieure ou d'une importance particulière pour les utilisateurs du territoire doit être évité	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
	La variante de parc à résidus devrait-elle être exclue ?	Non ¹	Oui	Oui	Non ¹	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non ¹	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

¹ Malgré leur capacité insuffisante, ces variantes peuvent être combinées pour atteindre le volume requis.

4.2.2 HALDES À STÉRILES

VARIANTE H-2B

Cette variante est une version optimisée de la variante H-2A qui n'empiète pas dans le lac Carotte. Toutefois, en raison des pentes à respecter et du rayon de protection autour du lac, la capacité restante n'est que de 53 Mm³. Même combiné à l'autre variante n'ayant pas la capacité (H-3; 80 Mm³), le volume demeure insuffisant pour stocker les 195 Mm³ qui seront générés.

VARIANTE H-5

Cet emplacement n'est pas optimal en raison de la topographie du site. L'empreinte au sol est beaucoup plus importante que d'autres variantes pour un volume de stockage comparable. Malgré le fait qu'elle se situe à l'intérieur du rayon de 10 km, elle est la plus éloignée et la route de halage à construire (60 m de large) devra traverser plusieurs cours d'eau et contourner les infrastructures de la mine ainsi que la montagne qui sépare la frontière. Tel que mentionné pour la variante H0, il est impossible avec cette localisation et le camionnage associé d'effectuer une saine gestion des eaux en conformité avec les réglementations en vigueur (REMMMD et Directive 019). Pour ces raisons, cette variante n'est pas jugée viable économiquement et environnementalement.

De plus, des variantes plus intéressantes et en nombre suffisant se situent plus près de la fosse. Ainsi, la variante de halde au Labrador est rejetée.

VARIANTE H-6

Pour le présent projet, la possibilité de déposer des stériles dans les fosses planifiées a été évaluée et est résumée dans une note technique jointe à l'annexe C. Il en résulte que cette option d'entreposage est contre-indiquée dans le cas de la mine du lac Bloom parce que cela empêcherait l'exploitation des ressources si le prix venait qu'à augmenter suffisamment. En effet, les limites des fosses projetées sont basées sur les ressources définies au plan minier, qui considère un prix du fer à 60 \$/tonne. Or, une augmentation allant jusqu'à 33 % de ce montant est jugée plausible sur la durée de vie de la mine d'environ 20 ans, ce qui engendrerait une situation où certains parois et le fond de la fosse finale actuellement prévu pourraient être exploités. L'entreposage de stériles dans la fosse devient, dès lors, contre-indiqué dans les circonstances afin de ne pas mettre en péril l'exploitation d'une ressource potentiellement exploitable dans le futur, ce qui est par ailleurs proscrit par la réglementation provinciale.

4.2.3 PARCS À RÉSIDUS

VARIANTES DE RÉSIDUS EN PÂTE

Comme mentionné précédemment, la méthode de résidus en pâte est peu éprouvée et présente le risque opérationnel de ne pas atteindre les pourcentages de solide prévus. Ce risque est encore plus important lorsque la composition des résidus n'est pas constante. Or, les premières années d'opération à la mine du lac Bloom démontrent que les résidus présentent une variabilité significative au niveau de leur composition géologique, ce qui a un impact sur leur comportement géotechnique. Cette variante technologique a donc été écartée, car elle n'est pas compatible avec l'opération actuelle et prévue.

VARIANTE DE RÉSIDUS FILTRÉS (DRY STACK)

Ce type de technologie requiert notamment la construction d'une usine de filtration pour retirer de façon mécanique l'eau de pulpe ainsi que l'ajout d'équipements supplémentaires pour le transport et la compaction. L'argumentaire présenté à la section 4.2.1 s'applique également ici pour justifier le retrait de cette technique.

La note technique présentée à l'annexe G démontre la non-compatibilité de la méthode au niveau technique, économique et environnemental.

VARIANTES DE RÉSIDUS ÉPAISSIS

Les variantes restantes impliquent toutes une déposition hydraulique de résidus épaissis. Cette technologie est celle utilisée actuellement au site et elle est compatible avec les opérations futures de la mine. Toutefois, les variantes suivantes ne répondent pas à l'un ou l'autre des autres critères de présélection établis.

VARIANTE P-5

Cette variante présente la plus faible capacité de stockage des résidus, soit 35 Mm³, ce qui correspond à seulement 17 % du volume requis. De plus, elle empiète sur un important potentiel minier au nord.

VARIANTE P-6

Tout comme la variante P-5, cette variante présente une très faible capacité de stockage des résidus, soit 37 Mm³, ce qui correspond à 18 % du volume requis. De plus, elle empiète sur un important potentiel minier au sud. Finalement, elle utilise le lac Bloom, qui est considéré comme un lac d'importance dans le secteur.

VARIANTE P-7

Comme pour la variante H-7, l'entreposage de résidus dans la fosse est contre-indiqué puisqu'il pourrait mettre en péril l'exploitation d'une ressource potentiellement exploitable dans le futur en plus de compromettre l'exploitation à court terme puisqu'il n'est pas possible de continuer l'extraction du minerai, parallèlement à l'entreposage de résidus. Par ailleurs, comme pour la variante H-6, il n'est pas permis selon la législation provinciale en vigueur d'entreposer des résidus miniers.

4.2.4 SYNTHÈSE DE LA PRÉSÉLECTION

À l'issue de l'exercice de présélection des solutions de rechange, trois variantes de haldes à stériles et quatre variantes de parcs à résidus seront soumises à une analyse plus élaborée aux sections suivantes. Ces variantes sont résumées aux tableaux 4-3 et 4-4 et sont illustrées aux annexes H-1 et H-2.

Tableau 4-3. Tableau sommaire des solutions de rechange retenues pour l'entreposage des stériles

Variante – Haldes à stériles	Description sommaire	Nouvel identifiant pour la suite de l'analyse
H-1A	Aménagement d'une halde au sud-est de la fosse et d'une digue pour créer un bassin de sédimentation. Construction d'une route de halage de faible longueur. Remblayage du lac K et de cours d'eau. Élévation finale 840 m/Capacité 195 Mm ³ .	H-1
H-2A + H-3	Aménagement de deux haldes dans les lacs Carotte et Mazaré. Création de deux bassins de sédimentation à l'aide de digues. 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. Élévation finale maximale 815 m/Capacité totale des deux haldes 200 Mm ³ .	H-2
H-4	Aménagement d'une halde à l'ouest des infrastructures actuelles. Construction d'une digue importante longeant le tributaire principal du lac Boulder pour créer un bassin de sédimentation et d'une digue de confinement à l'ouest. Route de halage nécessitant d'importantes infrastructures de traversée de cours d'eau (deux cours d'eau et lac D). Remblayage du lac D2 et de quelques cours d'eau. Élévation finale 765 m/Capacité 195 Mm ³ .	H-3

Tableau 4-4. Tableau sommaire des solutions de rechange retenues pour l'entreposage des résidus

Variante – Parc à résidus	Description sommaire	Nouvel identifiant pour la suite de l'analyse
P-1A + P-2D	Extension du parc à résidus grossiers actuel et ajout d'un nouveau bassin d'eau de procédé utilisant le lac H. Aménagement d'un nouveau parc à l'ouest et d'un bassin d'eau de procédé longeant le tributaire principal du lac Boulder. Remblayage des lacs I, J et du lac D2, ainsi que plusieurs cours d'eau. Construction d'une nouvelle station de pompage et d'une nouvelle station de surpression. Élévation finale maximale 777 m/Capacité totale des deux parcs 213 Mm ³ .	P-1
P-1A + P-3C	Extension nord-ouest du parc à résidus actuel et ajout d'un bassin d'eau de procédé utilisant le lac H. Aménagement d'un nouveau parc au nord du parc existant. Remblayage des lacs I, J, E, E2 et E3 ainsi que plusieurs cours d'eau. Construction d'une nouvelle station de pompage et utilisation de la station de surpression existante. Élévation finale maximale 760 m/Capacité totale des deux parcs 213 Mm ³ .	P-2
P-3B	Aménagement d'un nouveau parc au nord du parc existant. Déposition hydraulique sur la terre ferme et remblayage des lacs E, E2, E3, F, F2 et G ainsi que plusieurs cours d'eau. Construction d'une nouvelle station de pompage et utilisation de la station de surpression existante. Élévation finale 742 m/Capacité 213 Mm ³ .	P-3
P-4B	Aménagement d'un parc à résidus au Labrador et d'un bassin de procédé empiétant sur quelques cours d'eau. Aménagement d'un canal de déviation pour maintenir l'écoulement naturel vers l'ouest. Construction de deux nouvelles stations de pompage et d'une nouvelle station de surpression. Remblayage du lac D2 et de quelques cours d'eau s'y connectant. Élévation finale 700 m/Capacité 213 Mm ³ .	P-4

5 ÉTAPE 3 – CARACTÉRISATION DES VARIANTES RETENUES POUR L'ANALYSE

À la fin de l'étape précédente de présélection des solutions de rechange (étape 2), trois variantes ont été retenues pour les haldes à stériles (H-1 à H-3) et quatre variantes ont été retenues pour les parcs à résidus (P-1 à P-4), à savoir :

- H-1 : Halde sud-est
- H-2 : Lac Carotte + lac Mazaré
- H-3 : Halde Ouest
- P-1 : Extension vers le nord-ouest + nouveau PAR Ouest
- P-2 : Extension vers le nord-ouest + nouveau PAR secteur lac E
- P-3 : Secteur lacs E et F
- P-4 : Labrador

Ces variantes sont présentées aux annexes H-1 et H-2.

La troisième étape du processus consiste en la caractérisation de ces solutions de rechange. Pour comparer les solutions de rechange entre elles, des critères de caractérisation ont été établis et permettent de différencier les solutions et de poser des bases de comparaison. Ces critères de caractérisation ont été définis en tenant compte des particularités du site et ont été divisés en quatre comptes tels que spécifiés à la section 2.4 du Guide d'Environnement Canada (2016) :

- caractérisation de l'environnement;
- caractérisation technique;
- caractérisation socioéconomique;
- caractérisation économique.

La figure 5-1 présente un récapitulatif de l'étape 3.

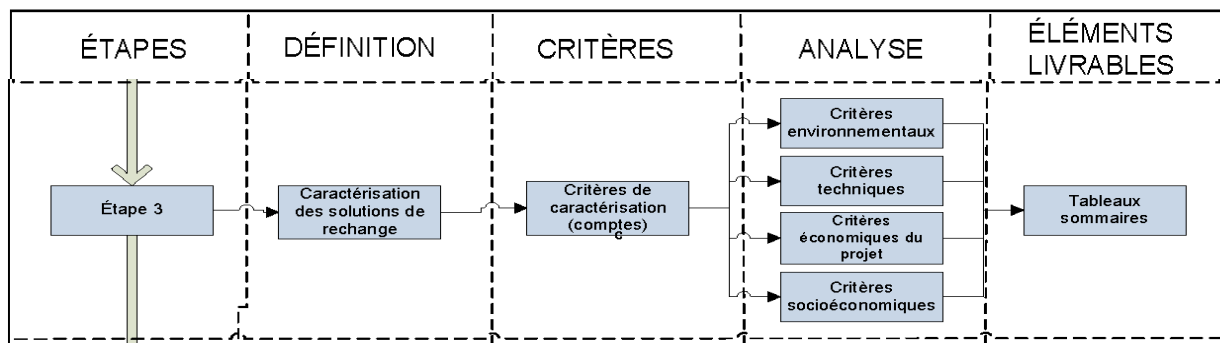


Figure 5-1. Étape 3 : Caractérisation des variantes retenues pour l'analyse

Un portrait général du milieu d'insertion biophysique est présenté à l'annexe I, tandis que l'inventaire du milieu humain de la zone d'étude est illustré à l'annexe J.

Les sections suivantes présentent, pour chaque variante, un sommaire des informations permettant de caractériser les variantes pour les comptes environnement, technique, socioéconomique et économique. L'objectif est de fournir une caractérisation sommaire de chaque variante basée sur des critères qui pourront être utilisés ultérieurement pour réaliser l'analyse des comptes multiples.

5.1 HALDES À STÉRILES

5.1.1 VARIANTE H-1

Le plan d'aménagement de la variante H-1 est présenté à la figure 5-2 tandis que sa caractérisation est détaillée sur la carte 5-1.

5.1.1.1 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

QUALITÉ DE L'AIR

Dans le cas des haldes, la qualité de l'air est principalement associée aux émissions de GES. Ces émissions sont évaluées par le biais du kilométrage moyen parcouru par les camions sur les routes de halage (aller seulement). Ce kilométrage est estimé à 5,46 km pour la variante H-1.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

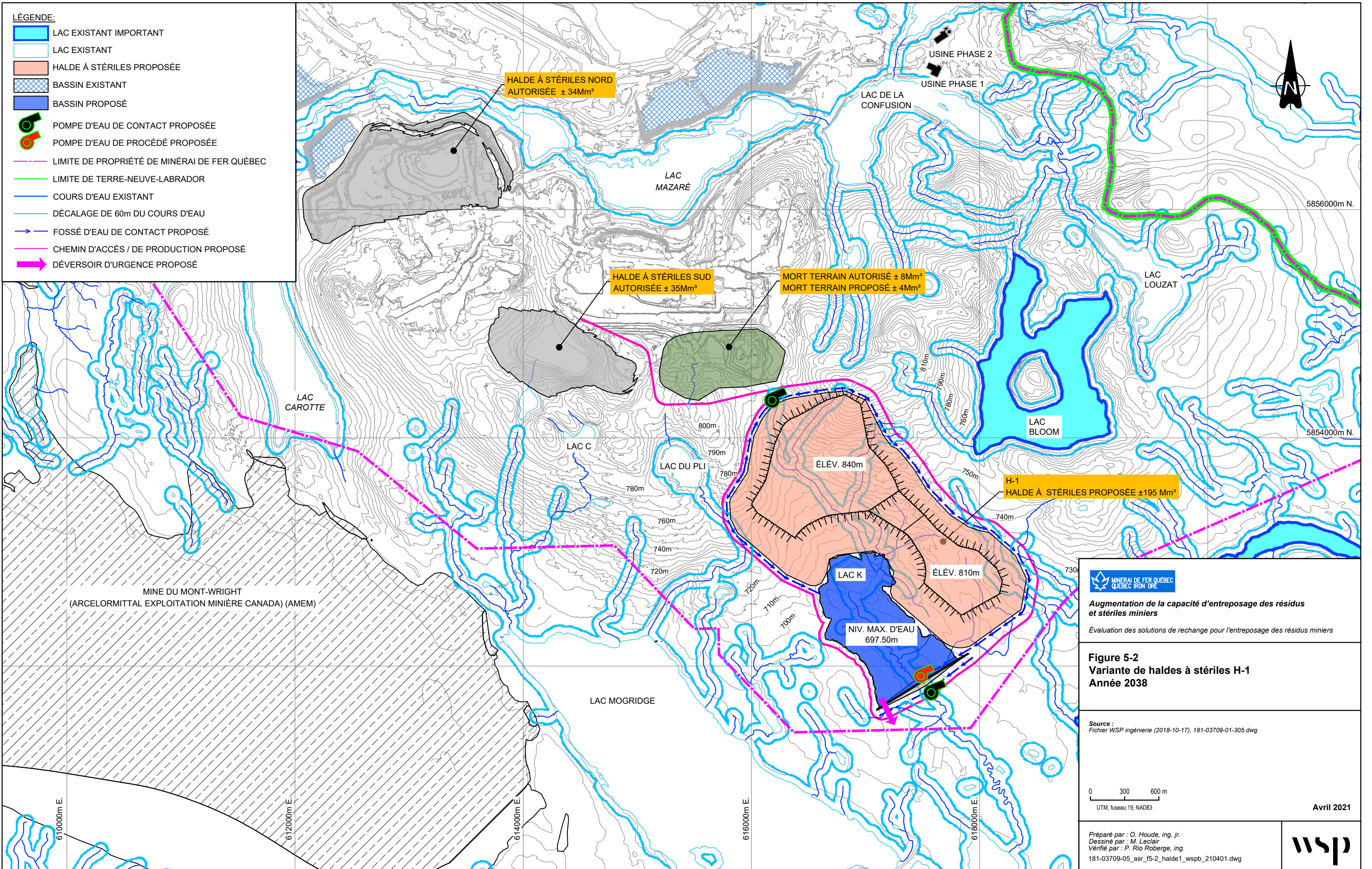
La variante H-1 implique la création d'une halde à stériles et d'un bassin de rétention d'eau au sud-est de la fosse. Le pompage de l'eau de contact vers l'usine de traitement des eaux implique un transfert de bassin versant. Un transfert de bassin versant se produit lorsqu'une quantité d'eau est pompée vers une usine de traitement dont l'effluent final se situe à l'intérieur des limites d'un autre bassin versant. Ce transfert réduit donc le volume d'eau s'écoulant dans le bassin versant d'origine. Une superficie totale drainée de 3,86 km² est touchée par ce transfert de bassin versant, réduisant donc le volume d'eau s'écoulant dans le bassin versant d'origine.

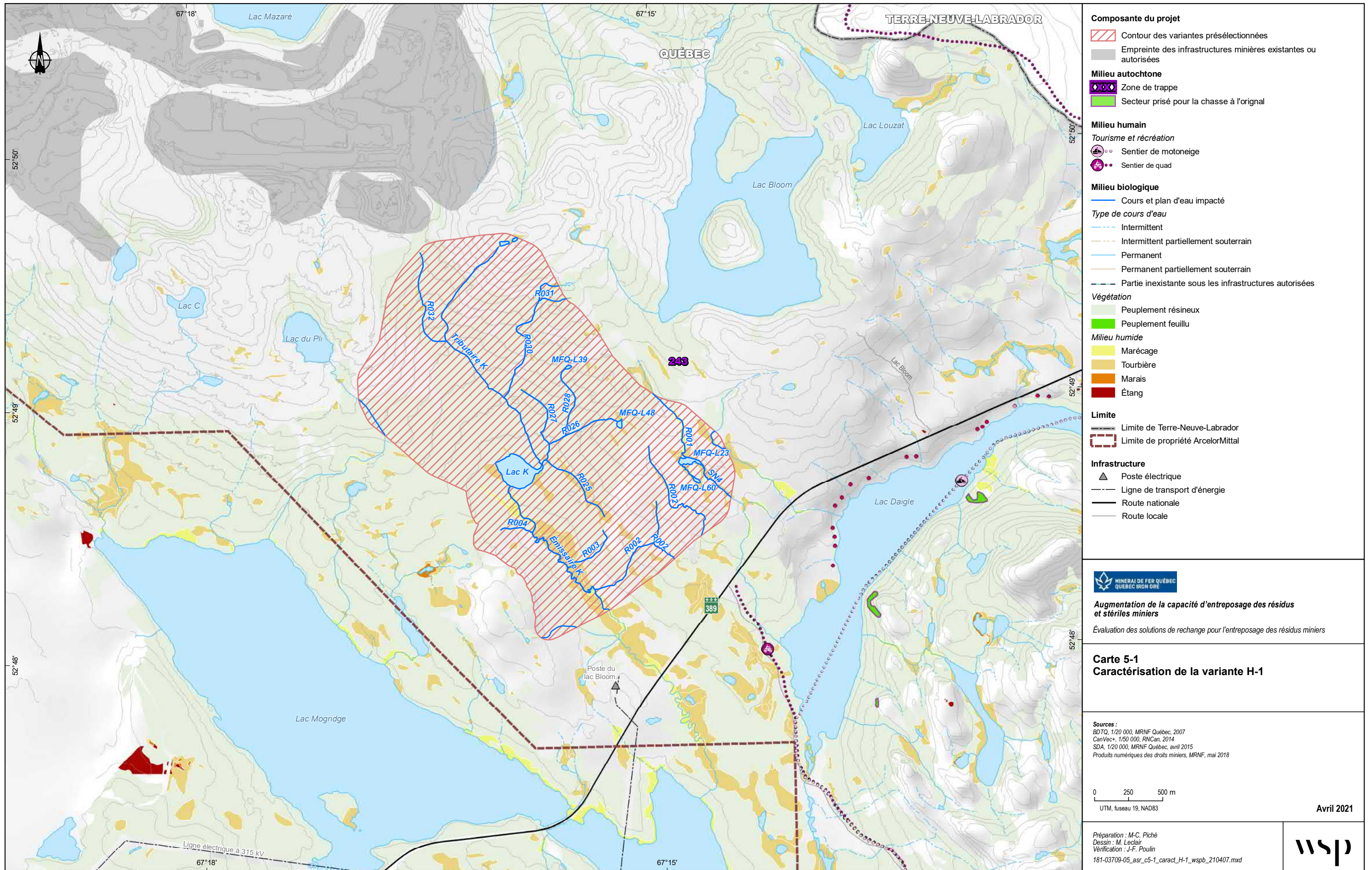
En ce qui a trait à la qualité de l'eau de surface, cette variante présente deux résurgences potentielles², constituant un risque de contamination des eaux de surface, mais dans une moindre mesure que les deux autres variantes.

MILIEUX HUMIDES

Au total, 34,38 ha de milieux humides seront empiétés par cette variante (tableau 5-1). Il s'agit principalement de tourbières minérotrophes et ombrotrophes. Les tourbières minérotrophes sont considérées comme les milieux les plus riches.

² Nombre de cours d'eau situés au droit de la ou des digues, par lesquels l'eau souterraine pourrait faire résurgence dans les eaux de surface.





- Composante du projet**
- Contour des variantes présélectionnées
 - Emprise des infrastructures minières existantes ou autorisées
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
 - Secteur prisé pour la chasse à l'orignal
- Milieu humain**
- Tourisme et récréation*
- Sentier de motoneige
 - Sentier de quad
- Milieu biologique**
- Cours et plan d'eau impacté
- Type de cours d'eau*
- Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Végétation**
- Peuplement résineux
 - Peuplement feuillu
- Milieu humide**
- Marécage
 - Tourbière
 - Marais
 - Étang
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador
 - Limite de propriété ArcelorMittal
- Infrastructure**
- Poste électrique
 - Ligne de transport d'énergie
 - Route nationale
 - Route locale

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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


Carte 5-1
Caractérisation de la variante H-1

Sources :
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 250 500 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : J-F. Poulin
 181-03709-05_asr_c5-1_caract_H-1_wspw_210407.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

Tableau 5-1. Superficie de milieux humides empiétée par la variante H-1

Type de milieux humides	Superficie empiétée (ha)
Étang	0,00
Marécage arbustif	3,49
Tourbière boisée	1,86
Tourbière minérotrophe	14,55
Tourbière ombrotrophe	14,48
Total	34,38

FAUNE AQUATIQUE

Cette variante impactera un total de sept lacs et étangs. Ces plans d'eau ainsi que leur superficie sont présentés dans le tableau 5-2, la superficie totale empiétée étant de 6,24 ha. Cette variante empiète également sur plusieurs cours d'eau, totalisant une longueur de 13,04 km (figure 5-2; carte 5-1).

Les espèces de poissons dont la présence a été confirmée dans ce secteur sont : l'omble de fontaine, la lotte, le ménomini rond, le méné de lac, le naseux des rapides, le meunier noir et le meunier rouge.

Tableau 5-2. Superficie de plans d'eau empiétée par la variante H-1

Plan d'eau	Superficie empiétée (ha)
Lac K	5,02
MFQ-L23	0,61
MFQ-L25	0,16
MFQ-L26	0,07
MFQ-L39	0,08
MFQ-L48	0,17
MFQ-L60	0,12
Total	6,24

VÉGÉTATION

La superficie totale de milieux terrestres empiétée par cette variante est de 334,28 ha (tableau 5-3). De ce nombre, les forêts fermées, qui sont constituées par les pessières, sont d'une superficie de 270,39 ha. Ces dernières représentent les milieux terrestres ayant la plus forte richesse spécifique faunique (oiseaux et mammifères) dans le secteur.

Tableau 5-3. Superficie des milieux terrestres empiétés par la variante H-1

Type de milieux terrestres	Superficie empiétée (ha)
Lande arbustive	61,02
Pessière (incluant à mousse et à lichens)	270,39
Prairie alpine	2,87
Bétulaie blanche	0,00
Total	334,28

BIODIVERSITÉ

La variante H-1 nécessite l'ajout de routes de halage dans le secteur de la nouvelle halde, pour une longueur totale de 7,60 km, augmentant ainsi la fragmentation du milieu (figure 5-2). Il faut aussi considérer que cette variante vient empiéter sur des habitats riverains qui sont riches en termes de biodiversité, totalisant une longueur de 28,89 km.

Concernant le caribou forestier, une analyse des perturbations anthropiques existantes a été réalisée en considérant les infrastructures minières du lac Bloom et de Mont-Wright, les routes, les chalets, les lignes de transport d'électricité, etc. Cette analyse a permis de dresser le portrait de la zone qui est perturbée de manière permanente à l'heure actuelle. Ensuite, une zone de 4 km de rayon a été mise en bordure de chacune des variantes pour représenter la perturbation supplémentaire que cette nouvelle infrastructure représenterait.

Dans le cas de la variante H-1, la zone tampon de 4 km ajoutée en périphérie des infrastructures se trouve entièrement à l'intérieur du territoire qui est déjà perturbé par des installations anthropiques existantes. En conséquence, cette variante ne génère pas d'impact cumulatif supplémentaire à ce qui est actuellement en vigueur.

5.1.1.2 CARACTÉRISATION TECHNIQUE

Afin de créer un bassin pour la variante H-1, une digue de retenue d'eau sera construite. D'une hauteur de 16,50 m, d'une longueur de 940 m et nécessitant 0,28 Mm³ de remblai, cette digue sera composée essentiellement des stériles miniers, qui seront transportés sur une distance estimée à 8,23 km. Étant donné les conditions favorables du site, cette construction est considérée comme simple. La digue sera construite à sa pleine hauteur dès la construction initiale puisque le bassin d'eau de procédé doit pouvoir accueillir la crue maximale de projet. Aucun rehaussement subséquent n'est prévu.

Les dépôts de surface dans le secteur de la digue sont principalement des tills minces sur roc avec deux zones de tourbe mince sur till de part et d'autre du cours d'eau (émissaire du lac K).

L'opération du système de pompage sera relativement complexe puisqu'il sera partiellement indépendant du système actuel. En effet, une nouvelle station de pompage d'eau de contact sera requise afin d'acheminer l'eau vers le bassin Triangle, tandis que le système actuel sera utilisé pour réacheminer l'eau vers le concentrateur. Par ailleurs, l'effort de pompage sera élevé pour atteindre le concentrateur situé à plus de 8 km. Aucune déviation vers un autre cours d'eau ne sera requise pour ségréguer les eaux propres des eaux de contact. Un total de trois stations de pompage (deux pompes d'eau de contact et une pompe d'eau de procédé) seront nécessaires pour l'opération de cette variante.

Le bassin versant drainé par le système de gestion de l'eau de la nouvelle halde à stériles est de 5,2 km². La crue de projet dictée par la Directive 019 est gérée entièrement dans le nouveau bassin de rétention d'eau d'une capacité de 4,52 Mm³. Un déversoir d'urgence sera aménagé afin d'évacuer les surplus d'eau en situation extrême. Des fossés périphériques (7,18 km de long) ainsi que deux stations de pompage seront aussi nécessaires afin de contenir et diriger l'eau de contact vers le bassin de rétention d'eau à l'aide de conduites totalisant 8,02 km de longueur.

La distance moyenne de halage (aller seulement) est évaluée à 5,46 km. Cette distance forcera l'opération de huit camions de halage (240T). De plus, le chemin de halage comprend cinq points d'inflexion horizontaux et une cassure verticale. Au niveau des chemins à construire, les aménagements suivants seront requis pour les accès (camionnette), la construction des infrastructures et la production (transport de stériles) :

- Accès : 3,8 km;
- Construction (transport) : 4,6 km;
- Production (halage) : 2,2 km.

À la fin de la vie de la mine, la halde à stériles aurait un potentiel d'expansion pour accueillir un volume supplémentaire de 57 Mm³, et ce, sans avoir à rehausser la digue en place. La végétalisation de la halde sera moyennement complexe au niveau technique en raison de la superficie en pente (ratio pente vs plateau de 55 %), tandis que la gestion de l'eau en post-fermeture ne présente pas d'enjeu particulier.

5.1.1.3 CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE

Concernant les activités autochtones, la variante H-1 empiète sur une superficie de territoire de trappe de 3,86 km² et se situe à 4,50 km du chalet communautaire innu.

En ce qui a trait aux activités allochtones, cette halde n'empiète sur aucun sentier de motoneige ou de quad. Elle est la plus éloignée du relais de motoneige (13,21 km).

La variante H-1 est celle présentant le plus grand nombre de baux dans un rayon de 3 km, soit 15. Parmi ceux-ci, 14 sont aux fins de villégiature et 1 aux fins d'intérêts privés. Le plus près est un bail de villégiature situé à 0,87 km.

Au niveau de la perception anticipée auprès des parties prenantes, la halde proposée s'insère dans une unité de paysage à dominance forestière (100 %). En comparaison aux autres unités de paysage présentes dans le secteur (industrielle et lacustre), la sensibilité du paysage est jugée moyenne pour la variante H-1. De plus, cette variante présente une plus faible superficie à l'extérieur de la zone des infrastructures actuelles, soit 3,86 km², et elle se situe à 0,21 km de cette même zone. Précisons aussi que cette variante se situe entièrement à l'intérieur des limites de la province du Québec.

Enfin, mentionnons qu'aucun site comportant un potentiel archéologique n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de l'empreinte de la halde à stériles de cette variante.

5.1.1.4 CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE

L'investissement en capital (CAPEX) requis pour la mise en place de la variante H-1 se chiffre à **247,0 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Les principaux investissements (sans contingence) sont l'achat de 14³camions 240T (98,0 M\$), l'ingénierie (14,6 M\$), la construction de digues de rétention d'eau (8,4 M\$), la construction de 7,1 km de fossés (6,8 M\$), le déboisement de 386 ha (5,8 M\$), la construction de 4,6 km de chemin de transport (5,8 M\$), la construction d'une station de pompage d'eau de procédé (5,0 M\$), l'achat de deux niveleuses (4 M\$), ainsi que la construction de 2,2 km de chemin de production (3,5 M\$).

Un autre montant à déboursier en début de projet est celui associé aux travaux compensatoires pour l'habitat du poisson. Parmi les différents projets à l'étude actuellement, le plus coûteux a été retenu de façon conservatrice afin d'estimer un coût théorique en fonction de la superficie à compenser. Ainsi, un coût de revient unitaire de 67 000 \$/ha d'aménagement a été calculé. Considérant la superficie de 6,63 ha d'habitat du poisson empiétée par la variante H-1, les coûts de compensation sont estimés à **0,4 M\$**.

En phase d'exploitation, l'estimation moyenne annuelle des coûts d'opération (OPEX) se chiffre à **40,7 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Ce chiffre représente les coûts comparatifs d'opération entre chaque option. Il ne s'agit pas de l'analyse exhaustive de tous les coûts d'opération relatifs à l'ensemble des opérations de la mine. Pour tenir compte de l'inflation, les coûts unitaires ont été majorés (1,5 % par année sur 12 ans). Les principaux coûts d'opération (sans contingence) sont l'opération de 6 camions 240T supplémentaires (21,6 M\$), la main-d'œuvre pour la gestion de l'eau (1,7 M\$), l'opération d'une niveleuse (1,3 M\$), l'entretien de 2,2 km de chemin de production (1,1 M\$) ainsi que l'entretien (20 % de la longueur totale annuellement) de 1,4 km de fossés (0,6 M\$).

Pour ce qui est des coûts de fermeture, l'investissement en capital (CAPEX) requis se chiffre à **11,2 M\$**. Ces coûts comprennent la végétalisation du site et le démantèlement des nouvelles infrastructures.

³ MFQ possède deux camions qui pourront être réutilisés dans le cadre du projet d'expansion. Les coûts capitaux comprennent donc un achat initial de six camions et un renouvellement de la flotte de véhicule de huit camions durant la vie de la mine pour un total de quatorze camions.

5.1.2 VARIANTE H-2

Le plan d'aménagement de la variante H-2 est présenté à la figure 5-3, tandis que sa caractérisation est détaillée sur la carte 5-2.

5.1.2.1 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

QUALITÉ DE L'AIR

Dans le cas des haldes, la qualité de l'air est principalement associée aux émissions de GES. Ces émissions sont évaluées par le biais du kilométrage moyen parcouru par les camions sur les routes de halage (aller seulement). Ce kilométrage est estimé à 3,03 km pour la variante H-2, soit le plus faible des trois variantes.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Aucune superficie de la zone n'est touchée par le transfert de bassin versant dans cette variante.

En ce qui a trait à la qualité de l'eau de surface, la variante H-2 présente six résurgences potentielles, lui conférant un risque plus élevé de contamination des eaux de surface que les autres variantes.

MILIEUX HUMIDES

Au total, 20,86 ha de milieux humides seront empiétés par cette variante (tableau 5-4). Il s'agit principalement de tourbières minérotrophes. Ce type de tourbière comporte les milieux les plus riches.

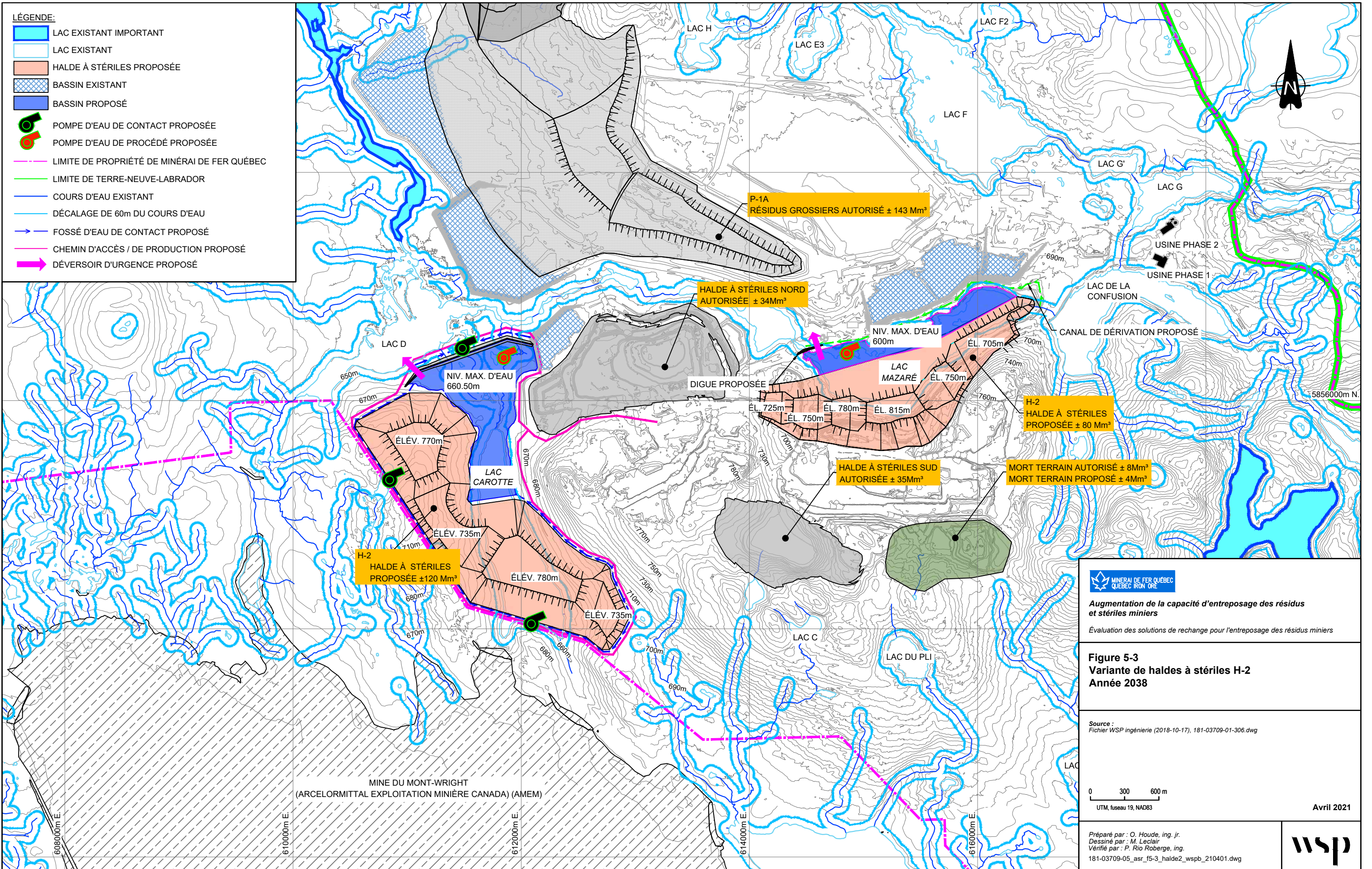
Tableau 5-4. Superficie de milieux humides empiétée par la variante H-2

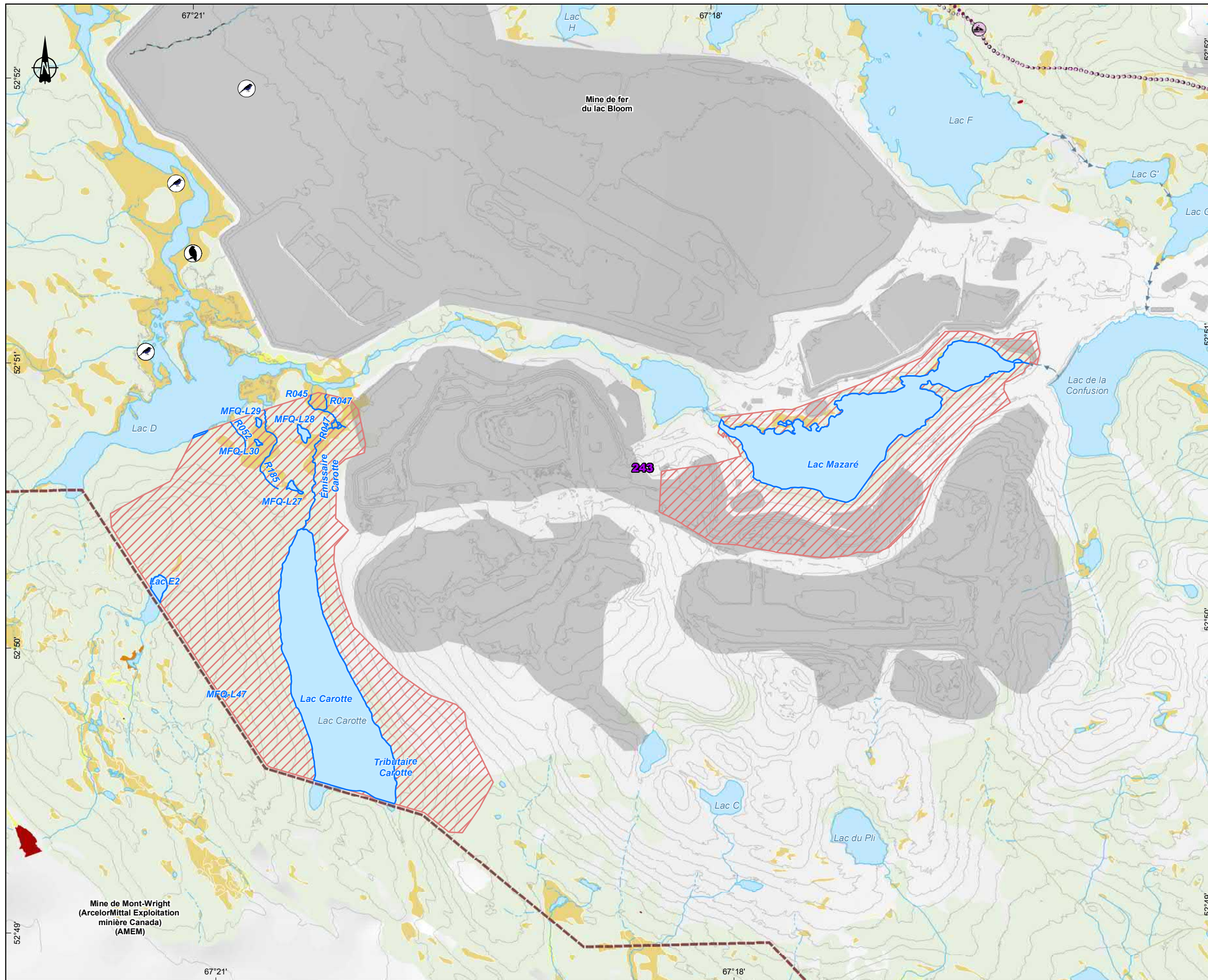
Type de milieux humides	Superficie empiétée (ha)
Étang	0,00
Marécage arbustif	0,00
Tourbière boisée	0,00
Tourbière minérotrophe	19,27
Tourbière ombrotrophe	1,59
Total	20,86

FAUNE AQUATIQUE

Cette variante impactera un total de huit lacs et étangs. Ces plans d'eau ainsi que leur superficie sont présentés dans le tableau 5-5, la superficie totale empiétée étant de 143,99 ha. Cette variante empiète également sur plusieurs cours d'eau, totalisant une longueur de 2,59 km (figure 5-3; carte 5-2).

Les espèces de poissons dont la présence a été confirmée dans ce secteur sont : l'omble de fontaine, la lotte, le ménomini rond, le méné de lac, le mulot perlé, le grand corégone, le grand brochet, le touladi, le meunier noir et le meunier rouge.





- Composante du projet**
- Contour des variantes présélectionnées
 - Empreinte des infrastructures minières existantes ou autorisées
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
- Milieu humain**
- Tourisme et récréation*
- Sentier de motoneige
 - Sentier de quad
- Type de cours d'eau*
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Végétation*
- Peuplement résineux
- Milieu humide*
- Marécage
 - Tourbière
 - Marais
 - Étang
- Espèce à statut précaire*
- Pygargue à tête blanche
 - Quiscale rouilleux
- Limite**
- Limite de propriété ArcelorMittal

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

Carte 5-2
Caractérisation de la variante H-2

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 250 500 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M-C. Piché
Dessin : M. Leclair
Vérification : J-F. Poulin
181-03709-05_asr_c5-2_caract_H-2_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

Tableau 5-5. Superficie de plans d'eau empiétée par la variante H-2

Plan d'eau	Superficie empiétée (ha)
Lac Carotte	63,35
Lac E2	2,83
Lac Mazaré	76,69
MFQ-L27	0,30
MFQ-L28	0,51
MFQ-L29	0,17
MFQ-L30	0,10
MFQ-L47	0,05
Total	143,99

VÉGÉTATION

La superficie totale de milieux terrestres empiétée par cette variante est de 234,88 ha (tableau 5-6). De ce nombre, les forêts fermées, qui sont constituées par les pessières, sont d'une superficie de 231,69 ha. Ces dernières représentent les milieux terrestres ayant la plus forte richesse spécifique faunique (oiseaux et mammifères) dans le secteur.

Tableau 5-6. Superficie de milieux terrestres empiétés par la variante H-2

Type de milieux terrestres	Superficie empiétée (ha)
Lande arbustive	3,19
Pessière (incluant à mousse et à lichens)	231,69
Prairie alpine	0,00
Bétulaie blanche	0,00
Total	234,88

BIODIVERSITÉ

La variante H-2 nécessite l'ajout de routes de halage dans le secteur des nouvelles haldes, pour une longueur totale de 4,30 km, augmentant la fragmentation du milieu (figure 5-3; carte 5-2). Il faut aussi considérer que cette variante vient empiéter sur des habitats riverains qui sont riches en termes de biodiversité, totalisant une longueur de 19,57 km.

Concernant le caribou forestier, une analyse des perturbations anthropiques existantes a été réalisée en considérant les infrastructures minières du lac Bloom et de Mont-Wright, les routes, les chalets, les lignes de transport d'électricité, etc. Cette analyse a permis de dresser le portrait de la zone qui est perturbée de manière permanente à l'heure actuelle. Ensuite, une zone de 4 km de rayon a été mise en bordure de chacune des variantes pour représenter la perturbation supplémentaire que cette nouvelle infrastructure représenterait.

Dans le cas de la variante H-2, la zone tampon de 4 km ajoutée en périphérie des infrastructures se trouve entièrement à l'intérieur du territoire qui est déjà perturbé par des installations anthropiques existantes. En conséquence, cette variante ne génère pas d'impact cumulatif supplémentaire à ce qui est actuellement en vigueur.

5.1.2.2 CARACTÉRISATION TECHNIQUE

Pour la variante H-2, deux digues de retenue d'eau devront être construites. La digue du lac Carotte aura une hauteur de 9,98 m et une longueur de 1 242 m tandis que celle du lac Mazaré aura une hauteur de 4,50 m et une longueur de 239 m. Les matériaux requis, qui totaliseront 0,30 Mm³, seront essentiellement des stériles miniers, et la distance moyenne à parcourir pour les transporter est estimée à 4,92 km. Les plans d'eau à

proximité et la présence d'un milieu humide sous la digue du lac Carotte complexifient grandement la construction de ces ouvrages.

La digue du lac Carotte est localisée en grande partie sur un horizon de till sur roc avec quelques zones de tourbe mince sur till à proximité des cours d'eau. La digue Mazaré, quant à elle, sera localisée dans une zone de till sur roc.

L'opération du système de pompage sera moyennement complexe : le système actuel sera réutilisé, mais devra subir des modifications majeures. L'eau du bassin Carotte sera acheminée par pompage vers le bassin D tandis que l'eau du bassin Mazaré sera pompée vers le bassin A. Puis, toute l'eau sera réacheminée vers le concentrateur. Par contre, la ségrégation des eaux propres et des eaux de contact nécessitera des travaux d'envergure. En raison de l'emplacement et du débit, un canal devra être construit afin d'acheminer l'eau du lac Confusion vers le lac D. Un total de cinq stations de pompage (trois pompes d'eau de contact et deux pompes d'eau de procédé) seront nécessaires pour l'opération de cette variante.

Le bassin versant drainé par le système de gestion des eaux de cette variante couvre un total de 6,6 km² (dont 5,2 km² de nouvelle superficie impactée) et la crue de projet dictée par la Directive 019 est gérée dans les deux nouveaux bassins de rétention d'eau de 3,9 et 0,9 Mm³ respectivement. Un déversoir d'urgence sera aussi construit pour chacun des ouvrages de retenue d'eau afin d'évacuer les surplus d'eau en situation extrême. Des fossés périphériques ainsi que trois stations de pompage seront aussi nécessaires pour la halde du lac Carotte afin de contenir et diriger l'eau de contact vers le bassin de rétention d'eau à l'aide de conduites de 6,09 km de long. De plus, un système de déviation des eaux devra être construit afin de maintenir l'écoulement du lac de la Confusion vers le lac D. Au total, c'est donc 9,41 km de long de fossés qui seront requis.

Le chemin de halage vers le lac Carotte a une distance moyenne (aller seulement) de 5,2 km, comporte trois points d'inflexion horizontaux et deux cassures verticales. Le chemin de halage vers le lac Mazaré a quant à lui une distance de halage moyenne de 1,5 km et un point d'inflexion horizontale. La distance de halage moyenne pour cette variante, pondérée en fonction des quantités respectives à transporter vers chacune des haldes (60 % lac Carotte; 40 % lac Mazaré), est de 3,78 km. Le nombre moyen de points d'inflexion horizontaux et de cassures verticales est de trois, basé sur cette même pondération.

Cette configuration amènera l'opération de sept camions de halage (240T). Au niveau des chemins à construire, les aménagements suivants seront requis pour les accès (camionnette), la construction des infrastructures et la production (transport de stériles) :

- Accès : 5,4 km;
- Construction (transport) : 2,7 km;
- Production (halage) : 1,5 km.

À la fin de la vie de la mine, les deux haldes à stériles n'auront aucun potentiel d'expansion. La végétalisation des haldes sera moyennement complexe au niveau technique en raison de la superficie en pente (ratio pente vs plateau de 62 %), tandis que la gestion de l'eau en post-fermeture impliquera des travaux majeurs sur le bas de la halde Mazaré afin de contrer le transport de matériaux dans les eaux de surface.

5.1.2.3 CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE

Concernant les activités autochtones, la variante H-2, qui comporte deux haldes à stériles, empiète sur la plus faible superficie de territoire de trappe, soit 3,21 km² au total. La halde la plus près du chalet communautaire innu (halde secteur Mazaré) se situe à 7,30 km.

En ce qui a trait aux activités allochtones, cette variante n'empiète sur aucun sentier de motoneige ou de quad. La halde du secteur Carotte est située à 8,19 km du relais de motoneige.

On ne retrouve aucun bail de villégiature dans un rayon de 3 km des deux haldes, le plus près se situant à 4,7 km de la halde du secteur Mazaré.

Au niveau de la perception anticipée auprès des parties prenantes, les deux haldes s'insèrent dans une unité de paysage à dominance forestière (57 %). En comparaison aux autres unités de paysage présentes dans le secteur (industrielle et lacustre), la sensibilité du paysage est jugée moyenne pour la variante H-2. De plus, cette variante présente la plus grande superficie à l'extérieur de la zone des infrastructures actuelles, soit 4,62 km². Par contre, les haldes proposées se greffent à cette même zone, puisque la halde du secteur Mazaré est située en plein centre des infrastructures existantes, tandis que la halde du secteur Carotte y est adjacente à l'ouest. Précisons aussi que cette variante se situe entièrement à l'intérieur des limites de la province du Québec.

Enfin, mentionnons qu'aucun site comportant un potentiel archéologique n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de l'empreinte de la halde à stériles de cette variante.

5.1.2.4 CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE

L'investissement en capital (CAPEX) requis pour la mise en place de la variante H-2 se chiffre à **304,5 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Les principaux investissements (sans contingence) sont l'achat de 12^e camions 240T (84,0 M\$), la construction de la structure de déviation des eaux du lac Mazaré (40,0 M\$), l'ingénierie (18,0 M\$), le déboisement de 462 ha (6,9 M\$), la construction de digues de rétention d'eau (10,4 M\$), la construction de deux stations de pompage d'eau de procédé (10,0 M\$) ainsi que la construction de 9,4 km de fossés (8,9 M\$).

Les coûts de compensation de l'habitat du poisson pour cette variante sont estimés à **8,8 M\$**. Ce coût a été calculé en considérant une superficie empiétée de 131,81 ha, à un coût d'aménagement de 67 000 \$/ha pour. Le coût de revient unitaire est basé sur le projet le plus coûteux parmi les différents projets à l'étude actuellement.

En phase d'exploitation, l'estimation moyenne annuelle des coûts d'opération (OPEX) se chiffre à **34,8 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Ce chiffre représente les coûts comparatifs d'opération entre chaque option. Il ne s'agit pas de l'analyse exhaustive de tous les coûts d'opération relatifs à l'ensemble des opérations de la mine. Pour tenir compte de l'inflation, les coûts unitaires ont été majorés (1,5 % par année sur 12 ans). Les principaux coûts d'opération (sans contingence) sont l'opération de 5 camions 240T supplémentaires (18,0 M\$), la main-d'œuvre pour la gestion de l'eau (1,7 M\$), l'opération d'une niveleuse (1,3 M\$), l'entretien de 1,9 km de fossés (0,8 M\$), ainsi que l'entretien (20 % de la longueur totale annuellement) de 1,5 km de chemin de production (0,7 M\$).

Pour ce qui est des coûts de fermeture, l'investissement en capital (CAPEX) requis se chiffre à **14,2 M\$**. Ces coûts comprennent la végétalisation du site et le démantèlement des nouvelles infrastructures.

5.1.3 VARIANTE H-3

Le plan d'aménagement de la variante H-3 est présenté à la figure 5-4 tandis que sa caractérisation est détaillée sur la carte 5-3.

⁴ MFQ possède deux camions qui pourront être réutilisés dans le cadre du projet d'expansion. Les coûts capitaux comprennent donc un achat initial de cinq camions et un renouvellement de la flotte de véhicule de sept camions durant la vie de la mine pour un total de douze camions.

5.1.3.1 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

QUALITÉ DE L'AIR

Dans le cas des haldes, la qualité de l'air est principalement associée aux émissions de GES. Ces émissions sont évaluées par le biais du kilométrage moyen parcouru par les camions sur les routes de halage (aller seulement). Ce kilométrage est estimé à 8,43 km pour la variante H-3, soit le plus élevé des trois variantes.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Aucune superficie de la zone n'est touchée par le transfert de bassin versant dans cette variante.

En ce qui a trait à la qualité de l'eau de surface, cette variante présente cinq résurgences potentielles associées au risque de contamination des eaux de surface.

MILIEUX HUMIDES

Au total, 53,44 ha de milieux humides seront empiétés par cette variante (tableau 5-7). Il s'agit principalement de tourbières minérotrophes, de marécages arbustifs et de tourbières boisées. Les tourbières minérotrophes comprennent les milieux les plus riches.

Tableau 5-7. Superficie de milieux humides empiétée par la variante H-3

Type de milieux humides	Superficie empiétée (ha)
Étang	0,06
Marécage arbustif	2,78
Tourbière boisée	18,03
Tourbière minérotrophe	18,59
Tourbière ombrotrophe	13,98
Total	53,44

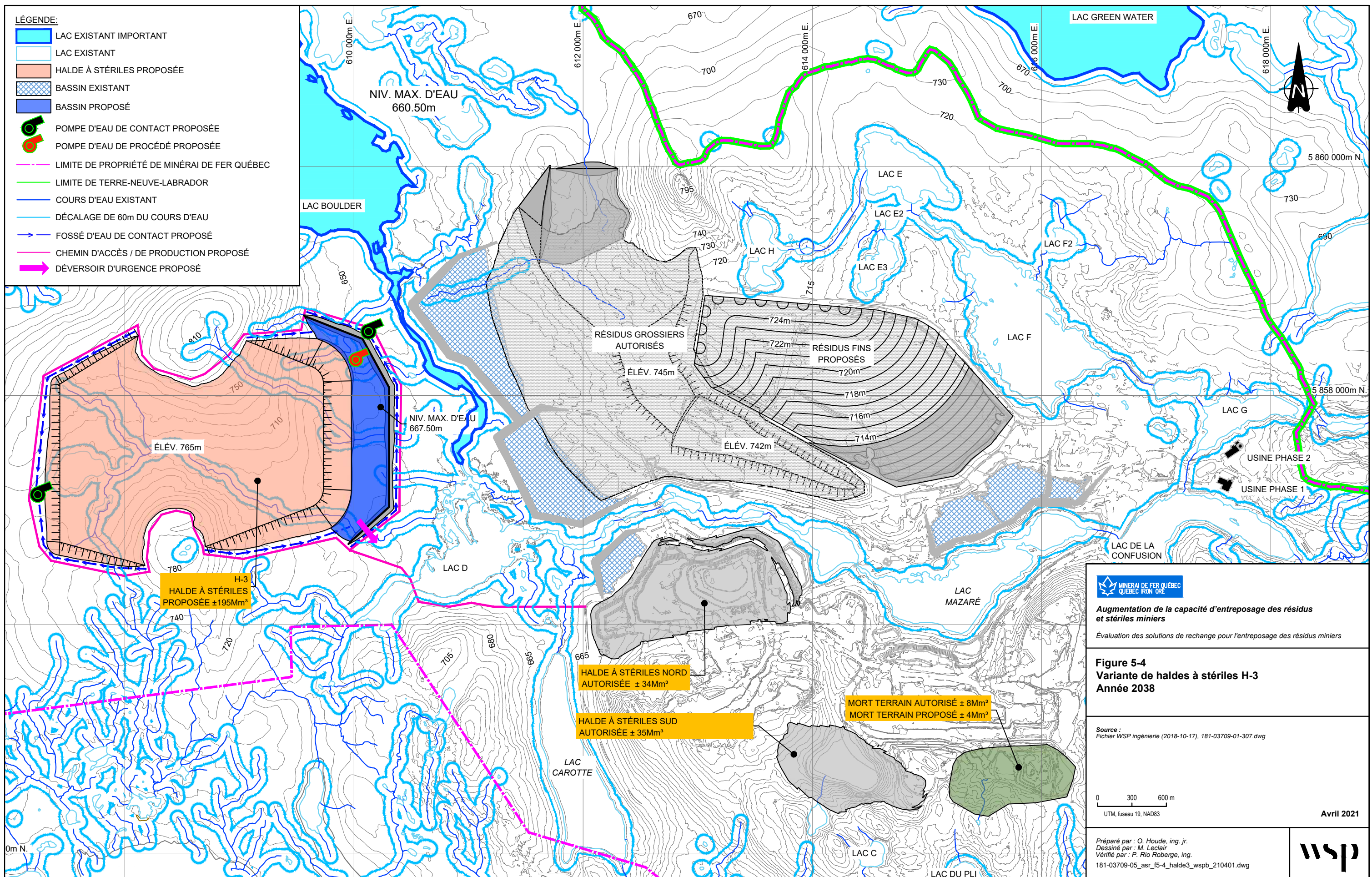
FAUNE AQUATIQUE

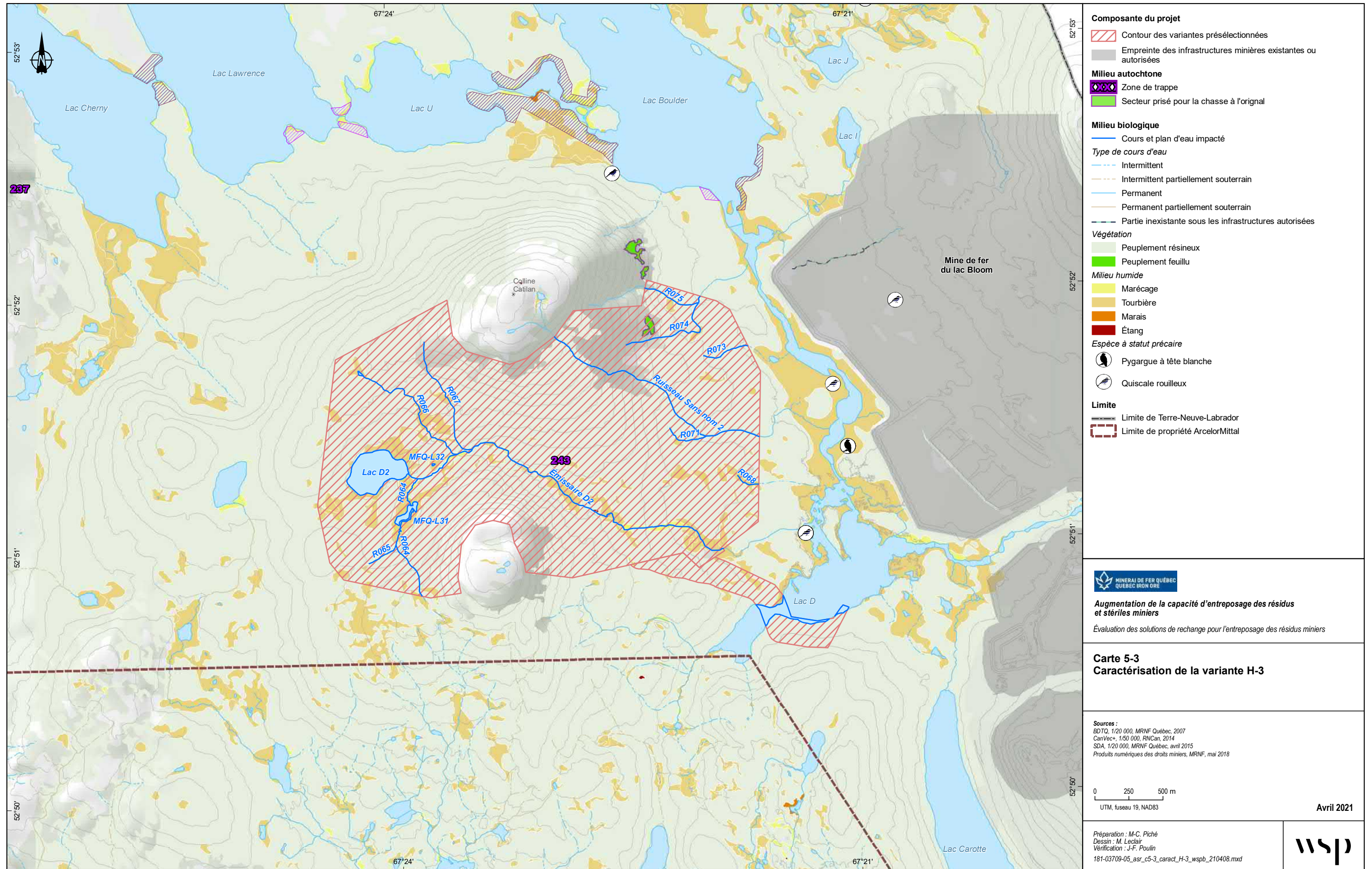
Cette variante impactera les lacs D et D2 en plus de quelques étangs. Leur superficie sont présentés dans le tableau 5-8, la superficie totale empiétée étant de 64,30 ha. Cette variante empiète également sur plusieurs cours d'eau, totalisant une longueur de 10,23 km (figure 5-4; carte 5-3).

Les espèces de poissons dont la présence a été confirmée dans ce secteur sont l'omble de fontaine, le grand brochet, le meunier noir, le grand corégone et le méné de lac.

Tableau 5-8. Superficie de plans d'eau empiétée par la variante H-3

Plan d'eau	Superficie empiétée (ha)
Lac D2	9,60
Lac D	53,78
MFQ-L31	0,84
MFQ-L32	0,02
MFQ-L210	0,06
Total	64,30





- Composante du projet**
- Contour des variantes présélectionnées
 - Empreinte des infrastructures minières existantes ou autorisées
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
 - Secteur prisé pour la chasse à l'original
- Milieu biologique**
- Cours et plan d'eau impacté
- Type de cours d'eau**
- Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Végétation**
- Peuplement résineux
 - Peuplement feuillu
- Milieu humide**
- Marécage
 - Tourbière
 - Marais
 - Étang
- Espèce à statut précaire**
- Pygargue à tête blanche
 - Quiscale rouilleux
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador
 - Limite de propriété ArcelorMittal

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUEBEC IRON ORE

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

Carte 5-3
Caractérisation de la variante H-3

Sources :
 BDTO, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 250 500 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : J-F. Poulin
 181-03709-05_asr_c5-3_caract_H-3_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

VÉGÉTATION

La superficie totale de milieux terrestres empiétée par cette variante est de 522,05 ha (tableau 5-9). De ce nombre, les forêts fermées, qui sont constituées par les pessières et les bétulaies blanches, sont d'une superficie de 447,25 ha. Ces dernières représentent les milieux terrestres ayant la plus forte richesse spécifique faunique (oiseaux et mammifères) dans le secteur.

Tableau 5-9. Superficie de milieux terrestres empiétés par la variante H-3

Type de milieux terrestres	Superficie empiétée (ha)
Bétulaie blanche	0,72
Prairie alpine	4,93
Lande arbustive	69,15
Pessière (incluant à mousse et à lichens)	447,25
Total	522,05

BIODIVERSITÉ

La variante H-3 nécessite l'ajout de routes de halage dans le secteur de la nouvelle halde, pour une longueur totale de 10,50 km, augmentant la fragmentation du milieu (figure 5-4; carte 5-3). Il faut aussi considérer que cette variante vient empiéter sur des habitats riverains qui sont riches en termes de biodiversité, totalisant une longueur de 28,43 km.

Concernant le caribou forestier, une analyse des perturbations anthropiques existantes a été réalisée en considérant les infrastructures minières du lac Bloom et de Mont-Wright, les routes, les chalets, les lignes de transport d'électricité, etc. Cette analyse a permis de dresser le portrait de la zone qui est perturbée de manière permanente à l'heure actuelle. Ensuite, une zone de 4 km de rayon a été mise en bordure de chacune des variantes pour représenter la perturbation supplémentaire que cette nouvelle infrastructure représenterait.

Dans le cas de la variante H-3, la zone tampon de 4 km ajoutée en périphérie des infrastructures se trouve entièrement à l'intérieur du territoire qui est déjà perturbé par des installations anthropiques existantes. En conséquence, cette variante ne génère pas d'impact cumulatif supplémentaire à ce qui est actuellement en vigueur.

5.1.3.2 CARACTÉRISATION TECHNIQUE

Pour la variante H-3, une digue de retenue d'eau devra être construite. Cette digue aura une hauteur maximale de 17,91 m, une longueur de 2 566 m et nécessitera 1,39 Mm³ de remblai. Les matériaux utilisés seront essentiellement des stériles miniers, et la distance à parcourir pour les transporter est estimée à 6,26 km. Le cours d'eau à proximité et la présence d'un milieu humide sous la digue complexifient grandement la construction de cet ouvrage.

La digue sera implantée sur un till épais (> 5 m) avec quelques secteurs de tourbe mince sur till.

L'opération du système de pompage sera relativement simple : le système actuel sera réutilisé avec des modifications mineures. Une station de pompage sera ajoutée pour acheminer l'eau vers le bassin D-2. Le système actuel sera par la suite utilisé afin de réacheminer l'eau vers le concentrateur. La station de pompage D-1 sera modifiée afin de gérer le nouveau volume d'eau. Aucune déviation vers un autre cours d'eau ne sera requise pour ségréguer les eaux propres des eaux de contact. Un total de trois stations de pompage (deux pompes d'eau de contact et une pompe d'eau de procédé) seront nécessaires pour l'opération de cette variante.

Le bassin versant drainé par la nouvelle halde à stériles est de 5,3 km² et la crue de projet dictée par la Directive 019 est gérée dans le nouveau bassin de rétention d'eau de 4,6 Mm³. Un déversoir d'urgence sera aussi construit pour l'ouvrage de retenue d'eau afin d'évacuer les surplus d'eau en situation extrême. Des

fossés périphériques (7,58 km) ainsi que deux stations de pompage seront aussi nécessaires afin de contenir et diriger l'eau de contact vers le bassin de rétention d'eau à l'aide de conduites de 3,19 km de long.

La route de halage nécessitera l'aménagement de deux ponts, soit un premier pour traverser l'émissaire du lac Carotte et un second pour traverser le lac D. La distance moyenne de halage (aller seulement) est évaluée à 8,43 km. Cette distance forcera l'opération de dix camions de halage (240T). De plus, le chemin de halage comprend six points d'inflexion horizontaux et deux cassures verticales. Au niveau des chemins à construire, les aménagements suivants seront requis pour les accès (camionnette), la construction des infrastructures et la production (transport de stériles) :

- Accès : 7,6 km;
- Construction (transport) : 3,2 km;
- Production (halage) : 3,5 km.

Cette variante pourrait bénéficier d'une phase d'expansion d'une capacité de 260 Mm³ à la fin de la vie de la mine via une augmentation de la hauteur d'entreposage, et ce, sans rehaussement de la digue en place. La végétalisation de la halde sera techniquement assez simple en raison de la faible superficie en pente (ratio pente vs plateau de 30 %). En post-fermeture, la gestion de l'eau impliquera notamment l'ouverture de la digue par étape, puisque de nouvelles parois de la halde Ouest seront exposées, et donc sujettes à l'érosion hydrique.

5.1.3.3 CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE

Concernant les activités autochtones, la variante H-3 empiète sur une superficie de territoire de trappe de 4,49 km² et se situe à 12,78 km du chalet communautaire innu.

En ce qui a trait aux activités allochtones, cette halde n'empiète sur aucun sentier de motoneige ou de quad. Elle se situe à 5,14 km du relais de motoneige.

On retrouve un bail de villégiature dans un rayon de 3 km de la halde, qui se situe à 2,93 km.

Au niveau de la perception anticipée auprès des parties prenantes, la halde proposée s'insère dans une unité de paysage à dominance forestière (100 %). En comparaison aux autres unités de paysage présentes dans le secteur (industrielle et lacustre), la sensibilité du paysage est jugée moyenne pour la variante H-3. De plus, cette variante présente une superficie de 4,49 km² à l'extérieur de la zone des infrastructures actuelles et elle se situe à 0,17 km de cette même zone. Précisons aussi que cette variante se situe entièrement à l'intérieur des limites de la province du Québec.

Enfin, mentionnons qu'aucun site comportant un potentiel archéologique n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de l'emprise de la halde à stériles de cette variante.

5.1.3.4 CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE

L'investissement en capital (CAPEX) requis pour la mise en place de la variante H-3 se chiffre à **398,1 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Les principaux investissements (sans contingence) sont l'achat de 18⁵ camions 240T supplémentaires (126,0 M\$), la construction de deux ponts (30,0 M\$) la construction de digues de rétention d'eau (35,6 M\$), l'ingénierie (23,7 M\$), le déboisement de 449 ha

⁵ MFQ possède deux camions qui pourront être réutilisés dans le cadre du projet d'expansion. Les coûts capitaux comprennent donc un achat initial de huit camions et un renouvellement de la flotte de véhicule de dix camions durant la vie de la mine pour un total de dix-huit camions.

(6,7 M\$), l'achat de quatre niveleuses (8,0 M\$), la construction de 7,5 km de fossés (7,2 M\$), ainsi que la construction de 7,6 km de chemin d'accès (4,6 M\$).

Les coûts de compensation de l'habitat du poisson pour cette variante sont estimés à **4,3 M\$**. Ce coût a été calculé en considérant une superficie empiétée de 64,29 ha, à un coût d'aménagement de 67 000 \$/ha pour. Le coût de revient unitaire est basé sur le projet le plus coûteux parmi les différents projets à l'étude actuellement.

En phase d'exploitation, l'estimation moyenne annuelle des coûts d'opération (OPEX) se chiffre à **55,5 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Ce chiffre représente les coûts comparatifs d'opération entre chaque option. Il ne s'agit pas de l'analyse exhaustive de tous les coûts d'opération relatifs à l'ensemble des opérations de la mine. Pour tenir compte de l'inflation, les coûts unitaires ont été majorés (1,5 % par année sur 12 ans). Les principaux investissements (sans contingence) sont l'opération de huit camions 240T supplémentaires (28,8 M\$), l'opération de deux niveleuses (2,6 M\$), la main-d'œuvre pour la gestion de l'eau (1,7 M\$), l'entretien (20 % de la longueur totale annuellement) de 3,5 km de chemin de production (1,7 M\$) ainsi que l'entretien de deux ponts (1,0 M\$).

Pour ce qui est des coûts de fermeture, l'investissement en capital (sans contingence) requis se chiffre à **13,0 M\$**. Ces coûts comprennent la végétalisation du site et le démantèlement.

5.2 PARCS À RÉSIDUS

5.2.1 VARIANTE P-1

Le plan d'aménagement de la variante P-1 est présenté à la figure 5-5 tandis que sa caractérisation est détaillée sur la carte 5-4.

5.2.1.1 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

QUALITÉ DE L'AIR

Dans le cas des parcs à résidus, la qualité de l'air est principalement associée aux émissions de poussières dû à l'assèchement des résidus en surface du parc. La variante P-1 (figure 5-5) possède la plus grande superficie 3D exposée aux vents, avec 781,35 ha.

Bien que le site serait avantagé par sa topographie vallonnée, l'élévation maximale par rapport au niveau de la mer de 777 m lui attribue un plus grand potentiel d'émission de poussière dans l'atmosphère comparativement aux autres variantes.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Aucune superficie de la zone n'est touchée par le transfert de bassin versant dans cette variante.

Par contre, cette variante présente huit résurgences potentielles au droit des digues (nombre de cours d'eau traversés par les digues), augmentant d'autant les risques de contamination des eaux de surface par les eaux souterraines.

Concernant les risques advenant une défaillance de digue, ils se traduiraient par un déversement d'eaux rouges soit dans le lac D et le tributaire du lac Boulder (parc ouest), soit directement dans le lac Boulder (extension nord-ouest du parc à résidus grossiers actuel). Puisque le lac Boulder est un lac d'importance dans le secteur, autant par sa superficie que sa valorisation auprès des utilisateurs, les effets d'un bris de digue sur cette variante sont jugés très importants.

MILIEUX HUMIDES

Au total, 130,95 ha de milieux humides seront empiétés par cette variante, principalement des tourbières minérotrophes et des tourbières ombrotrophes (tableau 5-10). Les tourbières minérotrophes représentent les milieux humides les plus riches.

Tableau 5-10. Superficie de milieux humides empiétée par les composantes de la variante P-1

Type de milieux humides	Superficie empiétée (ha)
Étang	0,06
Marécage arbustif	5,02
Tourbière boisée	27,28
Tourbière minérotrophe	62,24
Tourbière ombrotrophe	36,35
Total	130,95 ha

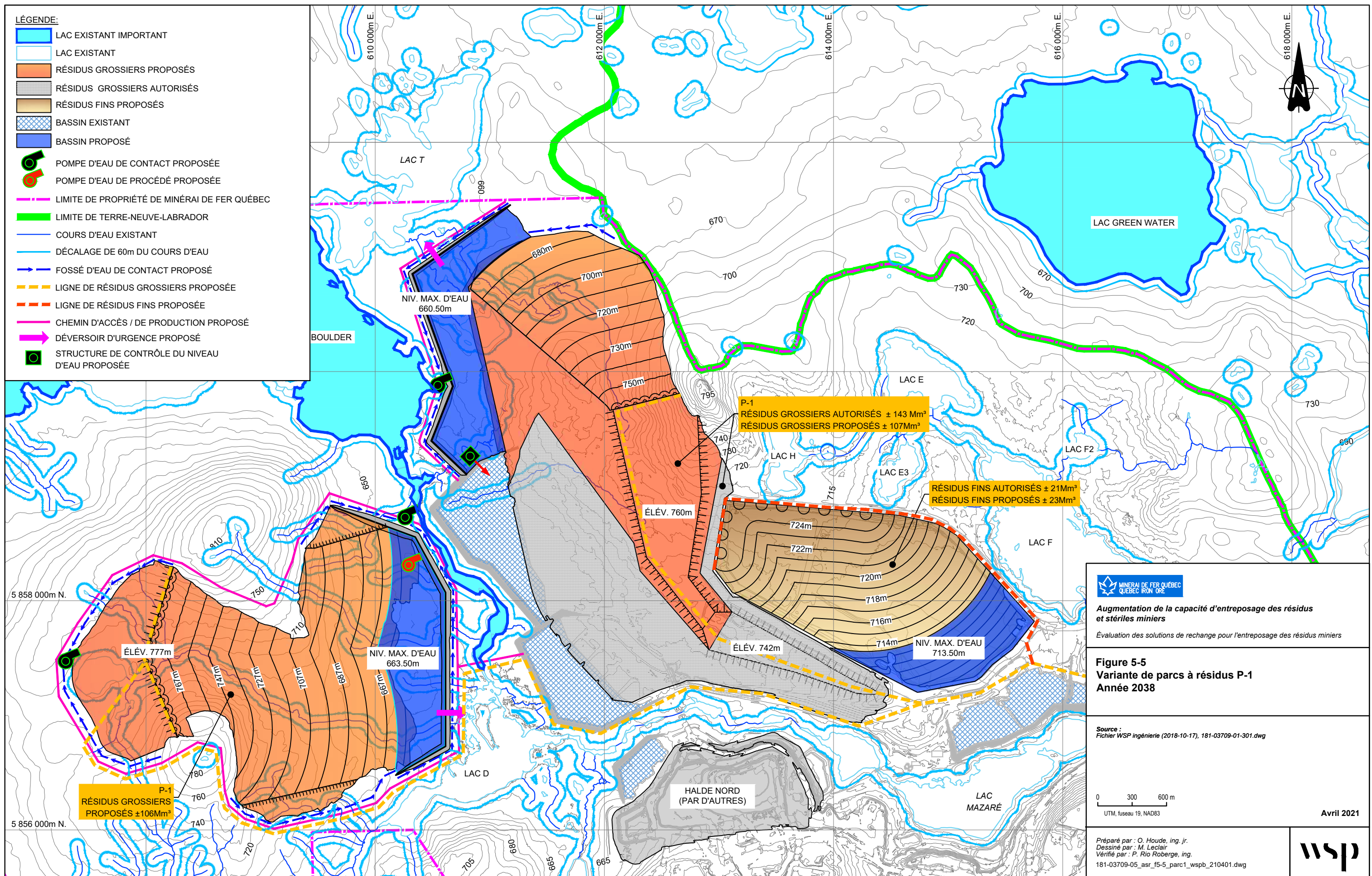
FAUNE AQUATIQUE

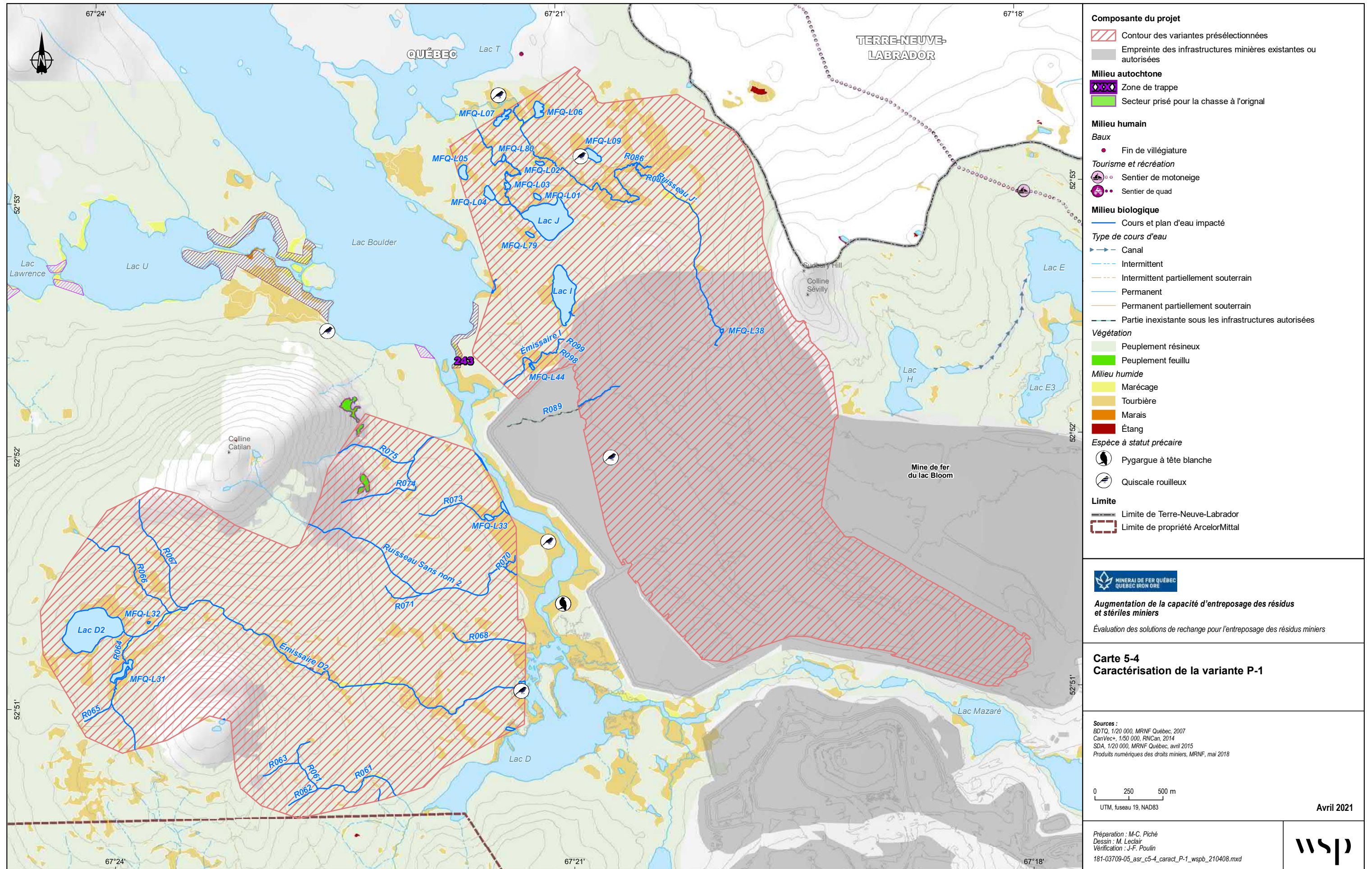
La variante P-1, comprenant l'extension vers le nord du parc à résidus existant et la création d'un nouveau parc à l'ouest, impactera un total de 19 lacs et étangs qui seront entièrement empiétés. Les trois lacs les plus importants sont les lacs I, J et D2. L'ensemble des plans d'eau ainsi que leur superficie sont présentés dans le tableau 5-11, la superficie totale empiétée étant de 26,09 ha. Cette variante empiète également sur plusieurs cours d'eau, totalisant une longueur de 20,74 km (figure 5-5; carte 5-4).

Les espèces de poissons dont la présence a été confirmée dans ces secteurs sont : l'omble de fontaine, la lotte, le méné de lac, le mulot perlé, le naseux des rapides, le meunier rouge et le meunier noir.

Tableau 5-11. Superficie de plans d'eau empiétés par la variante P-1

Plan d'eau	Superficie empiétée (ha)
Lac D2	9,60
Lac I	4,84
Lac J	6,46
MFQ-L01	0,17
MFQ-L02	0,13
MFQ-L03	0,17
MFQ-L04	0,52
MFQ-L05	0,52
MFQ-L06	0,67
MFQ-L07	0,58
MFQ-L09	0,85
MFQ-L31	0,84
MFQ-L32	0,02
MFQ-L33	0,21
MFQ-L38	0,05
MFQ-L44	0,09
MFQ-L79	0,13
MFQ-L80	0,11
MFQ-L83	0,13
Total	26,09





- Composante du projet**
- Contour des variantes présélectionnées
 - Emprise des infrastructures minières existantes ou autorisées
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
 - Secteur prisé pour la chasse à l'orignal
- Milieu humain**
- Baux**
- Fin de villégiature
- Tourisme et récréation**
- Sentier de motoneige
 - Sentier de quad
- Milieu biologique**
- Cours et plan d'eau impacté
- Type de cours d'eau**
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Végétation**
- Peuplement résineux
 - Peuplement feuillu
- Milieu humide**
- Marécage
 - Tourbière
 - Marais
 - Étang
- Espèce à statut précaire**
- Pygargue à tête blanche
 - Quiscale rouilleux
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador
 - Limite de propriété ArcelorMittal

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

Carte 5-4
Caractérisation de la variante P-1

Sources :
 BDQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 250 500 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : J-F. Poulin
 181-03709-05_asr_c5-4_caract_P-1_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

VÉGÉTATION

La superficie totale de milieux terrestres empiétée par cette variante est de 852,82 ha (tableau 5-12). De ce nombre, les forêts fermées, qui sont constituées par les pessières à mousse et à lichens et les bétulaies blanches, sont d'une superficie de 762,56 ha. Ces dernières représentent les milieux terrestres ayant la plus forte richesse spécifique faunique (oiseaux et mammifères) dans le secteur. En ce qui a trait aux habitats riverains, ils sont d'une longueur totale de 70,57 km.

Tableau 5-12. Superficie de milieux terrestres empiétés par la variante P-1

Type de milieux terrestres	Superficie empiétée (ha)
Bétulaie blanche	0,95
Lande arbustive	74,16
Pessière (incluant à mousse et à lichens)	762,56
Prairie alpine	15,15
Total	852,82

BIODIVERSITÉ

La variante P-1 nécessite l'ajout de chemins d'accès dans le secteur du nouveau parc, ainsi qu'à l'endroit du bassin proposé pour l'extension du parc existant. Toutefois, ces chemins sont aménagés directement autour des nouvelles infrastructures, limitant ainsi la fragmentation du milieu (figure 5-5; carte 5-4). Il faut par contre considérer que cette variante vient empiéter sur des habitats riverains qui sont riches en termes de biodiversité, totalisant une longueur de 70,57 km.

Concernant le caribou forestier, une analyse des perturbations anthropiques existantes a été réalisée en considérant les infrastructures minières du lac Bloom et de Mont-Wright, les routes, les chalets, les lignes de transport d'électricité, etc. Cette analyse a permis de dresser le portrait de la zone qui est perturbée de manière permanente à l'heure actuelle. Ensuite, une zone de 4 km de rayon a été mise en bordure de chacune des variantes pour représenter la perturbation supplémentaire que cette nouvelle infrastructure représenterait.

Dans le cas de la variante P-1, la zone tampon de 4 km ajoutée en périphérie des infrastructures crée une perturbation supplémentaire évaluée à 9,83 km² sur l'habitat de cette espèce.

5.2.1.2 CARACTÉRISATION TECHNIQUE

Le prolongement du parc à résidus existant permettra de réutiliser partiellement les infrastructures existantes. Cependant, étant donné que l'extrémité ouest du parc se trouve à environ 13 km du concentrateur, une station de surpression supplémentaire sera nécessaire afin d'acheminer les résidus sur cette distance, par le biais d'une conduite de 13,60 km. La largeur de la pente où sera effectuée la déposition hydraulique de ces résidus est élevée pour l'un des parcs (moins de déplacements des conduites) et faible pour l'autre (déplacements plus fréquents des conduites). Ainsi, la complexité globale de l'opération de déposition hydraulique est considérée modérée.

Au niveau des chemins à construire, les aménagements suivants seront requis pour les accès (camionnette) et la construction des infrastructures :

- Accès : 10,0 km;
- Construction (transport) : 6,9 km.

Deux digues de retenue d'eau seront nécessaires pour compléter l'aménagement de la variante P-1 : une digue au nord nommée D-4 (hauteur maximale de 13,98 m, longueur de 3 030 m) et une digue à l'ouest (hauteur maximale de 17,30 m, longueur de 3 186 m). Afin de construire ces digues, 2,91 Mm³ de remblai seront nécessaires. Les matériaux utilisés pour construire ces digues seront essentiellement des résidus miniers, et la

distance moyenne à parcourir pour les transporter est estimée à 6,86 km. Les digues seront rehaussées de façon mécanique, par couche de 3 m et sur une longueur moyenne de 5,84 km annuellement. Le cours d'eau à proximité des digues et la présence d'un milieu humide directement en dessous complexifient grandement la construction de ces ouvrages.

La digue Nord est située sur des horizons de tourbe mince sur till et de till (> 5 m) avec quelques secteurs de till sur roc. La digue à l'ouest sera implantée sur un till épais (> 5 m) avec quelques secteurs de tourbe mince sur till.

Les deux bassins d'eau de procédé créés par les digues ont une capacité respective de 4,9 et 6,5 Mm³ permettant de gérer la crue de projet selon la Directive 019, pour une superficie drainée de 11,85 km². Un déversoir d'urgence sur chacune des nouvelles digues devra être aménagé afin d'évacuer les surplus d'eau en situation extrême. Deux fossés d'exfiltration seront construits en aval des digues de retenue d'eau. De plus, des fossés périphériques de 11,95 km seront requis pour dévier les eaux naturelles ou collecter et diriger les eaux de contact. Par ailleurs, quatre stations de pompage seront nécessaires (trois pour l'eau de contact, une pour l'eau de procédé) afin de contenir l'eau et la diriger vers les bassins d'eau de procédé à l'aide de conduites de 3,40 km de long.

À partir de ces bassins, l'eau est finalement retournée au concentrateur pour être réutilisée. L'opération du système de pompage requis sera relativement simple : le système actuel sera réutilisé avec des modifications mineures. Une station de pompage sera ajoutée afin de pomper l'eau du bassin ouest vers le bassin D-2, tandis qu'une structure de contrôle de niveau d'eau entre la digue au nord et D-2 devra être installée afin de transférer l'eau gravitairement. Le système de pompage existant au bassin D-1 pourra par la suite être utilisé tel quel afin de réacheminer l'eau de procédé vers le concentrateur. Aucune déviation vers un autre cours d'eau ne sera requise pour ségréguer les eaux propres des eaux de contact.

À la fin de la vie de la mine, le parc à résidus ouest aura une capacité d'expansion supplémentaire d'environ 76 Mm³, mais nécessiterait un rehaussement de la digue ouest pour accueillir davantage de résidus. De plus, la présence du lac Boulder en aval, un élément sensible et valorisé, augmentera la complexité de conception de cette digue.

La végétalisation des parcs à résidus sera techniquement complexe en raison de la forte superficie en pente (ratio pente vs plateau de 80 %). En post-fermeture, la gestion de l'eau impliquera notamment l'ouverture d'une digue par étape, puisque de nouvelles parois du parc Ouest seront exposées, et donc sujettes à l'érosion hydrique.

5.2.1.3 CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE

Concernant les activités autochtones, la variante P-1, qui comporte deux parcs à résidus, empiète sur la plus grande superficie de territoire de trappe, soit 9,36 km² au total. Elle demeure cependant à l'intérieur des limites de la zone de trappe où se situent les infrastructures minières existantes. Elle ne touche pas non plus à de nouveaux territoires revendiqués par d'autres communautés. Le parc à résidus le plus près du chalet communautaire innu (extension nord-ouest du parc existant) se situe à 9,23 km.

En ce qui a trait aux activités allochtones, cette variante n'empiète sur aucun sentier de motoneige ou de quad. Le parc à résidus le plus près du relais de motoneige (extension nord-ouest du parc existant) se situe à 4,55 km.

On retrouve un bail de villégiature dans un rayon de 3 km des parcs, qui se situe à 0,28 km du parc le plus près (extension nord-ouest du parc existant).

Au niveau de la perception anticipée auprès des parties prenantes, les deux parcs à résidus s'insèrent dans une unité de paysage à dominance industrielle (40 %). En comparaison aux autres unités de paysage présentes dans le secteur (forestière et lacustre), la sensibilité du paysage est jugée faible pour la variante P-1. De plus, cette variante présente la plus grande superficie à l'extérieur de la zone des infrastructures actuelles, soit 9,52 km².

Par contre, les parcs proposés sont situés tout près de cette même zone, le parc le plus éloigné se trouvant à 0,14 km. Précisons aussi que cette variante se situe entièrement à l'intérieur des limites de la province du Québec.

Enfin, mentionnons qu'aucun site comportant un potentiel archéologique n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de l'empreinte du parc à résidus de cette variante.

5.2.1.4 CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE

L'investissement en capital (CAPEX) requis pour la mise en place de la variante P-1 se chiffre à **393,1 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Les principaux investissements (sans contingence) incluent notamment la construction de digues de rétention d'eau (81,1 M\$), la construction de digues de départ pour le stockage de résidus grossiers (36,8 M\$), la construction d'une nouvelle station de surpression de résidus (24,3 M\$), l'ingénierie (27,6 M\$), l'achat de conduites de résidus grossiers (15,6 M\$), la construction d'un pont (15,0 M\$), le déboisement de 952 ha (14,3 M\$) ainsi que la construction de 11,9 km de fossés (11,4 M\$).

Les coûts de compensation de l'habitat du poisson pour cette variante sont estimés à **1,8 M\$**. Ce coût a été calculé en considérant une superficie empiétée de 26,22 ha, à un coût d'aménagement de 67 000 \$/ha pour. Le coût de revient unitaire est basé sur le projet le plus coûteux parmi les différents projets à l'étude actuellement.

En phase d'exploitation, l'estimation moyenne annuelle des coûts d'opération (OPEX) se chiffre à **13,9 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Ce chiffre représente les coûts comparatifs d'opération entre chaque option. Il ne s'agit pas de l'analyse exhaustive des coûts relatifs à l'ensemble des opérations de la mine. Pour tenir compte de l'inflation, les coûts unitaires ont été majorés (1,5 % par année sur 12 ans). Les principaux coûts (sans contingence) comprennent notamment l'opération générale du parc à résidus (1,9 M\$), la main-d'œuvre pour la gestion de l'eau (1,7 M\$), l'opération et l'entretien de la station de surpression (1,2 M\$), la main-d'œuvre pour le parc à résidus (1,1 M\$), le remplacement des lignes de pompage de résidus (1,1 M\$) ainsi que le rehaussement des digues périphériques (0,8 M\$).

Pour ce qui est des coûts de fermeture, l'investissement en capital (sans contingence) requis se chiffre à **27,6 M\$**. Ces coûts comprennent la végétalisation du site et le démantèlement des nouvelles infrastructures.

5.2.2 VARIANTE P-2

Le plan d'aménagement de la variante P-2 est présenté à la figure 5-6 tandis que sa caractérisation est détaillée sur la carte 5-5.

5.2.2.1 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

QUALITÉ DE L'AIR

Dans le cas des parcs à résidus, la qualité de l'air est principalement associée aux émissions de poussières dues à l'assèchement des résidus en surface du parc. La variante P-2 (figure 5-6) possède une grande superficie 3D exposée aux vents, avec 649,62 ha.

Bien qu'avantagée par sa topographie vallonnée, l'élévation maximale du site par rapport au niveau de la mer de 760 m lui attribue un important potentiel d'émission de poussière dans l'atmosphère.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Aucune superficie de la zone n'est touchée par le transfert de bassin versant dans cette variante.

Par contre, cette variante présente cinq résurgences potentielles au droit des digues (nombre de cours d'eau traversés par les digues), augmentant d'autant les risques de contamination des eaux de surface par les eaux souterraines.

Concernant les risques advenant une défaillance de digue, ils se traduiraient par un déversement d'eaux rouges soit dans le lac Boulder (extension nord-ouest du parc à résidus grossiers actuel), soit vers le parc à résidus fins actuel (extension nord de ce parc). Puisque le lac Boulder est un lac d'importance dans le secteur, autant par sa superficie que sa valorisation auprès des utilisateurs, les effets d'un bris de cette digue sont jugés très importants. Le risque associé à l'autre digue est jugé beaucoup plus faible puisque les eaux seraient gérées par les infrastructures existantes et donc mieux contrôlées. Le risque global pour cette variante est tout de même considéré important, car la digue en amont du lac Boulder est beaucoup plus longue, augmentant la probabilité d'un bris sur cette infrastructure comparée à l'autre.

MILIEUX HUMIDES

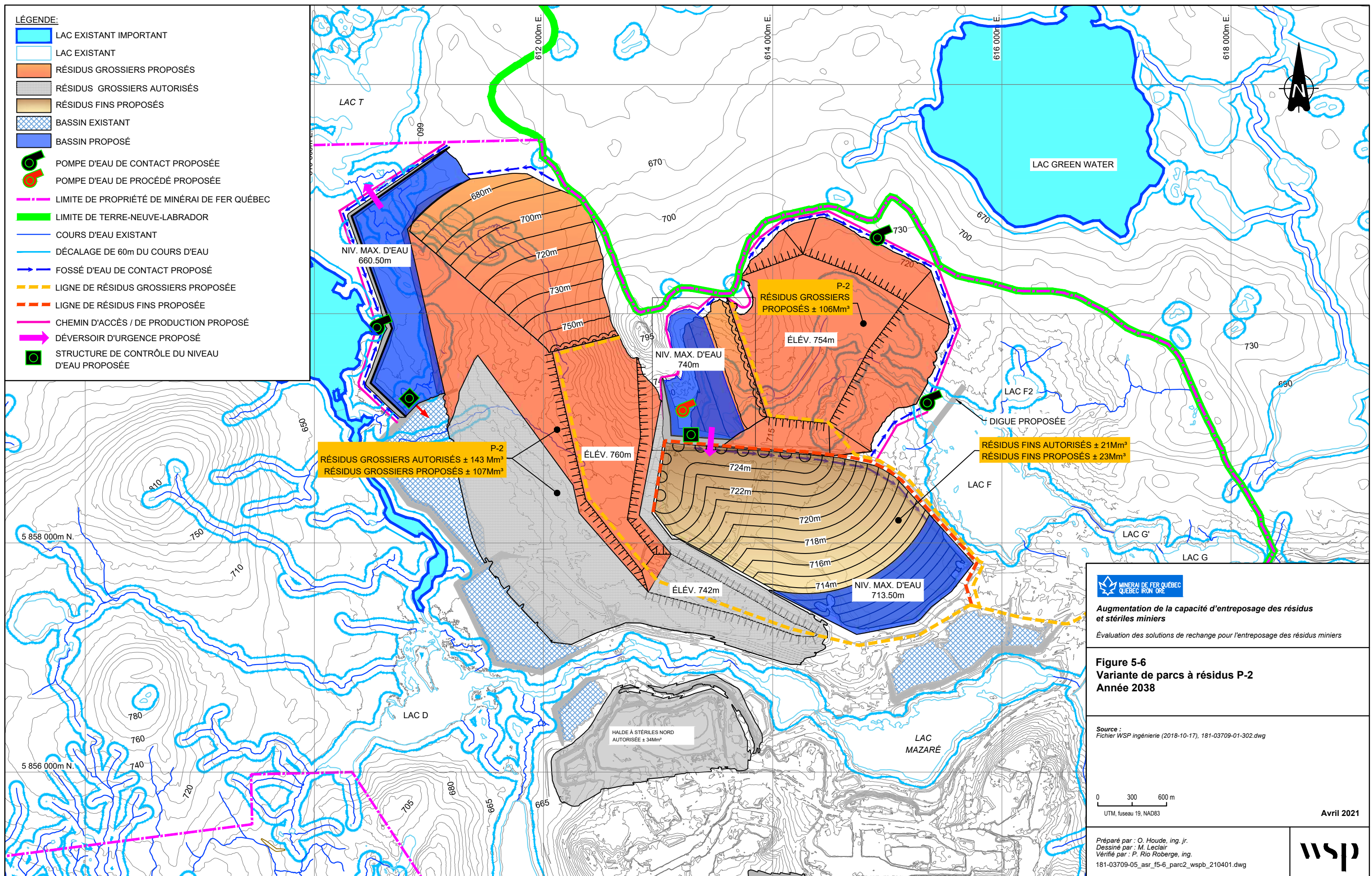
Au total, 76,67 ha de milieux humides seront empiétés par cette variante (tableau 5-13). Les tourbières minérotrophes et ombrotrophes sont les principaux types présents dans l'empreinte de l'extension du parc à résidus existant. Les tourbières minérotrophes sont considérées comme les habitats les plus riches.

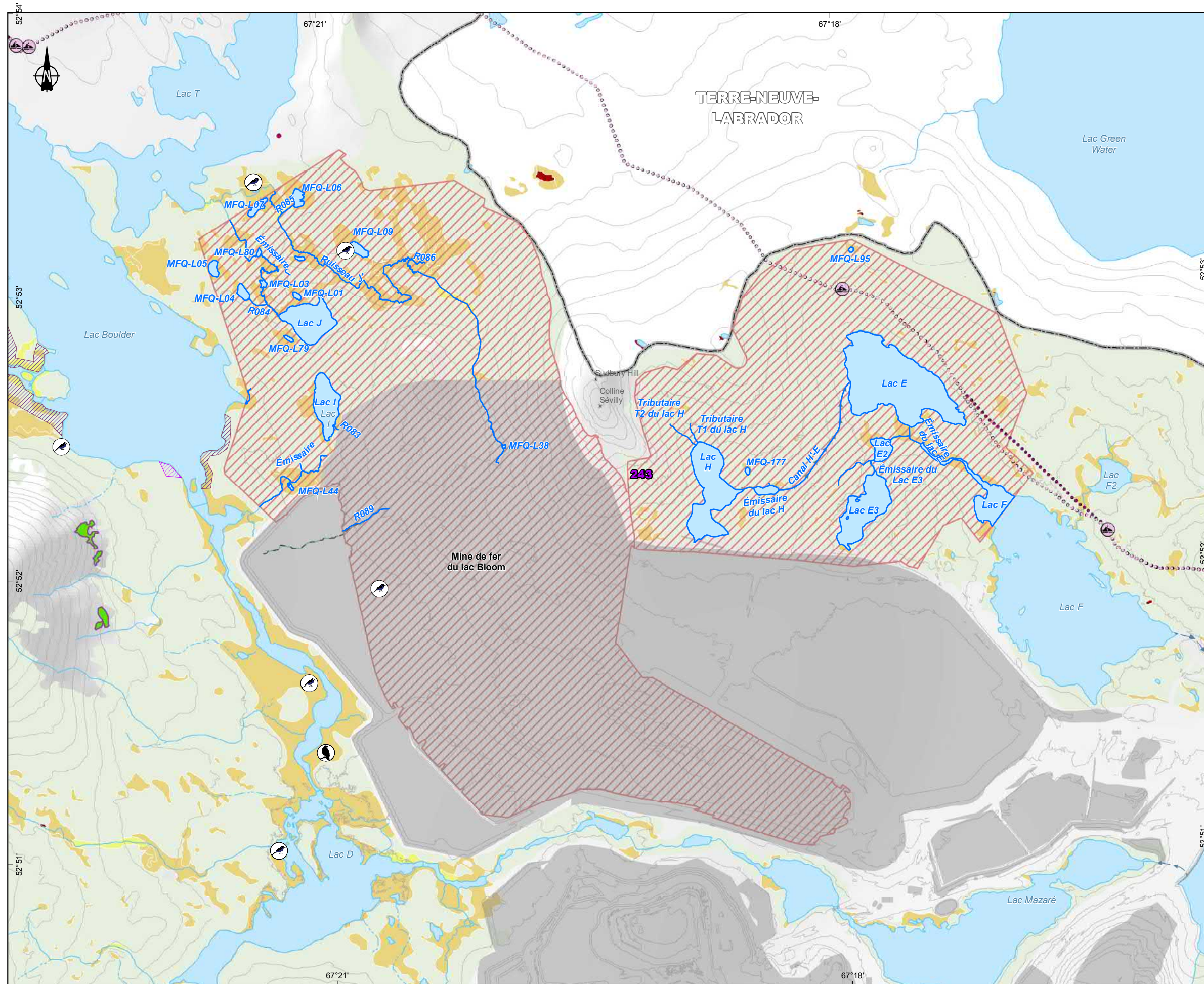
Tableau 5-13. Superficie de milieux humides empiétée par la variante P-2

Type de milieux humides	Superficie empiétée (ha)
Étang	0,06
Marécage arbustif	5,02
Tourbière boisée	27,28
Tourbière minérotrophe	41,37
Tourbière ombrotrophe	23,29
Total	76,67

FAUNE AQUATIQUE

La variante P-2, qui comprend l'extension du parc à résidus existant et la création d'un nouveau parc au droit du lac E, impactera un total de 22 lacs et étangs. Les lacs les plus importants sont les lacs I, J et E. L'ensemble des plans d'eau ainsi que leur superficie sont présentés dans le tableau 5-14, la superficie totale empiétée étant de 70,65 ha. Cette variante empiète également sur plusieurs cours d'eau, totalisant une longueur de 8,77 km (figure 5-6; carte 5-5).





- Composante du projet**
- Contour des variantes présélectionnées
 - Empreinte des infrastructures minières existantes ou autorisées
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
 - Secteur prisé pour la chasse à l'orignal
- Milieu humain**
- Baux**
- Fin de villégiature
- Tourisme et récréation**
- Sentier de motoneige
 - Sentier de quad
- Type de cours d'eau**
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Végétation**
- Peuplement résineux
 - Peuplement feuillu
- Milieu humide**
- Marécage
 - Tourbière
 - Étang
- Milieu biologique**
- Cours et plan d'eau impacté
- Espèce à statut précaire**
- Pygargue à tête blanche
 - Quiscale rouilleux
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUEBEC IRON ORE

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

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

Carte 5-5
Caractérisation de la variante P-2

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 250 500 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M-C. Piché
Dessin : M. Leclair
Vérification : J-F. Poulin
181-03709-05_asr_c5-5_caract_P-2_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

Tableau 5-14. Superficie de plans d'eau touchés par la variante P-2

Plan d'eau	Superficie empiétée (ha)
Lac E	27,40
Lac E2	1,58
Lac E3	8,52
Lac F (portion amont)	5,32
Lac H	11,58
Lac H'	0,76
Lac I	4,84
Lac J	6,46
MFQ-L01	0,17
MFQ-L02	0,13
MFQ-L03	0,17
MFQ-L04	0,52
MFQ-L05	0,52
MFQ-L06	0,67
MFQ-L07	0,58
MFQ-L09	0,85
MFQ-L38	0,05
MFQ-L44	0,09
MFQ-L77	0,12
MFQ-L79	0,13
MFQ-L80	0,11
MFQ-L95	0,08
Total	70,65

Les espèces de poissons dont la présence a été confirmée sont : l'omble de fontaine, la lotte, le méné de lac, le naseux des rapides, le grand brochet, le mulot perlé, le meunier rouge, le meunier noir et le grand corégone.

VÉGÉTATION

La superficie totale de milieux terrestres empiétée par cette variante est de 561,50 ha (tableau 5-15). De ce nombre, les forêts fermées, qui sont constituées par les pessières, sont d'une superficie de 554,74 ha. Ces dernières représentent les milieux terrestres ayant la plus forte richesse spécifique faunique (oiseaux et mammifères) dans le secteur. En ce qui a trait aux habitats riverains, ils sont d'une longueur totale de 48,16 km.

Tableau 5-15. Superficie de milieux terrestres empiétés par la variante P-2

Type de milieux terrestres	Superficie empiétée (ha)
Bétulaie blanche	0,00
Lande arbustive	6,76
Pessière (incluant à mousse et à lichens)	554,74
Prairie alpine	0,00
Total	561,50

BIODIVERSITÉ

La variante P-2 nécessite l'ajout de chemins d'accès dans le secteur du nouveau parc, ainsi qu'à l'endroit du bassin proposé pour l'extension du parc existant. Toutefois, ces chemins sont aménagés directement autour des nouvelles infrastructures, limitant ainsi la fragmentation du milieu (figure 5-6; carte 5-5). Il faut par contre considérer que cette variante vient empiéter sur des habitats riverains qui sont riches en termes de biodiversité, totalisant une longueur de 48,16 km.

Concernant le caribou forestier, une analyse des perturbations anthropiques existantes a été réalisée en considérant les infrastructures minières du lac Bloom et de Mont-Wright, les routes, les chalets, les lignes de transport d'électricité, etc. Cette analyse a permis de dresser le portrait de la zone qui est perturbée de manière permanente à l'heure actuelle. Ensuite, une zone de 4 km de rayon a été mise en bordure de chacune des variantes pour représenter la perturbation supplémentaire que cette nouvelle infrastructure représenterait.

Dans le cas de la variante P-2, la zone tampon de 4 km ajoutée en périphérie des infrastructures crée une perturbation supplémentaire évaluée à 19,81 km² sur l'habitat de cette espèce.

5.2.2.2 CARACTÉRISATION TECHNIQUE

Le prolongement du parc à résidus existant permet la réutilisation de certaines composantes du système actuel. Cependant, le rehaussement et le prolongement du parc existant exigent la construction d'une nouvelle station de surpression afin d'acheminer les résidus par le biais d'une conduite de 8,06 km. De plus, la complexité de la déposition hydraulique des résidus sera élevée en raison de la faible largeur de la pente de déposition, nécessitant un déplacement plus fréquent des conduites.

Au niveau des chemins à construire, les aménagements suivants seront requis pour les accès (camionnette) et la construction des infrastructures :

- Accès : 8,1 km;
- Construction (transport) : 3,6 km.

Comme pour la variante précédente, deux digues de retenue d'eau seront nécessaires pour la variante P-2. La digue au nord (nommée D-4) conservera les mêmes propriétés que décrites précédemment, tandis que la minimisation de l'empreinte au sol du parc à résidus nord force la construction d'une digue d'une hauteur maximale de 27,43 m et d'une longueur de 885 m. Pour ce faire, un total de 2,38 Mm³ de remblai seront nécessaires. Ce remblai sera essentiellement constitué de résidus miniers, et la distance moyenne à parcourir pour les transporter est estimée à 6,33 km. Les digues seront rehaussées de façon mécanique, par couche de 3 m et sur une longueur moyenne de 6,45 km annuellement. Le cours d'eau à proximité des digues et la présence d'un milieu humide directement en dessous complexifient grandement la construction de ces ouvrages.

La digue D-4 est située sur des horizons de tourbe mince sur till et de till (> 5 m) avec quelques secteurs de till sur roc. La digue du bassin du parc à résidus nord-est quant à elle est située sur des dépôts de till sur roc, d'épaisseur variable (allant de < 2 m à 2-6 m).

Les deux bassins d'eau de procédé créés par ces digues ont une capacité respective de 4,9 et 4,5 Mm³ permettant de gérer les crues selon la Directive 019, pour un bassin versant drainé de 9,03 km². Un déversoir d'urgence sur chacune des nouvelles digues devra être aménagé afin d'évacuer les surplus d'eau en situation extrême. Seul un fossé d'exfiltration pour la digue D-4 est nécessaire, car la digue nord-est adjacente aux infrastructures existantes. Des fossés périphériques de 10,70 km ainsi que quatre stations de pompage (trois pour l'eau de contact, une pour l'eau de procédé) seront aussi nécessaires afin de contenir et diriger l'eau de contact via des conduites de 3,04 km de long vers les deux bassins d'eau de procédé.

À partir de ces bassins, l'eau est finalement retournée au concentrateur pour être réutilisée. L'opération du système de pompage requis sera relativement simple : le système actuel sera réutilisé avec des modifications mineures. En début de vie du parc à résidus nord, le transfert d'eau de procédé devra se faire à l'aide d'une nouvelle station de pompage vers le bassin A. Cependant, lorsque le niveau d'eau sera suffisamment élevé, comme pour le bassin D-4, il pourra être drainé gravitairement vers le bassin A à l'aide d'un fossé et d'une structure de transfert d'eau. Le système de pompage actuel pourra par la suite être réutilisé afin de réacheminer l'eau vers le concentrateur. Une digue imperméable est aussi nécessaire en amont du lac F afin d'empêcher

l'eau de procédé de se déverser dans le milieu naturel. Aucune déviation vers un autre cours d'eau ne sera requise pour ségréguer les eaux propres des eaux de contact.

Puisque les digues ne peuvent être rehaussées, seule une capacité de stockage excédentaire de 8 Mm³ sera disponible au parc à résidus nord à la fin de la vie de la mine.

Pour ce qui est de la restauration, la végétalisation des parcs à résidus sera moyennement complexe en raison des superficies en pente (ratio moyen pente vs plateau de 54 %). En post-fermeture, la gestion de l'eau impliquera notamment l'ouverture d'une digue par étape, puisque de nouvelles parois du parc Nord seront exposées, et donc sujettes à l'érosion hydrique.

5.2.2.3 CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE

Concernant les activités autochtones, la variante P-2, qui comporte deux parcs à résidus, empiète sur la moins grande superficie de territoire de trappe, soit 6,96 km² au total. Elle demeure à l'intérieur des limites de la zone de trappe où se situent les infrastructures minières existantes. Elle ne touche pas non plus à de nouveaux territoires revendiqués par d'autres communautés. Le parc le plus près du chalet communautaire innu (extension nord-ouest du parc existant) se situe à 9,23 km.

En ce qui a trait aux activités allochtones, cette variante empiète sur 1,92 km de sentier de motoneige et 2,00 km de sentier de quad. Le parc de la variante P-2 le plus près du relais de motoneige (extension nord-ouest du parc existant) se situe à 4,55 km.

On retrouve un bail de villégiature dans un rayon de 3 km des parcs, qui se situe à 0,28 km du parc le plus près (extension nord-ouest du parc existant).

Au niveau de la perception anticipée auprès des parties prenantes, les deux parcs à résidus s'insèrent dans une unité de paysage à dominance industrielle (46 %). En comparaison aux autres unités de paysage présentes dans le secteur (forestière et lacustre), la sensibilité du paysage est jugée faible pour la variante P-2. De plus, cette variante présente une plus faible superficie à l'extérieur de la zone des infrastructures actuelles, soit 7,35 km², et se situe en partie à l'intérieur de cette même zone, puisque l'extension nord-ouest chevauche le parc à résidus existant tandis que le second parc y est adjacent au nord. Précisons aussi que cette variante se situe entièrement à l'intérieur des limites de la province du Québec.

Enfin, mentionnons qu'aucun site comportant un potentiel archéologique n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de l'empreinte du parc à résidus de cette variante.

5.2.2.4 CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE

L'investissement en capital (CAPEX) requis pour la mise en place de la variante P-2 se chiffre à **298,5 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Les principaux investissements (sans contingence) incluent notamment la construction de digues de rétention d'eau (64,7 M\$), la construction de digues de départ pour le stockage de résidus grossiers (35,8 M\$), la construction d'une nouvelle station de surpression de résidus (17,6 M\$), l'ingénierie (17,4 M\$), le déboisement de 735 ha (11,0 M\$), la construction de 10,7 km de fossés (10,2 M\$), ainsi que l'achat de conduites de résidus fins (5,4 M\$).

Les coûts de compensation de l'habitat du poisson pour cette variante sont estimés à **4,5 M\$**. Ce coût a été calculé en considérant une superficie empiétée de 67,36 ha, à un coût d'aménagement de 67 000 \$/ha. Le coût de revient unitaire est basé sur le projet le plus coûteux parmi les différents projets à l'étude actuellement.

En phase d'exploitation, l'estimation moyenne annuelle des coûts d'opération (OPEX) se chiffre à **12,0 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Ce chiffre représente les coûts comparatifs d'opération entre chaque option. Il ne s'agit pas de l'analyse exhaustive des coûts relatifs à l'ensemble des

opérations de la mine. Pour tenir compte de l'inflation, les coûts unitaires ont été majorés de 1,5 % par année sur 12 ans, soit la moitié de la durée de vie prévue de la mine. Les principaux coûts (sans contingence) comprennent notamment l'opération générale du parc à résidus (1,9 M\$), la main-d'œuvre pour la gestion de l'eau (1,7 M\$), la main-d'œuvre pour le parc à résidus (1,1 M\$), le rehaussement des digues périphériques (1,0 M\$). L'opération et l'entretien de la station de surpression (0,9 M\$), ainsi que le remplacement des lignes de pompage de résidus (0,7 M\$).

Pour ce qui est des coûts de fermeture, l'investissement en capital requis (sans contingence) se chiffre à **21,3 M\$**. Ces coûts comprennent la végétalisation du site et le démantèlement des nouvelles infrastructures.

5.2.3 VARIANTE P-3

Le plan d'aménagement de la variante P-3 est présenté à la figure 5-7 tandis que sa caractérisation est détaillée sur la carte 5-6.

5.2.3.1 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

QUALITÉ DE L'AIR

Dans le cas des parcs à résidus, la qualité de l'air est principalement associée aux émissions de poussières dues à l'assèchement des résidus en surface du parc. La variante P-3 (figure 5-7) possède une grande superficie 3D exposée aux vents avec 709,92 ha.

Bien qu'avantagée par sa topographie vallonnée, l'élévation maximale par rapport au niveau de la mer de 742 m lui attribue un important potentiel d'émission de poussière dans l'atmosphère.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Aucune superficie de la zone n'est touchée par le transfert de bassin versant dans cette variante.

De plus, cette variante présente une seule résurgence potentielle au droit de la digue (un cours d'eau situé en travers de la digue), donc les risques de contamination des eaux de surface par les eaux souterraines sont considérés comme faibles.

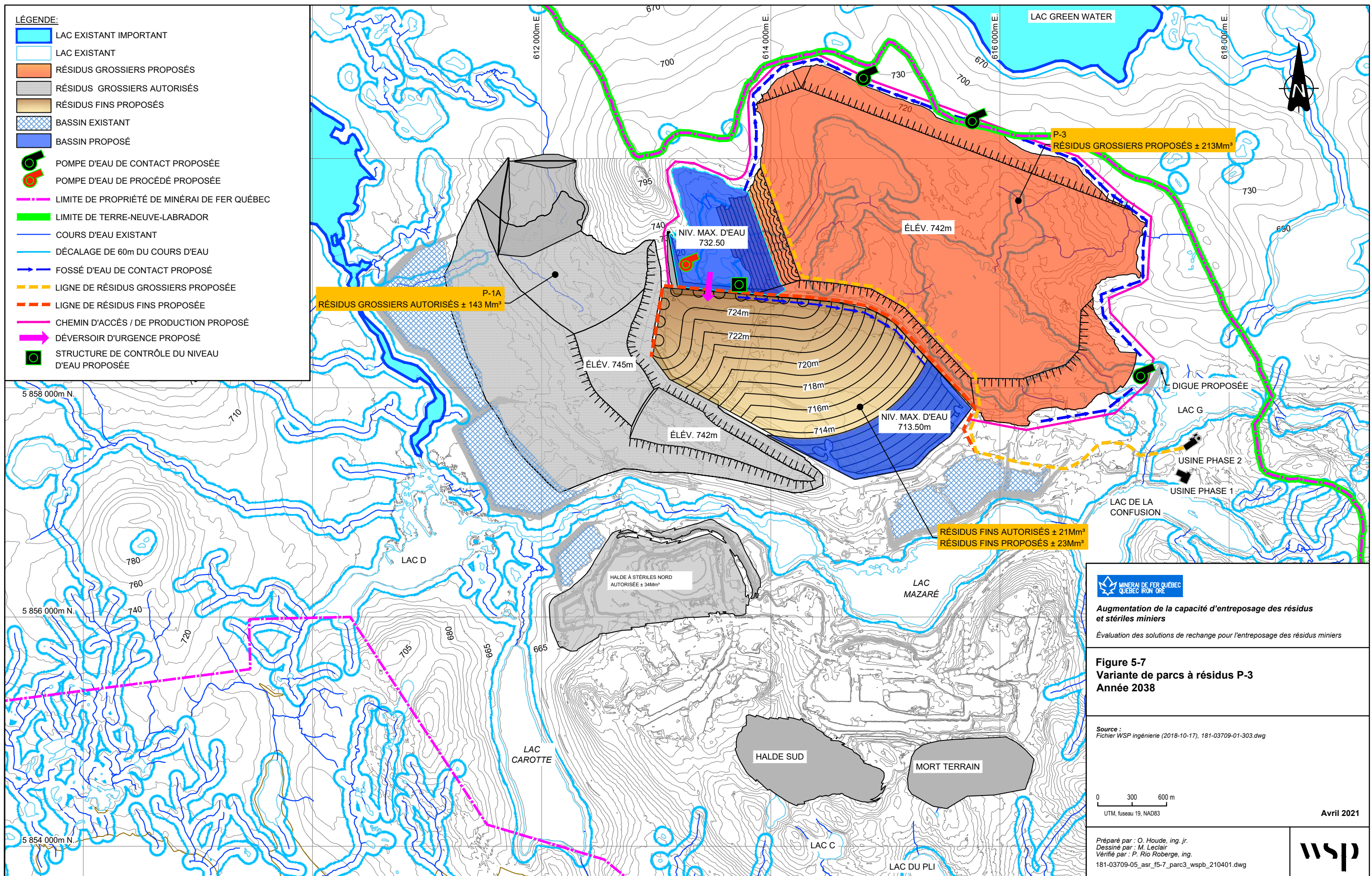
Concernant les risques advenant une défaillance de digue, ils se traduiraient par un déversement d'eaux rouges vers le parc à résidus fins actuel. Le risque associé à cette variante est considéré comme faible, puisque les eaux seraient gérées par les infrastructures existantes et donc mieux contrôlées.

MILIEUX HUMIDES

Au total, 35,58 ha de milieux humides seront empiétés par cette variante (tableau 5-16, carte 5-6). Au même titre que la variante P-2, les tourbières minérotrophes et ombrotrophes sont présentes en plus grande superficie. Les tourbières minérotrophes sont des habitats qui sont plus riches.

Tableau 5-16. Superficie de milieux humides empiétée par la variante P-3

Type de milieux humides	Superficie empiétée (ha)
Étang	0,09
Marécage arbustif	0,00
Tourbière boisée	0,00
Tourbière minérotrophe	24,00
Tourbière ombrotrophe	11,49
Total	35,58



- LÉGENDE:**
- LAC EXISTANT IMPORTANT
 - LAC EXISTANT
 - RÉSIDUS GROSSIERS PROPOSÉS
 - RÉSIDUS GROSSIERS AUTORISÉS
 - RÉSIDUS FINS PROPOSÉS
 - 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
 - FOSSÉ D'EAU DE CONTACT PROPOSÉ
 - LIGNE DE RÉSIDUS GROSSIERS PROPOSÉE
 - LIGNE DE RÉSIDUS FINS PROPOSÉE
 - CHEMIN D'ACCÈS / DE PRODUCTION PROPOSÉ
 - DÉVERSOIR D'URGENCE PROPOSÉ
 - STRUCTURE DE CONTRÔLE DU NIVEAU D'EAU PROPOSÉE

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

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

Figure 5-7
Variante de parcs à résidus P-3
Année 2038

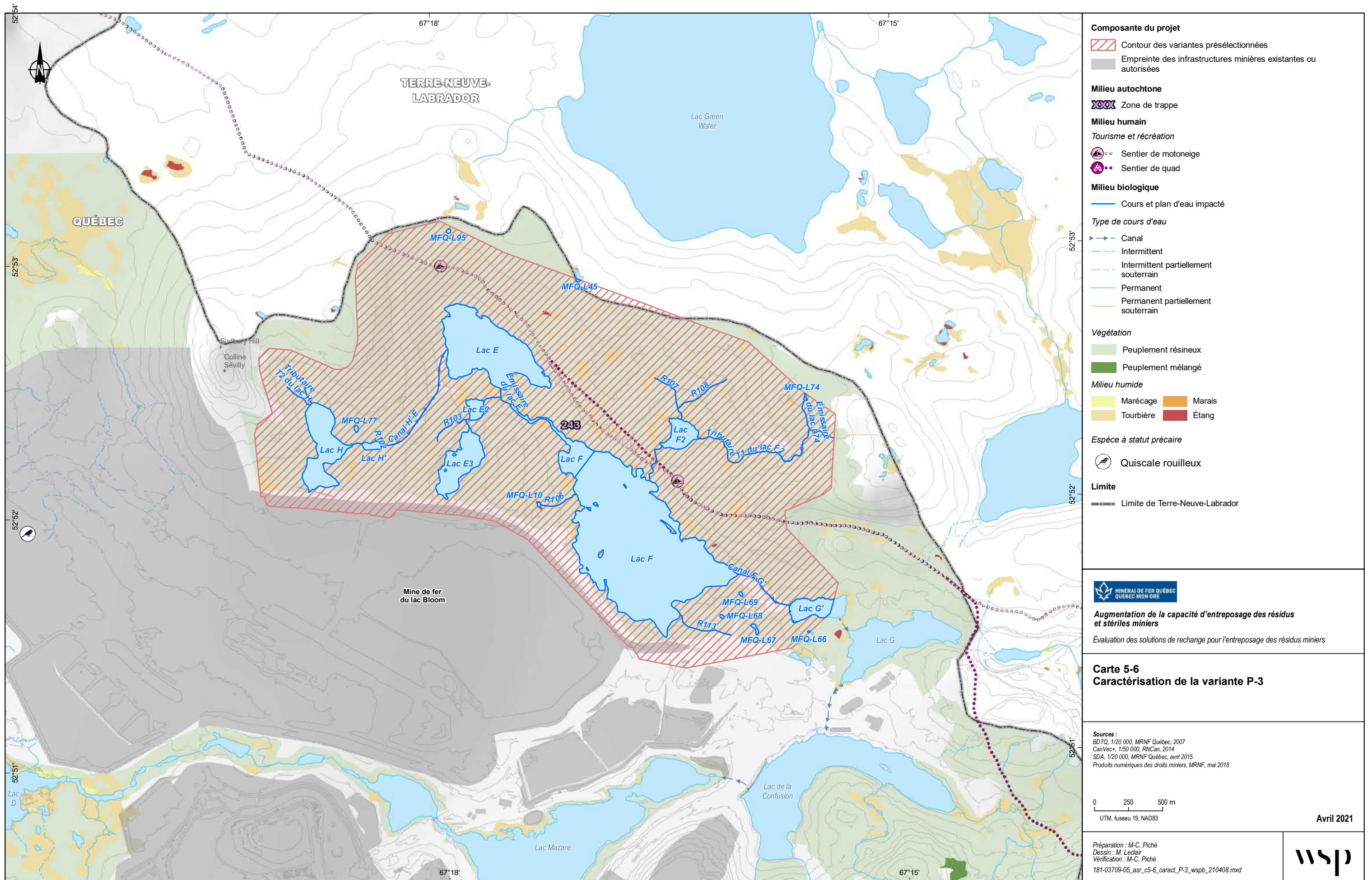
Source :
 Fichier WSP ingénierie (2018-10-17), 181-03709-01-303.dwg

0 300 600 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparé par : O. Houde, ing. jr.
 Dessiné par : M. Leclair
 Vérifié par : P. Rio Roberge, ing.
 181-03709-05_asr_f5-7_parcs3_wspb_210401.dwg





- Composante du projet**
- Contour des variantes présélectionnées
 - Emprise des infrastructures minières existantes ou autorisées
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
- Milieu humain**
- Tourisme et récréation*
- Sentier de motoneige
 - Sentier de quad
- Milieu biologique**
- Cours et plan d'eau impacté
- Type de cours d'eau*
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
- Végétation**
- Peuplement résineux
 - Peuplement mélangé
- Milieu humide**
- Marécage
 - Marais
 - Tourbière
 - Étang
- Espèce à statut précaire**
- Quiscale rouilleux
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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


Carte 5-6
Caractérisation de la variante P-3

Sources :
 BDQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 250 500 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : M-C. Piché
 181-03709-05_asr_c5-6_caract_P-3_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

FAUNE AQUATIQUE

La variante P-3 implique la création d'un nouveau parc à résidus dans le secteur des lacs E et F et impactera un total de 17 lacs et étangs. Ces plans d'eau ainsi que leur superficie sont présentés dans le tableau 5-17, la superficie totale empiétée étant de 149,02 ha. Cette variante empiète également sur plusieurs cours d'eau, totalisant une longueur de 6,09 km (figure 5-7; carte 5-6).

Tableau 5-17. Superficie de plans d'eau touchés par la variante P-3

Plan d'eau	Superficie empiétée (ha)
Lac E	27,40
Lac E2	1,58
Lac E3	8,52
Lac F	88,83
Lac F2	3,78
Lac G'	5,70
Lac H	11,58
Lac H'	0,76
MFQ-L10	0,07
MFQ-L45	0,27
MFQ-L66	0,05
MFQ-L67	0,17
MFQ-L68	0,06
MFQ-L69	0,06
MFQ-L74	0,07
MFQ-L77	0,12
MFQ-L95	0,08
Total	149,02

Les espèces de poissons dont la présence a été confirmée sont : le grand brochet, le grand corégone, le ménomini rond, l'omble de fontaine, la lotte, le méné de lac, le meunier rouge et le meunier noir.

VÉGÉTATION

La superficie totale de milieux terrestres empiétée par cette variante est de 578,32 ha (tableau 5-18). De ce nombre, les forêts fermées, qui sont constituées par les pessières, sont d'une superficie de 574,31 ha. Ces dernières représentent les milieux terrestres ayant la plus forte richesse spécifique faunique (oiseaux et mammifères) dans le secteur. En ce qui a trait aux habitats riverains, ils sont d'une longueur totale de 33,97 km.

Tableau 5-18. Superficie de milieux terrestres empiétés par la variante P-3

Type de milieux terrestres	Superficie empiétée (ha)
Bétulaie blanche	0,00
Lande arbustive	4,01
Pessière (incluant à mousse et à lichens)	574,31
Prairie alpine	0,00
Total	578,32

BIODIVERSITÉ

La variante P-3 nécessite l'ajout de chemins d'accès dans le secteur du nouveau parc, ainsi qu'à l'endroit du bassin proposé pour l'extension du bassin existant. Toutefois, ces chemins sont aménagés directement autour des nouvelles infrastructures, limitant ainsi la fragmentation du milieu (figure 5-7; carte 5-6). Il faut par contre

considérer que cette variante vient empiéter sur des habitats riverains qui sont riches en termes de biodiversité, totalisant une longueur de 33,97 km.

Concernant le caribou forestier, une analyse des perturbations anthropiques existantes a été réalisée en considérant les infrastructures minières du lac Bloom et de Mont-Wright, les routes, les chalets, les lignes de transport d'électricité, etc. Cette analyse a permis de dresser le portrait de la zone qui est perturbée de manière permanente à l'heure actuelle. Ensuite, une zone de 4 km de rayon a été mise en bordure de chacune des variantes pour représenter la perturbation supplémentaire que cette nouvelle infrastructure représenterait.

Dans le cas de la variante P-3, la zone tampon de 4 km ajoutée en périphérie des infrastructures crée une perturbation supplémentaire évaluée à 13,83 km² sur l'habitat de cette espèce.

5.2.3.2 CARACTÉRISATION TECHNIQUE

La proximité du nouveau parc aux deux usines permet de réutiliser la station de surpression existante pour y acheminer les résidus, par le biais d'une conduite de 5,00 km. De plus, la déposition hydraulique des résidus sera facilitée par la largeur importante de la pente de déposition, réduisant ainsi le nombre de déplacements des conduites.

Au niveau des chemins à construire, les aménagements suivants seront requis pour les accès (camionnette) et la construction des infrastructures :

- Accès : 9,6 km;
- Construction (transport) : 1,9 km.

Une digue de retenue d'eau est nécessaire pour la variante P-3. La digue d'une hauteur maximale de 20,00 m et d'une longueur de 1 250 m nécessite 0,94 Mm³ de remblai. Les matériaux utilisés pour la construire seront essentiellement des résidus miniers, et la distance à parcourir pour les transporter est estimée à 4,48 km. La présence d'un milieu humide directement en dessous de cette digue confère à cet ouvrage une complexité de construction moyenne. Cette digue est située sur des dépôts de till sur roc, d'épaisseur variable (allant de < 2 m à 2-6 m).

Les digues de confinement perméables pourront quant à elles être rehaussées de façon mécanique. De fait, il est prévu de rehausser ces digues par couche de 3 m et sur une longueur moyenne de 3,71 km annuellement.

Le bassin d'eau de procédé créé par la digue a une capacité de 7,9 Mm³, permettant de gérer les crues selon la Directive 019, pour un bassin versant drainé de 8,97 km². Un déversoir d'urgence sur la digue devra être aménagé afin d'évacuer les surplus d'eau en situation extrême. Des fossés périphériques de 13,53 km de long ainsi que cinq stations de pompage (quatre pour l'eau de contact, une pour l'eau de procédé) seront aussi nécessaires afin de contenir et diriger l'eau de contact vers le bassin d'eau de procédé au moyen de conduites d'une longueur totale de 6,98 km.

À partir de ce bassin, l'eau sera retournée au concentrateur pour être réutilisée. L'opération du système de pompage requis sera relativement simple : le système actuel sera réutilisé avec des modifications mineures. En début de vie, le transfert d'eau de procédé vers le bassin A se fera par pompage. Par la suite, lorsque le niveau d'eau sera suffisamment élevé, le transfert pourra se faire par fossé et via une structure de contrôle du niveau d'eau. Le système de pompage actuel pourra par la suite être réutilisé afin de réacheminer l'eau vers le concentrateur. Une digue imperméable est aussi nécessaire en amont du lac G afin de détourner l'eau de procédé qui pourrait se déverser dans le milieu naturel. Un cours d'eau devra être dévié gravitairement vers le lac G pour ségréguer les eaux propres des eaux de contact.

À la fin de la vie de la mine, une capacité de stockage excédentaire de 84 Mm³ sera toujours disponible au parc à résidus nord. Cette capacité additionnelle serait possible par un rehaussement relativement simple de la

digue. Enfin, la végétalisation du parc à résidus sera techniquement simple en raison de la faible superficie en pente (ratio pente vs plateau de 8 %), et la gestion de l'eau en post-fermeture ne présente pas d'enjeu particulier.

5.2.3.3 CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE

Concernant les activités autochtones, la variante P-3 empiète sur une superficie de territoire de trappe de 7,43 km² et se situe à 7,52 km du chalet communautaire innu. Elle demeure à l'intérieur des limites de la zone de trappe où se situent les infrastructures minières existantes. Elle ne touche pas non plus à de nouveaux territoires revendiqués par d'autres communautés.

En ce qui a trait aux activités allochtones, cette variante empiète sur 3,77 km de sentier de motoneige et 3,65 km de sentier de quad. De plus, elle se situe à 7,54 km du relais de motoneige.

On retrouve un bail de villégiature dans un rayon de 3 km de cette variante, soit à une distance de 2,80 km.

Au niveau de la perception anticipée auprès des parties prenantes, le parc à résidus proposé s'insère dans une unité de paysage à dominance forestière (87 %). En comparaison aux autres unités de paysage présentes dans le secteur (industrielle et lacustre), la sensibilité du paysage est jugée moyenne pour la variante P-3. De plus, cette variante présente une plus faible superficie à l'extérieur de la zone des infrastructures actuelles, soit 7,72 km², et elle est adjacente au nord du parc à résidus existant. Précisons aussi que cette variante se situe entièrement à l'intérieur des limites de la province du Québec.

Enfin, mentionnons qu'aucun site comportant un potentiel archéologique n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de l'emprise du parc à résidus de cette variante.

5.2.3.4 CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE

L'investissement en capital (CAPEX) requis pour la mise en place de la variante P-3 se chiffre à **228,2 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Les principaux investissements (sans contingence) incluent notamment la construction de digues de départ pour le stockage de résidus grossiers (35,8 M\$), la construction de digues de rétention d'eau (32,3 M\$), l'ingénierie (13,1 M\$), la construction de 13,5 km de fossés (12,9 M\$), le déboisement de 772 ha (11,6 M\$), l'achat de conduites de résidus grossiers (6,1 M\$), la mise à niveau de la station de surpression existante (6,0 M\$), ainsi que l'achat de conduites de résidus fins (5,4 M\$).

Les coûts de compensation de l'habitat du poisson pour cette variante sont estimés à **10,1 M\$**. Ce coût a été calculé en considérant une superficie empiétée de 150,12 ha, à un coût d'aménagement de 67 000 \$/ha pour. Le coût de revient unitaire est basé sur le projet le plus coûteux parmi les différents projets à l'étude actuellement.

En phase d'exploitation, l'estimation moyenne annuelle des coûts d'opération (OPEX) se chiffre à **11,5 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Ce chiffre représente les coûts comparatifs d'opération entre chaque option. Il ne s'agit pas de l'analyse exhaustive des coûts relatifs à l'ensemble des opérations de la mine. Pour tenir compte de l'inflation, les coûts unitaires ont été majorés de 1,5 % par année sur 12 ans, soit la moitié de la durée de vie prévue de la mine. Les principaux coûts (sans contingence) comprennent notamment l'opération générale du parc à résidus (1,9 M\$), la main-d'œuvre pour la gestion de l'eau (1,7 M\$), la main-d'œuvre pour le parc à résidus (1,1 M\$), l'entretien annuel de 2,7 km (20 % de la longueur totale annuellement) de fossés (1,1 M\$), le rehaussement des digues périphériques (0,6 M\$), ainsi que le remplacement des lignes de pompage de résidus (0,5 M\$).

Pour ce qui est des coûts de fermeture, l'investissement en capital (sans contingence) requis se chiffre à **22,4 M\$**. Ces coûts comprennent la végétalisation du site et le démantèlement des nouvelles infrastructures.

5.2.4 VARIANTE P-4

Le plan d'aménagement de la variante P-4 est présenté à la figure 5-8 tandis que sa caractérisation est détaillée sur la carte 5-7.

5.2.4.1 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

QUALITÉ DE L'AIR

Dans le cas des parcs à résidus, la qualité de l'air est principalement associée aux émissions de poussières dues à l'assèchement des résidus en surface du parc. La variante P-4 (figure 5-8) possède une superficie 3D exposée aux vents de 663,22 ha.

L'élévation maximale de ce site par rapport au niveau de la mer est de 700 m, ce qui lui attribue un moins grand potentiel d'émission de poussière dans l'atmosphère comparativement aux autres variantes.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

La variante P-4 implique la création d'un nouveau parc sur le territoire du Labrador et par le fait même le pompage de l'eau de ce parc à résidus vers un autre bassin versant où se trouve l'usine de traitement des eaux. Une superficie totale de 8,37 km² est touchée par ce transfert de bassin versant, réduisant donc le volume d'eau s'écoulant dans le bassin versant d'origine.

De plus, cette variante présente trois résurgences potentielles au droit de la digue (nombre de cours d'eau traversés par la digue), augmentant d'autant les risques de contamination des eaux de surface par les eaux souterraines.

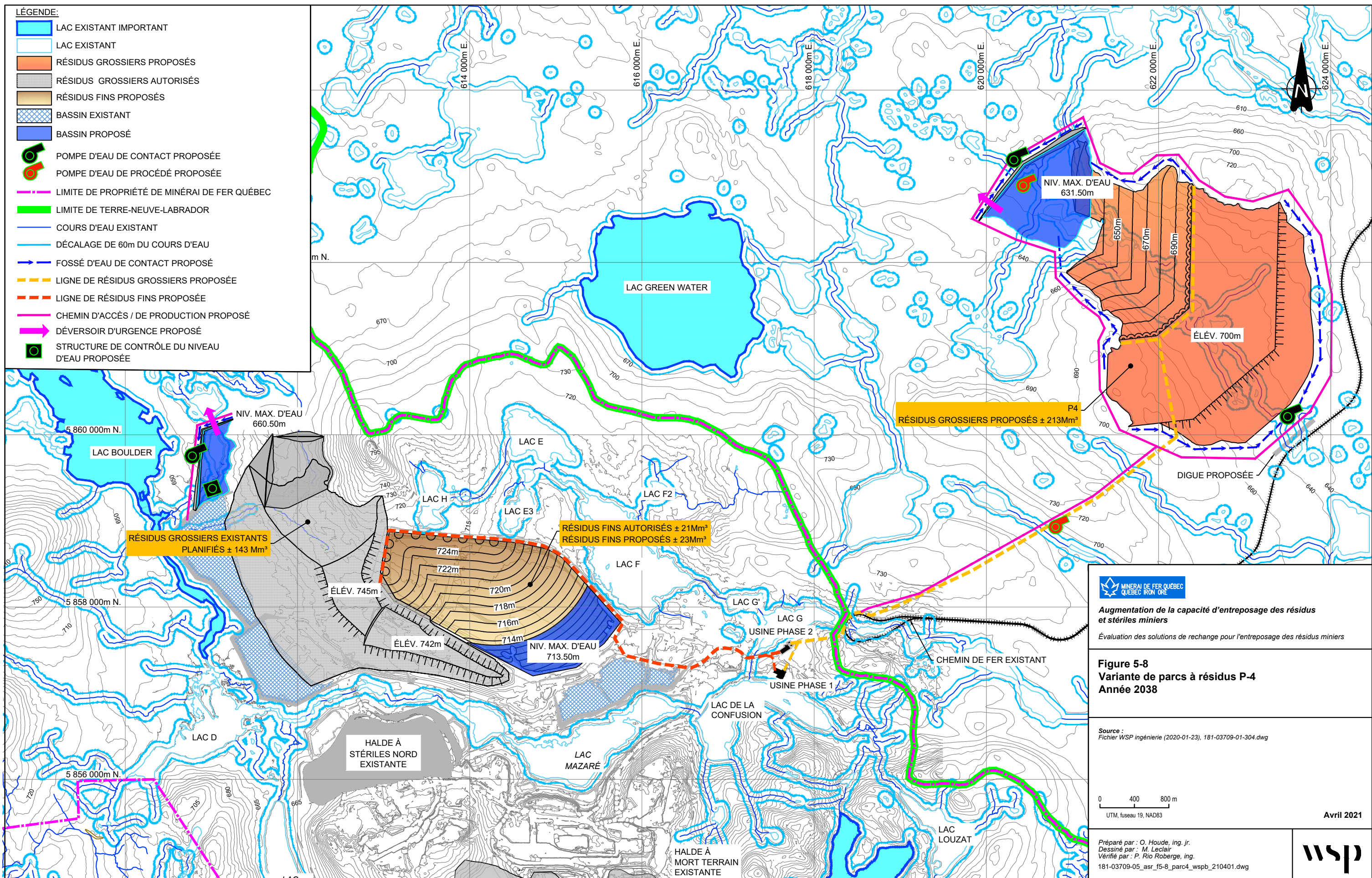
Concernant les risques advenant une défaillance de digue, ils se traduiraient par un déversement d'eaux rouges dans des cours d'eau et de petits lacs qui ne sont pas identifiés comme des lacs d'importance. Le déversement n'affecterait pas non plus le lac Huguette occupé par des villégiateurs, puisque celui-ci se situe dans un autre sous-bassin-versant. Toutefois, les eaux de surface qui seraient ainsi affectées ne sont pas actuellement sous l'influence des activités minières, qui se situent dans un autre bassin versant principal. Pour ces raisons, les effets d'un bris de digue sur cette variante sont jugés moyennement importants.

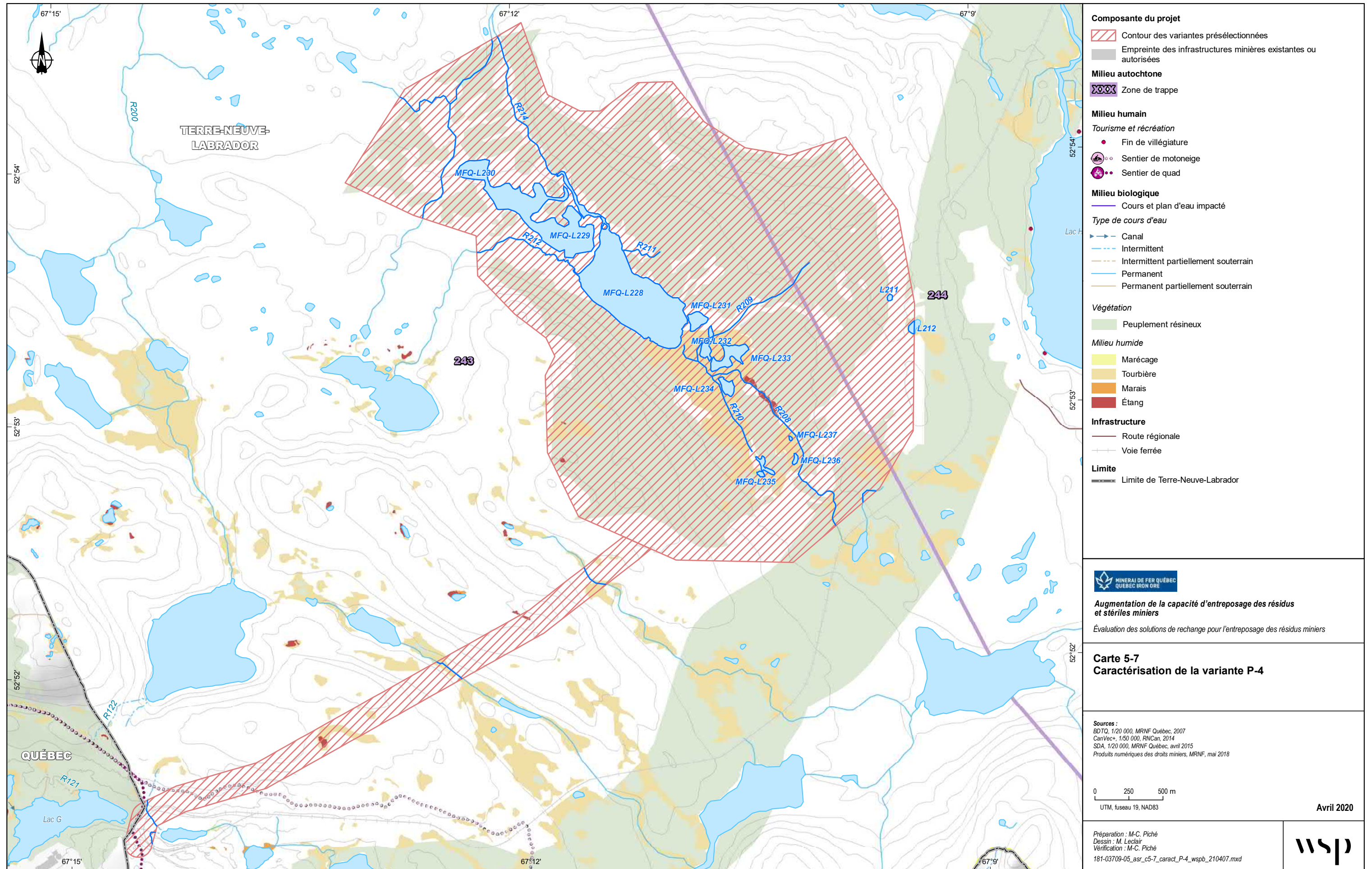
MILIEUX HUMIDES

Au total, 218,76 ha de milieux humides seront empiétés par cette variante, principalement des tourbières minérotrophes et boisées (tableau 5-19, carte 5-7). Il s'agit d'habitats qui ont une plus grande valeur écologique.

Tableau 5-19. Superficie de milieux humides empiétée par la variante P-4

Type de milieux humides	Superficie empiétée (ha)
Étang	1,96
Marécage arbustif	3,37
Tourbière boisée	79,49
Tourbière minérotrophe	102,42
Tourbière ombrotrophe	31,52
Total	218,76





- Composante du projet**
- Contour des variantes présélectionnées
 - Empreinte des infrastructures minières existantes ou autorisées
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
- Milieu humain**
- Tourisme et récréation*
- Fin de villégiature
 - Sentier de motoneige
 - Sentier de quad
- Milieu biologique**
- Cours et plan d'eau impacté
- Type de cours d'eau*
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
- Végétation**
- Peuplement résineux
- Milieu humide**
- Marécage
 - Tourbière
 - Marais
 - Étang
- Infrastructure**
- Route régionale
 - Voie ferrée
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador

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

Carte 5-7
Caractérisation de la variante P-4

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 250 500 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2020

Préparation : M-C. Piché
Dessin : M. Leclair
Vérification : M-C. Piché
181-03709-05_asr_c5-7_caract_P-4_wspb_210407.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

FAUNE AQUATIQUE

La variante P-4, qui comprend la création d'un nouveau parc sur le territoire du Labrador, impactera un total de 14 lacs et étangs. Ces plans d'eau ainsi que leur superficie sont présentés dans le tableau 5-20, la superficie totale empiétée étant de 66,95 ha. Cette variante empiète également sur plusieurs cours d'eau, totalisant une longueur de 10,16 km (figure 5-8; carte 5-7).

Les espèces de poissons dont la présence a été confirmée dans ce secteur sont : l'omble de fontaine, la lotte, le méné de lac, le grand brochet et le meunier noir.

Tableau 5-20. Superficie de plans d'eau touchés par la variante P-4

Plan d'eau	Superficie empiétée (ha)
Lac I	4,84
MFQ-L228	32,83
MFQ-L229	1,29
MFQ-L230	20,17
MFQ-L231	1,32
MFQ-L232	1,15
MFQ-L233	2,61
MFQ-L234	0,96
MFQ-L235	0,72
MFQ-L236	0,21
MFQ-L237	0,06
MFQ-L44	0,09
MFQ-L211	0,14
MFQ-L212	0,57
Total	66,95

VÉGÉTATION

La superficie totale de milieux terrestres empiétée par cette variante est de 615,80 ha (tableau 5-21). De ce nombre, les forêts fermées, qui sont constituées par les pessières, sont d'une superficie de 574,31 ha. Ces dernières représentent les milieux terrestres ayant la plus forte richesse spécifique faunique (oiseaux et mammifères) dans le secteur. En ce qui a trait aux habitats riverains, ils sont d'une longueur totale de 31,26 km.

Tableau 5-21. Superficie de milieux terrestres empiétés par la variante P-4

Type de milieux terrestres	Superficie empiétée (ha)
Bétulaie blanche	0,00
Lande arbustive	13,37
Pessière (incluant à mousse et à lichens)	602,43
Prairie alpine	0,00
Total	615,80

BIODIVERSITÉ

La variante P-4 nécessite l'ajout de chemins d'accès dans le secteur du nouveau parc, ainsi qu'à l'endroit du bassin proposé pour l'extension du bassin existant. Parmi ces chemins d'accès, un chemin de 4,62 km reliant le nouveau parc à celui existant va être aménagé, ce qui augmente la fragmentation du milieu (figure 5-8). Il faut aussi considérer que cette variante vient empiéter sur des habitats riverains qui sont riches en termes de biodiversité, totalisant une longueur de 31,26 km.

Concernant le caribou forestier, une analyse des perturbations anthropiques existantes a été réalisée en considérant les infrastructures minières du lac Bloom et de Mont-Wright, les routes, les chalets, les lignes de transport d'électricité, etc. Cette analyse a permis de dresser le portrait de la zone qui est perturbée de manière permanente à l'heure actuelle. Ensuite, une zone de 4 km de rayon a été mise en bordure de chacune des variantes pour représenter la perturbation supplémentaire que cette nouvelle infrastructure représenterait.

Dans le cas de la variante P-4, la zone tampon de 4 km ajoutée en périphérie des infrastructures crée une perturbation supplémentaire évaluée à 51,25 km² sur l'habitat de cette espèce.

5.2.4.2 CARACTÉRISATION TECHNIQUE

La distance du parc par rapport aux infrastructures existantes forcera la construction d'une nouvelle station de surpression pour y acheminer les résidus, par le biais d'une conduite de 7,95 km. Par contre, la déposition hydraulique des résidus sera facilitée par la largeur importante de la pente de déposition, réduisant ainsi le nombre de déplacements des conduites.

Au niveau des chemins à construire, les aménagements suivants seront requis pour les accès (camionnette) et la construction des infrastructures :

- Accès : 7,1 km;
- Construction (transport) : 11,9 km.

Pour la variante P-4, une digue de retenue d'eau d'une hauteur de 22,89 m, d'une longueur de 1 681 m et nécessitant 1,22 Mm³ de remblai devra être construite. Les matériaux utilisés pour sa construction seront essentiellement des résidus miniers, et la distance à parcourir pour les transporter est estimée à 13,92 km. La présence d'un milieu humide directement en dessous de cette digue confère à cet ouvrage une complexité de construction moyenne. Les dépôts de surface au droit de la digue sont presque exclusivement constitués de tourbe sur till en raison de la présence de tourbières extensives. Les digues de confinement perméables pourront quant à elle être rehaussées de façon mécanique. De fait, il est prévu de rehausser ces digues par couche de 3 m et sur une longueur moyenne de 3,31 km annuellement.

Le bassin d'eau de procédé créé par la digue a une capacité de 10,4 Mm³, permettant de gérer les crues selon la Directive 019, pour un bassin versant drainé de 10,23 km². Un déversoir d'urgence sur la digue devra être aménagé afin d'évacuer les surplus d'eau en situation extrême. Des fossés périphériques de 14,47 km de long ainsi que cinq stations de pompage (trois pompes d'eau de contact et deux pompes d'eau de procédé) seront aussi nécessaires afin de contenir et diriger l'eau de contact vers le bassin d'eau de procédé à l'aide de conduites totalisant 13,92 km de long.

À partir de ce bassin, l'eau sera retournée au concentrateur pour être réutilisée. L'opération du système de pompage requis sera relativement complexe puisqu'il sera partiellement indépendant du système actuel. En effet, deux nouvelles stations de pompage d'eau de procédé seront nécessaires afin d'acheminer l'eau d'abord vers le bassin A. Par ailleurs, l'effort de pompage sur une distance de 11 km est considéré comme élevé. Par la suite, le système de pompage actuel sera utilisé afin de réacheminer l'eau vers le concentrateur. Une digue imperméable est aussi nécessaire à l'extrémité est du parc afin d'empêcher l'eau de procédé de se déverser dans le milieu naturel. Deux cours d'eau devront être déviés gravitairement vers un nouveau milieu afin de ségréguer les eaux propres des eaux de contact.

À la fin de la vie de la mine, le parc à résidus aura une capacité excédentaire potentielle de 78 Mm³. Cette augmentation de capacité serait possible par un rehaussement relativement simple de la digue. Enfin, la végétalisation du parc à résidus sera moyennement complexe en raison de la superficie en pente (ratio pente vs plateau de 60 %), tandis que la gestion de l'eau en post-fermeture ne présente pas d'enjeu particulier.

5.2.4.3 CARACTÉRISATION SOCIOÉCONOMIQUE

Concernant les activités autochtones, la variante P-4 empiète sur une superficie de territoire de trappe de 8,37 km² et se situe à 6,67 km du chalet communautaire innu. Par ailleurs, notons que cette variante impacte une nouvelle zone de trappe (zone 244) par rapport à celle déjà impactée par la mine (zone 243). De plus, le parc à résidus proposé touche des territoires ancestraux de deux communautés additionnelles par rapport à la situation actuelle, soit l'Innu Nation (Sheshasiu et Natuashish) et la NuntuKavut (nation inuite du centre et du sud du Labrador).

En ce qui a trait aux activités allochtones, cette variante n'empiète sur aucun sentier de motoneige ou de quad. Elle est également la plus éloignée du relais de motoneige (13,65 km).

La variante P-4 est celle présentant le plus grand nombre de baux de villégiature dans un rayon de 3 km, soit 10. Parmi ceux-ci, le plus près se situe à 1,10 km.

Au niveau de la perception anticipée auprès des parties prenantes, le parc à résidus proposé s'insère dans une unité de paysage à dominance lacustre (100 %). En comparaison aux autres unités de paysage présentes dans le secteur (forestière et industrielle), la sensibilité du paysage est jugée très élevée pour la variante P-4. De plus, cette variante présente une superficie à l'extérieur de la zone des infrastructures actuelles de 8,37 km² et elle se situe à 4,49 km de la limite des infrastructures existantes. Précisons aussi que cette variante se trouve entièrement à l'extérieur des limites de la province du Québec, soit au Labrador.

Enfin, mentionnons qu'aucun site comportant un potentiel archéologique n'a été identifié à l'intérieur ou à proximité de l'empreinte du parc à résidus de cette variante.

5.2.4.4 CARACTÉRISATION ÉCONOMIQUE

L'investissement en capital (CAPEX) requis pour la mise en place de la variante P-4 se chiffre à **271,5 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Les principaux investissements (sans contingence) incluent notamment la construction de digues de rétention d'eau (37,0 M\$), la construction de digues de départ pour le stockage de résidus grossiers (21,6 M\$), la construction d'une nouvelle station de surpression de résidus (18,4 M\$), l'ingénierie (15,7 M\$), la construction de 14,7 km de fossés (13,7 M\$), le déboisement de 837 ha (12,6 M\$), l'achat de conduites de résidus grossiers (9,2 M\$), ainsi que l'achat de conduites de résidus fins (5,4 M\$).

Les coûts de compensation de l'habitat du poisson pour cette variante sont estimés à **4,1 M\$**. Ce coût a été calculé en considérant une superficie empiétée de 61,91 ha, à un coût d'aménagement de 67 000 \$/ha pour. Le coût de revient unitaire est basé sur le projet le plus coûteux parmi les différents projets à l'étude actuellement.

En phase d'exploitation, l'estimation moyenne annuelle des coûts d'opération (OPEX) se chiffre à **13,3 M\$**. Une contingence de 50 % a été appliquée sur ce montant. Ce chiffre représente les coûts comparatifs d'opération entre chaque option. Il ne s'agit pas de l'analyse exhaustive des coûts relatifs à l'ensemble des opérations de la mine. Pour tenir compte de l'inflation, les coûts unitaires ont été majorés de 1,5 % par année sur 12 ans, soit la moitié de la durée de vie prévue de la mine. Les principaux coûts (sans contingence) comprennent notamment l'opération générale du parc à résidus (1,9 M\$), la main-d'œuvre pour la gestion de l'eau (1,7 M\$), la main-d'œuvre pour le parc à résidus (1,1 M\$), l'entretien de 2,9 km de fossés (1,2 M\$), le remplacement des lignes de pompage de résidus (0,7 M\$), ainsi que le rehaussement des digues périphériques (0,5 M\$).

Pour ce qui est des coûts de fermeture, l'investissement en capital (CAPEX) requis se chiffre à **24,3 M\$**. Ces coûts comprennent la végétalisation du site et le démantèlement des nouvelles infrastructures.

5.3 SOMMAIRE DES CARACTÉRISTIQUES

Les tableaux 5-22 à 5-25 présentent un sommaire des critères de caractérisation environnementale, technique, socioéconomique et économique.

Tableau 5-22. Sommaire des critères de caractérisation de l'environnement

Critères de caractérisation	Justification	Variante P-1	Variante P-2	Variante P-3	Variante P-4	Variante H-1	Variante H-2	Variante H-3
Superficie exposée des parcs à résidus	Les surfaces d'aires de stockage de résidus exposées au vent sont sujettes à l'érosion éolienne et peuvent être une source d'émissions de poussières importante.	781,35 ha	649,62 ha	709,92 ha	663,22 ha	-	-	-
Kilométrage moyen parcouru sur les routes de halage pour le transport d'un chargement de stériles (aller seulement)	Le camionnage des stériles engendre des émissions importantes de GES dans l'atmosphère en plus de mettre en suspension des particules fines provenant de la surface de roulement.	-	-	-	-	5,46 km	3,03 km	8,43 km
Superficie de la zone touchée par un transfert de bassin versant	Le transfert d'eau d'un bassin versant à un autre impacte le régime hydrique et donc l'habitat du poisson.	0 km ²	0 km ²	0 km ²	8,37 km ²	3,86 km ²	0 km ²	0 km ²
Nombre de résurgences potentielles dans les eaux de surface	Puisque les eaux souterraines au droit des futures aires de stockage sont susceptibles d'être contaminées, leur résurgence pourrait potentiellement contaminer les eaux de surface également.	8	5	1	3	2	6	5
Importance des effets sur l'eau de surface en cas de défaillance de digue	La rupture d'une digue du parc à résidus entraînerait un déversement d'eau rouge dans l'environnement, dont la gravité dépend entre autres des plans d'eau situés en aval de cette digue.	Très importants	Importants	Peu importants	Moyennement importants	-	-	-
Milieu aquatique	La majorité des plans et cours d'eau du secteur abritent des poissons.	Superficie de plans d'eau touchés : 26,09 ha Longueur de cours d'eau touchés : 20,74 km	Superficie de plans d'eau touchés : 70,65 ha Longueur de cours d'eau touchés : 8,77 km	Superficie de plans d'eau touchés : 149,02 ha Longueur de cours d'eau touchés : 6,09 km	Superficie de plans d'eau touchés : 66,95 ha Longueur de cours d'eau touchés : 10,16 km	Superficie de plans d'eau touchés : 6,24 ha Longueur de cours d'eau touchés : 13,04 km	Superficie de plans d'eau touchés : 143,99 ha Longueur de cours d'eau touchés : 2,59 km	Superficie de plans d'eau touchés : 64,30 ha Longueur de cours d'eau touchés : 10,23 km
Superficie de milieux humides empiétés	Les milieux humides constituent un important réservoir de biodiversité. Plus il y aura de superficies impactées, plus l'effet risque d'être grand sur la biodiversité.	130,95 ha	76,67 ha	35,58 ha	218,76 ha	34,38 ha	20,86 ha	53,44 ha
Superficie de forêts fermées empiétées	La forêt fermée (pessière à mousse et à bétulaie blanche) est l'habitat terrestre dans lequel la biodiversité est la plus élevée.	762,56 ha	554,74 ha	574,31 ha	602,43 ha	270,39 ha	231,69 ha	447,25 ha
Fragmentation du milieu	La fragmentation du milieu a un effet néfaste sur la biodiversité.	Fragmentation sur 0 km	Fragmentation sur 0 km	Fragmentation sur 0 km	Fragmentation sur 4,62 km	Fragmentation sur 7,60 km	Fragmentation sur 4,30 km	Fragmentation sur 10,50 km
Longueur des habitats riverains empiétés	Les milieux riverains constituent un important réservoir de biodiversité.	70,57 km	48,16 km	33,97 km	31,26 km	28,89 km	19,57 km	28,43 km
Habitat du caribou forestier	Le caribou forestier est une espèce vulnérable au Québec. La zone de perturbation autour des infrastructures minières correspond à un rayon de 4 km.	Zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou de 9,83 km ²	Zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou de 19,81 km ²	Zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou de 13,83 km ²	Zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou de 51,25 km ²	Aucune zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou	Aucune zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou	Aucune zone de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou

Tableau 5-23. Sommaire des critères de la caractérisation technique

Critères de caractérisation	Justification	Variante P-1	Variante P-2	Variante P-3	Variante P-4	Variante H-1	Variante H-2	Variante H-3
Capacité d'expansion	La possibilité d'agrandir la capacité d'un parc à résidus dans le cas d'une augmentation de production est avantageuse.	76 Mm ³	8 Mm ³	84 Mm ³	78 Mm ³	57 Mm ³	0 Mm ³	260 Mm ³
Complexité d'expansion	La possibilité d'agrandir la capacité d'un parc à résidus avec peu d'éléments à construire est avantageuse.	Simple à modérée	Modérée à élevée	Relativement simple	Relativement simple	Très simple	Élevée	Très simple
Superficie des sous-bassins-versants	Plus la superficie du sous-bassin-versant augmente, plus la quantité d'eau à gérer est grande, ce qui augmente la complexité de gestion et le risque.	11,85 km ²	9,03 km ²	8,97 km ²	10,23 km ²	-	-	-
Longueur des canaux de déviation et des fossés de transfert	Plus la longueur de canaux ou de fossés est grande et plus le risque lié aux débordements ou aux obstructions est grand.	11,95 km	10,70 km	13,53 km	14,47 km	7,18 km	9,41 km	7,58 km
Longueur des conduites (retour d'eau de procédé)	Plus les longueurs de conduite sont grandes et plus le risque de bris lié à de l'équipement ou au gel est grand.	3,40 km	3,04 km	6,98 km	13,92 km	8,02 km	6,09 km	3,19 km
Nombre de stations de pompage	La construction, l'opération et la maintenance des stations de pompage représentent un défi technique.	4	4	5	5	3	5	3
Complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé	L'effort de pompage nécessaire, l'indépendance du nouveau système et/ou les modifications à apporter au système actuel sont tous des éléments qui augmentent la complexité d'opération.	Relativement simple	Relativement simple	Relativement simple	Modérée à élevée	Modérée à élevée	Simple à modérée	Relativement simple
Complexité technique de gestion d'eau de surface	Le fait de devoir dévier des cours d'eau, soit par gravité ou de façon plus complexe, par pompage, ajoute un risque opérationnel.	Relativement simple	Relativement simple	Modérée	Modérée	Relativement simple	Élevée	Relativement simple
Complexité de la construction des digues	La construction d'une digue à proximité des milieux sensibles et sur des milieux humides augmente le risque lié à la construction et à l'opération.	Élevée	Élevée	Modérée	Modérée	Modérée	Élevée	Élevée
Volume total de remblai requis pour la construction des digues étanches	Plus la quantité de volume à placer est grande et plus le risque associé à la gestion de construction est grand (ampleur des travaux).	2,91 Mm ³	2,38 Mm ³	0,94 Mm ³	1,22 Mm ³	0,28 Mm ³	0,30 Mm ³	1,39 Mm ³
Distance jusqu'au banc d'emprunt	La distance du banc d'emprunt déterminera les temps de cycle et le nombre de camions nécessaires afin de compléter l'opération.	6,86 km	6,33 km	4,48 km	13,92 km	8,23 km	4,92 km	6,26 km
Hauteur de la digue	La hauteur de digue représente une complexité technique en ce qui a trait à la stabilité.	17,30 m	27,43 m	20,00 m	22,89 m	16,50 m	9,98 m	17,91 m
Nombre de stations de surpression supplémentaires	La construction, l'opération et la maintenance d'une station de surpression ajoutent de la complexité à l'opération d'un parc à résidus.	1	1	0	1	-	-	-
Longueur de conduite (pulpe)	Les pipelines présentent un risque associé au bris d'équipement et au gel.	13,60 km	8,06 km	5,00 km	7,95 km	-	-	-
Complexité de l'opération de la déposition hydraulique	Une largeur de déposition faible implique un déplacement plus fréquent des conduites de résidus.	Modérée	Élevée	Relativement simple	Relativement simple	-	-	-
Longueur de rehaussement annuel des digues	Un rehaussement annuel moindre facilite l'opération du parc à résidus. Ce critère est mesuré par la longueur moyenne de digue devant être rehaussée.	5,84 km	6,45 km	3,71 km	3,31 km	-	-	-
Nombre de camions de halage en opération	Plus le nombre de camions est grand et plus l'effort de gestion et de maintenance du parc mobile est grand.	-	-	-	-	8	7	10
Distance de halage moyenne (aller seulement)	Plus la distance de halage est grande et plus l'entretien des chemins devient complexe et exigeant.	-	-	-	-	5,46 km	3,78 km	8,43 km
Nombre de cassés verticaux et de points d'inflexion horizontaux	La quantité de points d'inflexion horizontaux et de cassés verticaux ajoute de la complexité au niveau de la gestion de l'opération des haldes à stériles.	-	-	-	-	6	3	8
Ratio pente vs plateau	Végétaliser une surface en pente est techniquement plus complexe qu'une surface plane.	80 %	54 %	8 %	60 %	55 %	62 %	30 %
Complexité de la gestion d'eau post-fermeture	Un système de gestion d'eau post-fermeture simple facilite les efforts à effectuer afin de rendre l'eau conforme à la réglementation environnementale.	Modérée	Modérée	Relativement simple	Relativement simple	Relativement simple	Élevée	Modérée

Tableau 5-24. Sommaire des critères de la caractérisation socioéconomique

Critères de caractérisation	Justification	Variante P-1	Variante P-2	Variante P-3	Variante P-4	Variante H-1	Variante H-2	Variante H-3
Nouvelles communautés autochtones touchées	Selon l'emplacement de l'installation d'entreposage, le territoire touché pourrait être revendiqué par de nouvelles communautés.	0	0	0	2	0	0	0
Distance par rapport au chalet communautaire innu	Le projet pourrait avoir un impact sur le chalet communautaire appartenant aux Innus situé au sud-est du lac Daigle.	9,23 km	9,23 km	7,52 km	6,67 km	4,50 km	7,30 km	12,78 km
Zone de trappe empiétée	Le trappage a été considéré comme un indicateur fiable de l'utilisation du territoire compte tenu de l'importance de ce mode de prélèvement dans la culture autochtone.	Empiètement de 9,36 km ² , aucune nouvelle zone de trappe impactée	Empiètement de 6,96 km ² , aucune nouvelle zone de trappe impactée	Empiètement de 7,43 km ² , aucune nouvelle zone de trappe impactée	Empiètement de 8,37 km ² , une nouvelle zone de trappe impactée	Empiètement de 3,86 km ² , aucune nouvelle zone de trappe impactée	Empiètement de 3,21 km ² , aucune nouvelle zone de trappe impactée	Empiètement de 4,49 km ² , aucune nouvelle zone de trappe impactée
Baux aux fins de villégiature, de résidence principale, d'abri sommaire ou d'intérêts privés	Le projet pourrait avoir un impact en termes de nuisance (bruit, ambiance lumineuse et poussière).	Un bail dans un rayon de 3 km, à une distance de 0,28 km	Un bail dans un rayon de 3 km, à une distance de 0,28 km	Un bail dans un rayon de 3 km, à une distance de 2,80 km	10 baux dans un rayon de 3 km, le plus près situé à 1,10 km	15 baux dans un rayon de 3 km, le plus près situé à 0,87 km	Aucun bail dans un rayon de 3 km, le plus près situé à 4,70 km	Un bail dans un rayon de 3 km, à une distance de 2,93 km
Longueur de sentier de motoneige empiété	Le projet pourrait nécessiter le déplacement de sentiers de motoneige présents autour du complexe minier.	0,00 km	1,92 km	3,77 km	0,00 km	0,00 km	0,00 km	0,00 km
Longueur de sentier de quad empiété	Le projet pourrait nécessiter le déplacement de sentiers de quad présents autour du complexe minier.	0,00 km	2,00 km	3,65 km	0,00 km	0,00 km	0,00 km	0,00 km
Distance par rapport au relais de motoneige	Le projet pourrait avoir un impact sur le relais de motoneige situé au nord-ouest du lac Boulder.	4,55 km	4,55 km	7,54 km	13,65 km	13,21 km	8,19 km	5,14 km
Sensibilité selon l'unité de paysage dominante	L'impact du projet sur le paysage dépend en grande partie de l'unité de paysage dominante avant la mise en œuvre du projet.	40 % industriel	46 % industriel	87 % forestier	100 % lacustre	100 % forestier	57 % forestier	100 % forestier
Empreinte des nouvelles installations. Superficie de l'empreinte à l'extérieur des infrastructures existantes.	L'étalement des sites d'entreposage et leur empreinte au sol peuvent modifier la perception des parties prenantes face au projet.	Empreinte additionnelle de 9,52 km ² dont une partie est située à 0,14 km des infrastructures existantes et l'autre dans le prolongement des infrastructures existantes	Prolongement des infrastructures existantes impliquant 7,35 km ² d'empreinte additionnelle	Empreinte additionnelle de 7,72 km ² adjacente aux infrastructures existantes	Empreinte additionnelle de 8,37 km ² située à 4,49 km des infrastructures existantes	Empreinte additionnelle de 3,86 km ² située à 0,21 km des infrastructures existantes	Empreinte additionnelle de 4,62 km ² adjacente aux infrastructures existantes et à l'intérieur de celles-ci	Empreinte additionnelle de 4,49 km ² située à 0,17 km des infrastructures existantes
Empiètement sur le territoire d'une autre province	Le fait d'entreposer des déchets miniers au Labrador pourrait modifier la perception du public envers Minerai de fer Québec.	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non

Tableau 5-25. Sommaire des critères de la caractérisation économique

Critères de caractérisation	Justification	Variante P-1	Variante P-2	Variante P-3	Variante P-4	Variante H-1	Variante H-2	Variante H-3
Coûts globaux d'investissement (CAPEX)	L'investissement initial lors de l'ouverture d'une installation d'entreposage est la dépense la plus importante qui survient sur la durée de la vie de l'infrastructure.	393,1 M\$	298,5 M\$	228,2 M\$	271,5 M\$	247,0 M\$	304,5 M\$	398,1 M\$
Coûts globaux d'exploitation (OPEX) après 12 ans	Les coûts d'opération sont fortement influencés par la quantité de main-d'œuvre et d'infrastructures requises pour opérer l'installation d'entreposage.	13,9 M\$	12,0 M\$	11,5 M\$	13,3 M\$	40,7 M\$	34,8 M\$	55,5 M\$
Coûts de fermeture	Les coûts de fermeture d'une installation d'entreposage peuvent être importants et doivent être inclus dans la garantie financière à fournir au cours des trois premières années d'opération. Les principales activités ayant un impact sur ces coûts sont la mise en végétation et le démantèlement des infrastructures associées à l'installation.	27,6 M\$	21,3 M\$	22,4 M\$	24,3 M\$	11,2 M\$	14,2 M\$	13,0 M\$
Coûts de compensation de l'habitat du poisson	En fonction des superficies affectées, les travaux compensatoires pour l'habitat du poisson peuvent représenter un coût important qui est déboursé en début de projet.	1,8 M\$	4,5 M\$	10,1 M\$	4,1 M\$	0,4 M\$	8,8 M\$	4,3 M\$

6 ÉTAPE 4 – ANALYSE DES COMPTES MULTIPLES

La quatrième étape du processus consiste en la création d'un registre des comptes. Il s'agit d'un outil d'évaluation composé de comptes auxiliaires (critères d'évaluation) et d'indicateurs (critères de mesure).

La figure 6-1 résume cette étape.

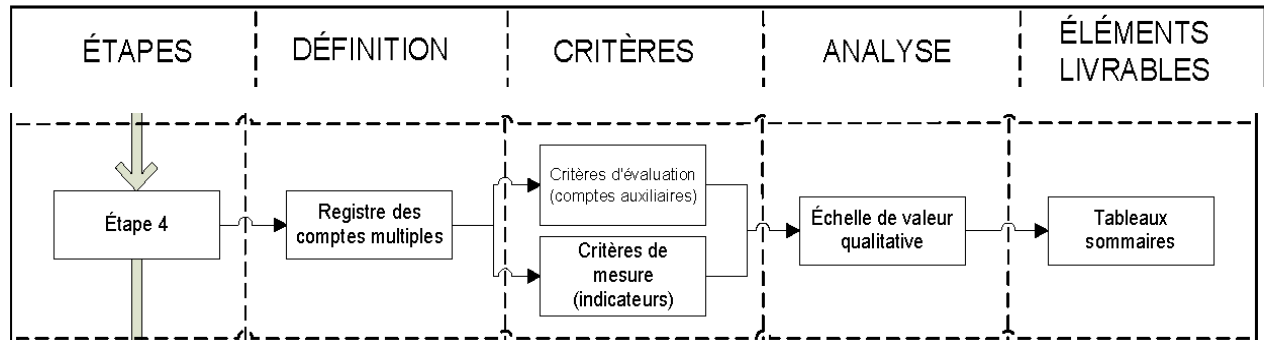


Figure 6-1. Étape 4 – registre des comptes multiples

Le registre des comptes multiples prend en considération l'impact des diverses caractéristiques des solutions de rechange. Les comptes auxiliaires (ou critères d'évaluation) choisis pour ce registre doivent :

- Être reliés à un impact.
- Être définis par un aspect qui différencie chaque variante les unes des autres. Il est attendu que cette différence influence la sélection de la variante optimale dans l'analyse.
- Être pertinents dans un contexte d'évaluation des solutions de rechange.
- Être exempts d'ambiguïté, c'est-à-dire que leur interprétation doit être identique, quel que soit le lecteur.
- Être non redondants : il ne doit pas y avoir plus d'un compte auxiliaire qui mesure la même chose.
- Être indépendants les uns des autres.

Ainsi, seuls les comptes auxiliaires permettant de discriminer les solutions de rechange sont retenus et utilisés dans le registre des comptes multiples.

Pour permettre la mesure et la comparaison des comptes auxiliaires, des critères de mesure ou indicateurs sont sélectionnés. Plusieurs indicateurs ont été envisagés pour chaque compte. Toutefois, certains indicateurs ne sont pas retenus pour l'analyse, soit parce que la valeur est sensiblement la même pour chacune des variantes et ne permet pas de les discriminer, soit que le niveau d'information actuel ne permet pas une quantification ou une qualification adéquate à ce stade de l'analyse.

Ces indicateurs sont mesurables soit de façon qualitative ou quantitative. Pour les échelles qualitatives, des outils présentant une ventilation des données sur une échelle de six paliers ont été construits, 1 représentant le pire scénario et 6 le meilleur scénario. L'échelle de valeurs doit être construite sur la base des critères suivants :

- Tout lecteur externe doit arriver à la conclusion que l'échelle choisie est réaliste et représentative de la mesure de l'indicateur.

- L'échelle de valeurs doit être directement associée à l'indicateur mesuré.
- Les relecteurs externes doivent pouvoir évaluer une solution alternative avec cette échelle et obtenir le même score.

Rappelons que les comptes auxiliaires et les indicateurs ont été élaborés en tenant compte des consultations réalisées en 2012 et 2013 dans le cadre de l'ancien projet de la compagnie minière Cliffs (voir l'annexe A-2).

6.1 COMPTE ENVIRONNEMENT

Dans le choix de la localisation des parcs à résidus, il faut tenir compte de plusieurs critères d'évaluation permettant de dresser le portrait des effets potentiels directs et indirects de la variante sur l'environnement.

Le compte environnement couvre les aspects physiques (qualité de l'air, qualité de l'eau) et biologiques (fonctions écologiques, habitats terrestres et aquatiques).

La liste des comptes auxiliaires et les indicateurs retenus sont fournis dans le tableau 6-1.

6.1.1 QUALITÉ DE L'AIR

L'érosion éolienne potentielle (parc à résidus) : Le niveau d'érosion éolienne a été évalué selon la superficie 3D exposée aux vents dominants. Plus la superficie exposée est grande, plus les risques d'émissions de poussières dans l'atmosphère sont élevés.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 781,35 ha
- Variante P-2 : 649,62 ha
- Variante P-3 : 709,92 ha
- Variante P-4 : 663,22 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 800 ha	
2	< 800 à ≥ 750 ha	P-1
3	< 750 à ≥ 700 ha	P-3
4	< 700 à ≥ 650 ha	P-4
5	< 650 à ≥ 600 ha	P-2
6 (meilleure)	< 600 ha	

Tableau 6-1. Description des comptes auxiliaires et indicateurs du compte environnement

Compte auxiliaire	Indicateur	Justification
Gaz à effet de serre	Kilométrage moyen parcouru (<i>haldes à stériles</i>)	Plus les camions doivent parcourir un long trajet, plus la quantité de poussières et de gaz à effet de serre émis est importante.
Qualité de l'air	Érosion éolienne potentielle (<i>parcs à résidus</i>)	Plus la superficie 3D exposée aux vents est grande, plus la variante est propice à l'érosion éolienne.
Eau de surface et souterraine	Superficie de la zone touchée par un transfert de bassin versant	Lors d'un transfert de bassin versant (pompage des eaux collectées, traitement puis rejet dans un autre sous-bassin-versant), plus la superficie du parc ou de la halde est grande, plus la surface d'écoulement du bassin versant d'origine sera réduite. À l'inverse, un plus grand volume d'eau sera drainé par le bassin versant récepteur.
	Nombre de résurgences potentielles dans les eaux de surface	En fonction de la configuration et la disposition des nouvelles infrastructures, les digues peuvent se retrouver au droit de cours d'eau ou de lac et potentiellement contribuer à la contamination de l'eau souterraine du milieu récepteur.
	Importance des effets sur l'eau de surface en cas de défaillance de digue (<i>parcs à résidus</i>)	La rupture d'une digue du parc à résidus entraînerait un déversement d'eau rouge dans l'environnement, dont la gravité dépend entre autres des plans d'eau situés en aval de cette digue.
Milieux humides	Superficie de tourbière minérotrophe	Les milieux humides ont une valeur environnementale importante de par la diversité des organismes qui y vivent et de par le rôle qu'ils jouent sur la préservation de l'équilibre écologique. Les indicateurs représentent les différents types de milieux humides, qui ont chacun des valeurs écologiques différentes et qui sont dans l'ordre décroissant : tourbière minérotrophe, tourbière ombrotrophe, tourbière boisée, marécage et étang.
	Superficie de tourbière ombrotrophe	
	Superficie de tourbière boisée	
	Superficie de marécage arbustif	
Faune aquatique	Superficie d'étang	Cet indice rend compte de la superficie de lacs et étangs perdus par variante, tous considérés comme habitat du poisson au moment de la présente analyse.
	Superficie des plans d'eau empiétés/asséchés	
Végétation	Longueur de cours d'eau empiétés/asséchés	Cet indice rend compte des longueurs des cours d'eau qui seront perdues par variante, tous considérés comme habitat du poisson au moment de la présente analyse.
	Superficie de prairie alpine	Les milieux forestiers ont une valeur environnementale importante pour la diversité des espèces animales qui y vivent. Les indicateurs représentent les différents types de milieux terrestres, qui ont chacun des valeurs environnementales différentes. Les milieux les moins représentés dans la région et qui abritent un cortège floristique singulier (prairie alpine, bétulaie blanche) sont de plus grandes valeurs que la lande arbustive ou la pessière. Les pessières représentent cependant un habitat très important à l'échelle du paysage.
	Superficie de bétulaie blanche	
	Superficie de lande arbustive	
Superficie de pessière		
Biodiversité	Fragmentation du milieu	La fragmentation des milieux naturels peut être défavorable à de nombreuses espèces.
	Longueur des habitats riverains	La bande riveraine remplit de multiples fonctions écologiques nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques.
	Zone d'impact pour le caribou forestier (<i>parc à résidus</i>)	Le caribou forestier est une espèce à statut vulnérable. La variante empiétant le plus sur le territoire du caribou forestier augmente le niveau de perturbation de l'habitat de l'espèce.

6.1.2 GAZ À EFFET DE SERRE

Kilométrage moyen parcouru (haldes à stériles) : Le calcul du nombre de kilomètres parcourus par les camions (aller seulement) sur les routes de halage est basé sur le ratio entre le volume de stériles à transporter pour chaque variante et la capacité des camions utilisés, multiplié par la distance moyenne de la variante par rapport au site de chargement. Ainsi, plus une variante nécessitera le transport d'un grand volume de stériles et que la halde sera éloignée, plus le routage des camions sera élevé. La quantité de GES émis est directement corrélée au nombre de kilomètres à parcourir.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante H-1 : 5,46 km
- Variante H-2 : 3,03 km
- Variante H-3 : 8,43 km

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 8 km	H-3
2	< 8 à ≥ 6 km	
3	< 6 à ≥ 4 km	H-1
4	< 4 à ≥ 2 km	H-2
5	< 2 à ≥ 0 km	
6 (meilleure)	0 km	

6.1.3 EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Dans cette région du Québec, l'eau est omniprésente. En surface, on retrouve de nombreux lacs, étangs, cours d'eau et milieux humides. En ce qui concerne l'eau souterraine, bien que l'on retrouve peu d'aquifères de grande qualité, la nappe phréatique est souvent située très près du niveau du sol.

Ce compte auxiliaire regroupe donc des indicateurs qui permettent de discriminer les variantes par rapport aux principaux impacts sur les écoulements de surface (transfert d'eau d'un bassin versant à un autre), les exfiltrations d'eau souterraine (résurgences potentielles) et les risques potentiels sur les lacs en cas de bris de digue.

Superficie de la zone touchée par un transfert de bassin versant : La mise en place d'un nouveau parc à résidus ou d'une nouvelle halde à stériles et l'empiètement ainsi occasionné sur les lacs, cours d'eau ou sur une portion du bassin versant implique le transfert de cette eau vers l'usine de traitement du parc à résidus existant puis vers l'effluent final. Parfois, selon les variantes proposées, les nouvelles infrastructures sont situées à l'extérieur des limites du bassin versant du parc existant, d'où le concept de transfert de bassin versant. Ainsi, le transfert aura un impact sur l'hydrologie du bassin d'origine, en réduisant la surface d'écoulement des eaux de ruissellement, et sur le bassin récepteur en augmentant cette surface d'écoulement. La superficie touchée permet donc d'évaluer le volume d'eau impliqué.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0 km²
- Variante P-2 : 0 km²
- Variante P-3 : 0 km²
- Variante P-4 : 8,37 km²

- Variante H-1 : 3,86 km²
- Variante H-2 : 0 km²
- Variante H-3 : 0 km²

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 7,5 km ²	P-4	≥ 3 km ²	H-1
2	< 6 à ≥ 4,5 km ²		< 3 à ≥ 2,25 km ²	
3	< 4,5 à ≥ 3 km ²		< 2,25 à ≥ 1,5 km ²	
4	< 3 à ≥ 1,5 km ²		< 1,5 à ≥ 0,75 km ²	
5	< 1,5 à ≥ 0 km ²		< 0,75 à ≥ 0 km ²	
6 (meilleure)	0 km ²	P-1, P-2 et P-3	0 km ²	H-2 et H-3

Nombre de résurgences potentielles dans les eaux de surface : L'émergence de l'eau souterraine s'effectue généralement dans les creux topographiques associés aux cours d'eau et aux lacs. Dépendamment de la configuration et de la disposition des nouvelles infrastructures, les digues de celles-ci peuvent être aménagées au droit de certains cours d'eau ou lacs, augmentant ainsi la résurgence possible des eaux souterraines potentiellement contaminées dans les eaux de surface à l'aval des infrastructures de retenues. Dans le cadre de l'analyse, le nombre de ces résurgences potentielles a été calculé.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 8 résurgences potentielles
- Variante P-2 : 5 résurgences potentielles
- Variante P-3 : 1 résurgences potentielles
- Variante P-4 : 3 résurgences potentielles
- Variante H-1 : 2 résurgences potentielles
- Variante H-2 : 6 résurgences potentielles
- Variante H-3 : 5 résurgences potentielles

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 7 résurgences	P-1
2	6 résurgences	H-2
3	5 résurgences	P-2 et H-3
4	4 résurgences	
5	3 résurgences	P-4
6 (meilleure)	< 3 résurgences	P-3 et H-1

Importance des effets sur l'eau de surface en cas de défaillance de digue : La principale conséquence d'un bris de digue à l'endroit d'un bassin de parcs à résidus est le déversement d'eaux rouges dans l'environnement. Ce risque a été caractérisé de façon qualitative en considérant l'importance des plans d'eau situés en aval des digues. Ainsi, plus ces plans d'eau sont jugés importants (superficie, fréquentation, valorisation, etc.), plus les effets potentiels d'un déversement dans ceux-ci sont considérés comme importants.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : Très importants, déversement direct dans un lac d'importance (Boulder) ou dans son tributaire, selon le parc considéré
- Variante P-2 : Importants, déversement direct dans un lac d'importance (Boulder) ou vers le parc à résidus fins actuel (gestion par un bassin existant), selon le parc considéré
- Variante P-3 : Peu importants, déversement vers le parc à résidus fins actuel (gestion par un bassin existant)
- Variante P-4 : Moyennement importants, déversement dans des cours d'eau et de petits lacs non identifiés comme des lacs d'importance, mais situés dans un sous-bassin versant qui n'est pas sous l'influence des activités minières actuelles

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Très importants	P-1
2	Importants	P-2
3	-	
4	Moyennement importants	P-4
5	-	
6 (meilleure)	Peu importants	P-3

6.1.4 MILIEUX HUMIDES

Les milieux humides remplissent de multiples fonctions écologiques dans les milieux naturels. Que ce soit via la filtration, la séquestration de carbone, la régulation des débits le maintien de la biodiversité ou le maintien des cycles vitaux, les milieux humides jouent un rôle crucial en forêt boréale, notamment en étant l'interface entre le milieu hydrique et le milieu terrestre.

Un total de cinq indicateurs a été utilisé pour évaluer l'impact des différentes variantes sur les milieux humides. Chacun de ces indicateurs représente un type de milieu humide. Cette ségrégation a été retenue afin de tenir compte de la valeur écologique variable entre les types de milieux. Dans le cadre de l'analyse ultérieure, plus une variante empiètera sur des milieux humides, moins elle sera avantagée. Pour ce faire, la superficie empiétée sur les différents types de milieux a d'abord été calculée pour chacune des variantes. Les cinq indicateurs sont les suivants :

Tourbières minérotrophes

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 62,24 ha
- Variante P-2 : 41,37 ha
- Variante P-3 : 24,00 ha
- Variante P-4 : 102,42 ha
- Variante H-1 : 14,55 ha
- Variante H-2 : 19,27 ha
- Variante H-3 : 18,59 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 75 ha	P-4	≥ 25 ha	
2	< 75 à ≥ 60 ha	P-1	< 25 à ≥ 20 ha	
3	< 60 à ≥ 45 ha		< 20 à ≥ 15 ha	H-2 et H-3
4	< 45 à ≥ 30 ha	P-2	< 15 à ≥ 10 ha	H-1
5	< 30 à ≥ 15 ha	P-3	< 10 à ≥ 5 ha	
6 (meilleure)	< 15 ha		< 5 ha	

Tourbières ombrotrophes

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 36,35 ha
- Variante P-2 : 23,29 ha
- Variante P-3 : 11,49 ha
- Variante P-4 : 31,52 ha
- Variante H-1 : 14,48 ha
- Variante H-2 : 1,59 ha
- Variante H-3 : 13,98 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 30 ha	P-1 et P-4	≥ 15 ha	
2	< 30 à ≥ 25 ha		< 15 à ≥ 12 ha	H-1 et H-3
3	< 25 à ≥ 20 ha	P-2	< 12 à ≥ 9 ha	
4	< 20 à ≥ 15 ha		< 9 à ≥ 6 ha	
5	< 15 à ≥ 10 ha	P-3	< 6 à ≥ 3 ha	
6 (meilleure)	< 10 ha		< 3 ha	H-2

Tourbières boisées

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 27,28 ha
- Variante P-2 : 10,12 ha
- Variante P-3 : 0 ha
- Variante P-4 : 79,49 ha
- Variante H-1 : 1,86 ha
- Variante H-2 : 0 ha
- Variante H-3 : 18,03 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 60 ha	P-4	≥ 15 ha	H-3
2	< 60 à ≥ 45 ha		< 15 à ≥ 12 ha	
3	< 45 à ≥ 30 ha		< 12 à ≥ 9 ha	
4	< 30 à ≥ 15 ha	P-1	< 9 à ≥ 6 ha	
5	< 15 à ≥ 0 ha	P-2	< 6 à ≥ 3 ha	
6 (meilleure)	0 ha	P-3	< 3 ha	H-1 et H-2

Marécages arbustifs

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 5,02 ha
- Variante P-2 : 1,89 ha
- Variante P-3 : 0 ha
- Variante P-4 : 3,37 ha
- Variante H-1 : 3,49 ha
- Variante H-2 : 0 ha
- Variante H-3 : 2,78 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 5 ha	P-1
2	< 5 à ≥ 4 ha	
3	< 4 à ≥ 3 ha	P-4 et H-3
4	< 3 à ≥ 2 ha	H-1
5	< 2 à ≥ 1 ha	P-2
6 (meilleure)	< 1 ha	P-3 et H-2

Étangs

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0,06 ha
- Variante P-2 : 0 ha
- Variante P-3 : 0,09 ha
- Variante P-4 : 1,96 ha
- Variante H-1 : 0 ha
- Variante H-2 : 0 ha
- Variante H-3 : 0,06 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 2,5 ha		≥ 0,05 ha	H-3
2	< 2,5 à ≥ 2 ha		< 0,05 à ≥ 0,04 ha	
3	< 2 à ≥ 1,5 ha	P-4	< 0,04 à ≥ 0,03 ha	
4	< 1,5 à ≥ 1 ha		< 0,03 à ≥ 0,02 ha	
5	< 1 à ≥ 0,5 ha		< 0,02 à ≥ 0,01 ha	
6 (meilleure)	< 0,5 ha	P-1, P-2 et P-3	< 0,01 ha	H-1 et H-2

6.1.5 FAUNE AQUATIQUE

En raison de la présence d'activités de pêche traditionnelle et récréative en périphérie du site minier, les indicateurs associés à la faune aquatique sont hautement valorisés par les différents intervenants du milieu.

Dans le cadre du projet de gestion des résidus et des stériles de la mine du lac Bloom, l'analyse des solutions de rechange peut permettre de déterminer quelle variante est susceptible d'avoir le moins d'impact sur les poissons visés par la pêche récréative ou autochtone sur le territoire concerné. Afin d'effectuer cette comparaison, deux indicateurs ont été choisis.

Superficie de plans d'eau empiétés ou asséchés : La superficie des plans d'eau empiétés ou asséchés a un impact sur les espèces aquatiques et riveraines. Une plus grande superficie d'entreposage entraîne une plus grande perte d'habitats aquatiques. En raison de l'homogénéité des habitats dans ce secteur, la superficie totale a donc été retenue comme indicateur.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 26,09 ha
- Variante P-2 : 70,65 ha
- Variante P-3 : 149,02 ha
- Variante P-4 : 66,95 ha
- Variante H-1 : 6,24 ha
- Variante H-2 : 144,14 ha
- Variante H-3 : 64,30 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 100 ha	P-3 et H-2
2	≥ 80 à < 100 ha	
3	≥ 60 à < 80 ha	P-2, P-4 et H-3
4	≥ 40 à < 60 ha	
5	≥ 20 à < 40 ha	P-1
6 (meilleure)	< 20 ha	H-1

Longueur de cours d'eau empiétés ou asséchés : Les cours d'eau constituent des habitats potentiels pour le poisson et la longueur relative totale de leur empiètement est proportionnelle à l'effet négatif de chaque variante. Par ailleurs, les cours d'eau intermittents, même s'ils ne sont pas toujours fréquentables par le poisson, contribuent à alimenter les habitats situés en aval.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 20,74 km
- Variante P-2 : 8,77 km
- Variante P-3 : 6,09 km
- Variante P-4 : 10,16 km
- Variante H-1 : 13,04 km
- Variante H-2 : 2,59 km
- Variante H-3 : 10,23 km

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halles à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 20 km	P-1	≥ 10 km	H-1 et H-3
2	≥ 15 à < 20 km		≥ 8 à < 10 km	
3	≥ 10 à < 15 km	P-4	≥ 6 à < 8 km	
4	≥ 5 à < 10 km	P-2 et P-3	≥ 4 à < 6 km	
5	≥ 1 à < 5 km		≥ 2 à < 4 km	H-2
6 (meilleure)	< 1 km		< 2 km	

6.1.6 VÉGÉTATION

Les habitats terrestres présents sur le pourtour de la mine sont relativement diversifiés. Ce critère d'évaluation permet de tenir compte de la perte totale d'habitats terrestres occasionnée par chaque variante et également la perte de forêts fermées. Un total de quatre indicateurs a été sélectionné, représentant les principales associations végétales dans la région et permettant de bien distinguer leur rôle écologique. La superficie empiétée sur les différents types de milieux a d'abord été calculée pour chacune des variantes. Les quatre indicateurs sont les suivants :

Superficie de prairie alpine

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 15,15 ha
- Variante P-2 : 0 ha
- Variante P-3 : 0 ha
- Variante P-4 : 0 ha
- Variante H-1 : 2,87 ha
- Variante H-2 : 0 ha
- Variante H-3 : 4,93 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 5 ha	P-1
2	≥ 4 à < 5 ha	H-3
3	≥ 3 à < 4 ha	
4	≥ 2 à < 3 ha	H-1
5	≥ 1 à < 2 ha	
6 (meilleure)	< 1 ha	P-2, P-3, P-4 et H-2

Superficie de bétulaie blanche

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0,95 ha
- Variante P-2 : 0 ha
- Variante P-3 : 0 ha
- Variante P-4 : 0 ha
- Variante H-1 : 0 ha
- Variante H-2 : 0 ha
- Variante H-3 : 0,72 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 1 ha	
2	≥ 0,8 à < 1 ha	P-1
3	≥ 0,6 à < 0,8 ha	H-3
4	≥ 0,4 à < 0,6 ha	
5	≥ 0,2 à < 0,4 ha	
6 (meilleure)	< 0,2 ha	P-2, P-3, P-4, H-1 et H-2

Superficie de lande arbustive

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 74,16 ha
- Variante P-2 : 6,76 ha
- Variante P-3 : 4,01 ha
- Variante P-4 : 13,37 ha
- Variante H-1 : 61,02 ha
- Variante H-2 : 3,19 ha
- Variante H-3 : 69,15 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 37,5 ha	P-1, H-1 et H-3
2	≥ 30 à < 37,5 ha	
3	≥ 22,5 à < 30 ha	
4	≥ 15 à < 22,5 ha	
5	≥ 7,5 à < 15 ha	P-4
6 (meilleure)	< 7,5 ha	P-2, P-3 et H-2

Superficie de pessière

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 762,56 ha
- Variante P-2 : 554,75 ha
- Variante P-3 : 574,34 ha
- Variante P-4 : 602,43 ha
- Variante H-1 : 270,39 ha
- Variante H-2 : 231,69 ha
- Variante H-3 : 447,25 ha

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Haldes à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 750 ha	P-1	≥ 400 ha	H-3
2	≥ 700 à < 750 ha		≥ 350 à < 400 ha	
3	≥ 650 à < 700 ha		≥ 300 à < 350 ha	
4	≥ 600 à < 650 ha	P-4	≥ 250 à < 300 ha	H-1
5	≥ 550 à < 600 ha	P-2 et P-3	≥ 200 à < 250 ha	H-2
6 (meilleure)	500 à < 550 ha		< 200 ha	

6.1.7 BIODIVERSITÉ

Fragmentation du milieu : La fragmentation des espaces naturels affecte la biodiversité par la présence de barrières difficilement franchissables et par la baisse des surfaces des territoires vitaux d'alimentation ou de reproduction. La fragmentation des milieux naturels peut être défavorable à de nombreuses espèces, d'une part à cause de la faible superficie des habitats résiduels et d'autre part par l'isolement et le cloisonnement des différents habitats. Dans le cadre de l'analyse, l'indicateur a été défini sous forme de longueur totale de voies d'accès à l'extérieur des infrastructures minières existantes. Dans le cas des haldes, puisque cette donnée distinguait peu les variantes entre elles (plus rapprochée de la mine) le périmètre non adjacent des haldes par rapport aux infrastructures existantes a été pris en compte dans le calcul des longueurs considérées par variante.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

Longueur des voies d'accès à l'extérieur des infrastructures existantes

- Variante P-1 : 0 km
- Variante P-2 : 0 km

- Variante P-3 : 0 km
- Variante P-4 : 4,62 km

Périmètre non adjacent aux infrastructures

- Variante H-1 : 7,60 km
- Variante H-2 : 4,30 km
- Variante H-3 : 10,50 km

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Haltes à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 3 km	P-4	≥ 10 km	H-3
2	≥ 2,5 à < 3 km		≥ 8 à < 10 km	
3	≥ 2 à < 2,5 km		≥ 6 à < 8 km	H-1
4	≥ 1,5 à < 2 km		≥ 4 à < 6 km	H-2
5	≥ 1 à < 1,5 km		≥ 2 à < 4 km	
6 (meilleure)	< 1 km	P-1, P-2 et P-3	< 2 km	

Longueur des habitats riverains : La bande riveraine est une zone de végétation d'une largeur minimale de 10 à 15 m entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Cette bande riveraine remplit de multiples fonctions écologiques nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques et au maintien de l'intégrité de leurs communautés biologiques, telles que : la rétention des sédiments et des contaminants, la stabilisation des berges, la régularisation de la température de l'eau (favorable pour la faune aquatique), la création d'habitats pour la faune benthique et piscicole. Les habitats riverains des lacs et cours d'eau contribuent au maintien de la biodiversité aquatique et terrestre. Ainsi, plus une variante empiètera sur ces habitats, moins elle sera avantageuse.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 70,57 km
- Variante P-2 : 48,16 km
- Variante P-3 : 33,97 km
- Variante P-4 : 31,26 km
- Variante H-1 : 28,89 km
- Variante H-2 : 19,57 km
- Variante H-3 : 28,43 km

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Haltes à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 75 km		≥ 25 km	H-1 et H-3
2	≥ 60 à < 75 km	P-1	≥ 20 à < 25 km	
3	≥ 45 à < 60 km	P-2	≥ 15 à < 20 km	H-2
4	≥ 30 à < 45 km	P-3 et P-4	≥ 10 à < 15 km	
5	≥ 15 à < 30 km		≥ 5 à < 10 km	
6 (meilleure)	< 15 km		< 5 km	

Zone d'impact pour le caribou forestier (parc à résidus) : Le caribou forestier est une espèce à statut vulnérable au Québec et menacée au Canada qui est présente dans une bande de forêts boréales d'environ 500 km entre les 49^e et 55^e parallèles. L'empiètement des infrastructures minières et la perturbation périphérique ainsi occasionnée sur l'habitat du caribou forestier peuvent affecter le maintien des populations. Dans le cadre de cette analyse, la superficie de perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou a été considérée par rapport à la situation actuelle. Cette superficie correspond à un rayon d'influence de 4 km autour des infrastructures projetées (Weir *et al.*, 2007). Plus cette superficie est grande, moins la variante est avantagée. Notons qu'aucune variante de halde n'engendrait une perturbation supplémentaire par rapport à la situation actuelle puisque, étant plus rapprochées des infrastructures actuelles, elles se situent déjà à l'intérieur du rayon d'influence des activités minières. Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 9,83 km²
- Variante P-2 : 19,81 km²
- Variante P-3 : 13,83 km²
- Variante P-4 : 51,25 km²

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 50 km ²	P-4
2	≥ 40 à < 50 km ²	
3	≥ 30 à < 40 km ²	
4	≥ 20 à < 30 km ²	
5	≥ 10 à < 20 km ²	P-2 et P-3
6 (meilleure)	< 10 km ²	P-1

6.2 COMPTE TECHNIQUE

Les comptes auxiliaires déterminés au sein du compte technique visent principalement à évaluer les éléments qui influencent la capacité de rétention d'eau, d'entreposage de résidus ou de stériles, d'opération et la construction. La liste des comptes auxiliaires et des indicateurs du compte technique est fournie dans le tableau 6-2.

6.2.1 CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS MINIERS

Capacité d'expansion : La possibilité d'agrandir un parc à résidus ou une halde à stériles afin d'accueillir une production plus grande que prévu représente la possibilité d'évolution du parc ou de la halde. La modification d'un parc ou d'une halde existants permet généralement d'entreposer plus de résidus ou de stériles (par unité de surface) que la création d'une nouvelle infrastructure, car les équipements existants peuvent être réutilisés. Ceci s'avère un avantage technique.

Ce critère est quantifié en volume de matériaux qui peut être emmagasiné en excédant de la capacité présentée sur les plans des différentes variantes.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 76 Mm³
- Variante P-2 : 8 Mm³
- Variante P-3 : 84 Mm³
- Variante P-4 : 78 Mm³

- Variante H-1 : 57 Mm³
- Variante H-2 : 0 Mm³
- Variante H-3 : 260 Mm³

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	0 Mm ³		0 Mm ³	H-2
2	≤ 25 à > 0 Mm ³	P-2	≤ 50 à > 0 Mm ³	
3	≤ 50 à > 25 Mm ³		≤ 100 à > 50 Mm ³	H-1
4	≤ 75 à > 50 Mm ³		≤ 150 à > 100 Mm ³	
5	≤ 100 à > 75 Mm ³	P-1, P-3 et P-4	≤ 200 à > 150 Mm ³	
6 (meilleure)	> 100 Mm ³		> 200 Mm ³	H-3

Complexité d'expansion : Ce critère est important lorsqu'on vient évaluer l'évolution du parc ou de la halde. Il est avantageux de pouvoir emmagasiner des quantités de résidus ou de stériles additionnelles sans avoir de nouvelles contraintes de construction, d'opération ou de conception.

Ce critère est évalué qualitativement selon la complexité liée à la prolongation de la vie du parc ou de la halde, notamment en évaluant les constructions nécessaires et la complexité d'opération et de conception additionnelle.

Les valeurs obtenues par les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : Simple à modérée, le parc situé dans l'expansion du parc existant est considéré à pleine capacité. Capacité additionnelle dans le parc Ouest suite au rehaussement de la digue Ouest. La complexité de conception est cependant grande étant donné la proximité du milieu naturel, notamment le lac Boulder et son tributaire.
- Variante P-2 : Modérée à élevée, le parc situé dans l'expansion du parc existant est considéré à pleine capacité. Le parc au nord a peu de capacité additionnelle, car le plateau est près de son niveau maximum.
- Variante P-3 : Relativement simple, capacité disponible avec un rehaussement de la digue étanche, sans cependant augmenter le risque opérationnel ou de conception.
- Variante P-4 : Relativement simple, capacité disponible avec un rehaussement de la digue étanche, sans cependant augmenter le risque opérationnel ou de conception.
- Variante H-1 : Très simple, aucun rehaussement de la digue étanche sud nécessaire afin de relever le plateau de la halde et augmenter ainsi la capacité.
- Variante H-2 : Élevée, aucune possibilité de rehausser les plateaux, car l'espacement est trop petit au sommet. Il n'y a donc aucune capacité additionnelle.
- Variante H-3 : Très simple, aucun rehaussement de la digue étanche Ouest nécessaire afin de relever le plateau de la halde et augmenter ainsi la capacité.

Tableau 6-2. Description des comptes auxiliaires et indicateurs du compte technique

Compte auxiliaire	Indicateur	Justification
Capacité d'entreposage de résidus miniers	Capacité d'expansion	La possibilité d'agrandir la capacité d'un parc à résidus dans le cas d'une augmentation de production est avantageuse
	Complexité d'expansion	La possibilité d'agrandir la capacité d'un parc à résidus avec peu d'éléments à construire est avantageuse
Système de gestion d'eau	Superficie des sous-bassins-versants	Plus la superficie du sous-bassin-versant augmente, plus la quantité d'eau à gérer est grande, ce qui augmente la complexité de gestion de l'eau et le risque associé
	Longueur des canaux de déviation et des fossés de transfert	Plus la longueur de canaux ou de fossés est grande et plus le risque lié aux débordements ou aux obstructions est grand
	Longueur des conduites (retour d'eau de procédé)	Plus les longueurs de conduite sont grandes et plus le risque de bris lié à de l'équipement ou au gel est grand
	Nombre de stations de pompage	Plus le nombre de stations de pompage est grand, plus l'opération et l'entretien du parc représentent un défi technique
	Complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé	Le fait d'utiliser de nouveau système de pompage complètement ou partiellement indépendant du système actuel augmente la complexité et donc le risque opérationnel.
	Complexité technique de gestion d'eau de surface	En fonction de l'emplacement de la variante, il peut être plus ou moins complexe de devoir ségréguer les eaux propres des eaux de contact, que ce soit via des fossés ou du pompage.
Construction des digues de rétention d'eau	Complexité de la construction des digues	La construction d'une digue à proximité des milieux sensibles et sur des milieux humides augmente la difficulté liée à la construction et à l'opération
	Volume de remblai pour la construction des digues étanches	Plus la quantité de volume à placer est grande et plus le risque associé à la gestion de construction est grand (ampleur des travaux)
	Distance jusqu'au banc d'emprunt	La distance du banc d'emprunt déterminera les temps de cycle de transport et le nombre de camions nécessaires afin de compléter la construction
	Hauteur de la digue	La hauteur de digue représente une complexité technique en ce qui a trait à sa stabilité
Opération du parc à résidus	Nombre de stations de surpression supplémentaires	La construction, l'opération et la maintenance d'une station de surpression ajoutent de la complexité à l'opération d'un parc à résidus
	Longueur de conduite (pulpe)	Plus les pipelines sont longs et plus le risque associé au bris lié à de l'équipement ou au gel est grand
	Complexité de l'opération de la déposition hydraulique	Une aire de déposition limitée par l'espace implique un déplacement plus fréquent des conduites de résidus
	Longueur moyenne du rehaussement hydraulique annuel (Phase 2 : 18 ans)	Une longueur de rehaussement annuel moindre facilite l'opération du parc à résidus
Opération de la halde à stériles	Nombre total de camions de halage en opération	Plus le nombre de camions est grand et plus l'effort de gestion et d'entretien du parc d'équipements mobiles est grand
	Distance de halage moyenne	Plus la distance de halage est grande et plus l'entretien des chemins devient complexe et exigeant
	Nombre de cassés verticaux et de points d'inflexion horizontaux	La quantité de points d'inflexion horizontaux et de cassés verticaux ajoute de la complexité au niveau de la gestion de l'opération des haldes à stériles
Fermeture de la mine	Ratio pente vs plateau	Végétaliser une surface en pente est techniquement plus complexe qu'une surface plane
	Complexité de la gestion d'eau post-fermeture	Un système de gestion d'eau post-fermeture simple facilite les efforts à effectuer afin de rendre l'eau conforme à la réglementation environnementale

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Élevée : Aucune capacité additionnelle et aucun rehaussement de digues étanches possible	H-2
2	Modérée à élevée : Peu de capacité additionnelle et aucun rehaussement de digues étanches possible	P-2
3	Modérée : Capacité additionnelle avec un rehaussement des digues étanches existantes et une augmentation de la complexité d'opération	
4	Simple à modérée : Capacité additionnelle avec un rehaussement de digues étanches existantes, avec augmentation de la complexité de conception, mais pas de l'opération	P-1
5	Relativement simple : Capacité additionnelle avec un rehaussement de digues étanches existantes, sans augmenter la complexité d'opération et de conception	P-3 et P-4
6 (meilleure)	Très simple : Capacité additionnelle sans rehaussement de digues étanches et sans augmenter la complexité d'opération et de conception	H-1 et H-3

6.2.2 CAPACITÉ DU SYSTÈME DE GESTION DE L'EAU

Toutes les variantes ont été conçues pour respecter la Directive 019 en termes de rétention de crue de projet. Par contre, les variantes peuvent se distinguer les unes des autres au moyen de certaines différences dans leur système de gestion de l'eau.

6.2.2.1 SUPERFICIE DES SOUS-BASSINS VERSANTS

Les parcs à résidus dont les sous-bassins-versants sont plus grands entraînent une gestion plus complexe et un niveau de risque plus élevé en raison du volume d'eau plus grand à contenir en période de crue. Il est donc préférable que les variantes soient dans des sous-bassins-versants plus petits pour minimiser l'apport en eau lors de la fonte.

Superficie des sous-bassins-versants (parc à résidus) : Ce critère est quantifié par superficie totale drainée par les parcs à la fermeture, telle que mesurée sur les plans présentés. Ce critère n'a pas été évalué pour les haldes à stériles, car il ne distinguait pas les différentes variantes.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 11,85 km²
- Variante P-2 : 9,03 km²
- Variante P-3 : 8,97 km²
- Variante P-4 : 10,23 km²

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 10,5 km ²	P-1
2	≥ 10,0 à < 10,5 km ²	P-4
3	≥ 9,5 à < 10,0 km ²	
4	≥ 9,0 à < 9,5 km ²	P-2
5	≥ 8,5 à < 9,0 km ²	P-3
6 (meilleure)	< 8,5 km ²	

6.2.2.2 LONGUEUR DES CANAUX DE DÉVIATION ET DE TRANSFERT

La longueur des canaux servant à dévier ou à transférer de l'eau de production ou de ruissellement est utilisée comme indicateur comparatif. Plus les canaux sont longs et plus on augmente :

- les risques d'obstruction et donc les risques de déversement;
- la complexité de positionnement;
- les traverses de cours d'eau additionnelles;
- le temps de maintenance et de surveillance.

Longueur des canaux de déviation et des fossés de transfert : Ce critère est quantifié par la longueur totale des canaux à la fermeture d'un parc, telle que présentée dans les plans des variantes.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 11,95 km
- Variante P-2 : 10,70 km
- Variante P-3 : 13,53 km
- Variante P-4 : 14,47 km
- Variante H-1 : 7,18 km
- Variante H-2 : 9,41 km
- Variante H-3 : 7,58 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 14,0 km	P-4	≥ 9,0 km	H-2
2	≥ 13,0 à < 14,0 km	P-3	≥ 8,5 à < 9,0 km	
3	≥ 12,0 à < 13,0 km		≥ 8,0 à < 8,5 km	
4	≥ 11,0 à < 12,0 km	P-1	≥ 7,5 à < 8,0 km	H-3
5	≥ 10,0 à < 11,0 km	P-2	≥ 7,0 à < 7,5 km	H-1
6 (meilleure)	< 10,0 km		< 7,0 km	

6.2.2.3 LONGUEUR DES CONDUITES (RETOUR D'EAU DE PROCÉDÉ)

La longueur de conduites pour le retour de l'eau de procédé est un indicateur considéré dans l'analyse, car l'eau de procédé sera acheminée par des conduites dont la longueur revêt une importance du point de vue technique. Effectivement, plus les conduites sont longues, plus elles nécessitent une attention accrue en termes d'entretien et de maintenance, notamment en hiver. Les conduites peuvent geler, être endommagées et causer des déversements. En cas de bris, le pompage doit être interrompu et l'eau de procédé entreposée temporairement dans un bassin de rétention d'une capacité appropriée jusqu'à la réparation de la conduite.

Longueur des conduites (retour d'eau de procédé) : Ce critère est quantifié en kilomètre selon la longueur du pipeline entre les stations de pompage projetées et le système de pompage actuel, tel que mesuré longeant les chemins d'accès proposés.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 3,40 km
- Variante P-2 : 3,04 km
- Variante P-3 : 6,98 km
- Variante P-4 : 13,92 km
- Variante H-1 : 8,02 km
- Variante H-2 : 6,09 km
- Variante H-3 : 3,19 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 10,0 km	P-4	≥ 8,0 km	H-1
2	≥ 8,0 à < 10,0 km		≥ 7,0 à < 8,0 km	
3	≥ 6,0 à < 8,0 km	P-3	≥ 6,0 à < 7,0 km	H-2
4	≥ 4,0 à < 6,0 km		≥ 5,0 à < 6,0 km	
5	≥ 2,0 à < 4,0 km	P-1 et P-2	≥ 4,0 à < 5,0 km	
6 (meilleure)	< 2,0 km		< 4,0 km	H-3

6.2.2.4 NOMBRE DE STATIONS DE POMPAGE

Afin de gérer l'eau d'exfiltration et de ruissellement, un système de fossés collecteurs serait aménagé pour chacune des variantes. En présence de points bas, des stations de pompage sont donc aménagées afin de ramener l'eau dans les différents bassins. De plus, des stations de pompage d'eau de procédé sont installées dans chacun des bassins de rétention.

Nombre de stations de pompage : La présence de plusieurs stations de pompage augmente les risques opérationnels. Un système de surveillance, de maintenance et d'opération doit être mis en place pour chacune des stations. Ce critère est évalué en nombre de nouvelles stations de pompage.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 4 stations
- Variante P-2 : 4 stations
- Variante P-3 : 5 stations
- Variante P-4 : 5 stations
- Variante H-1 : 3 stations
- Variante H-2 : 5 stations
- Variante H-3 : 3 stations

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 7 stations	
2	6 stations	
3	5 stations	P-3, P-4 et H-2
4	4 stations	P-1 et P-2
5	3 stations	H-1 et H-3
6 (meilleure)	< 3 stations	

6.2.2.5 COMPLEXITÉ DE L'OPÉRATION DU SYSTÈME DE POMPAGE D'EAU DE PROCÉDÉ

La complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé s'avère un critère important lorsqu'on vient à évaluer la faisabilité du système de gestion d'eau de procédé. Le fait d'utiliser de nouveau système de pompage complètement ou partiellement indépendant du système actuel augmente le risque opérationnel. Il est donc préférable de privilégier des interventions sur le système actuel.

Complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé : Ce critère est évalué qualitativement selon la complexité de l'opération du système, notamment via l'effort de pompage nécessaire, l'indépendance du nouveau système et les modifications à apporter au système actuel.

Les valeurs obtenues par les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : Relativement simple, l'eau de procédé est ramenée par pompage ou par gravité vers le bassin D-2. Le système actuel est par la suite utilisé. Des modifications légères devront être apportées à la station de pompage D-1 afin de gérer le nouveau volume.
- Variante P-2 : Relativement simple, l'eau de procédé est ramenée par pompage ou par gravité vers le bassin A ou le bassin D-2. Le système actuel est par la suite utilisé. Des modifications légères devront être apportées à la station de pompage D-1 afin de gérer le nouveau volume.
- Variante P-3 : Relativement simple, l'eau de procédé est ramenée par pompage ou par gravité vers le bassin A ou le bassin D-2. Le système actuel est par la suite utilisé. Des modifications légères devront être apportées à la station de pompage D-1 afin de gérer le nouveau volume.
- Variante P-4 : Modérée à élevée, l'eau de procédé est ramenée vers le bassin A. Le système est considéré comme partiellement indépendant dû à sa distance. L'effort de pompage est important afin de ramener l'eau de procédé (> 11 km).
- Variante H-1 : Modérée à élevée, le système de pompage est partiellement indépendant dû à sa distance éloignée du système existant. L'effort de pompage est considérable afin de ramener l'eau de procédé vers l'usine (> 8 km).
- Variante H-2 : Simple à modérée, l'eau de procédé est ramenée par pompage dans le système existant. Des modifications majeures devront être apportées aux stations de pompage existantes.
- Variante H-3 : Relativement simple, l'eau de procédé est ramenée par pompage ou par gravité vers le bassin D-2. Le système actuel est par la suite utilisé. Des modifications légères devront être apportées à la station de pompage D-1 afin de gérer le nouveau volume.

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Élevée : Gestion des eaux de procédé complètement indépendant du système existant	
2	Modérée à élevée : Gestion d'eau de procédé par pompage partiellement indépendant du système actuel avec un effort de pompage élevé	P-4 et H-1
3	Modérée : Gestion d'eau de procédé par pompage partiellement indépendant du système actuel avec un effort de pompage modéré	
4	Simple à modérée : Système de gestion des eaux de procédé par pompage suite à une modification majeure sur le système de gestion d'eau existant	H-2
5	Relativement simple : Gestion des eaux de procédé par pompage suite à une modification mineure sur le système de gestion d'eau existant	P-1, P-2, P-3 et H-3
6 (meilleure)	Très simple : Gestion des eaux de procédé par système gravitaire ou utilisation du système actuel sans modification	

6.2.2.6 COMPLEXITÉ TECHNIQUE DE LA GESTION D'EAU DE SURFACE

La gestion d'eau de surface s'avère un critère important pour juger de la complexité du système de gestion d'eau globale. En effet, le fait de devoir dévier des cours d'eau, soit par pompage ou par gravité, ajoute un risque opérationnel. Un programme de maintenance et d'inspection doit être mis en place afin d'observer tout bris ou blocage du système.

Complexité technique de la gestion d'eau de surface : Ce critère est évalué qualitativement selon le type de système de déviation des eaux mise en place.

Les valeurs obtenues par les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : Relativement simple, aucune eau ne doit être déviée vers un autre cours d'eau.
- Variante P-2 : Relativement simple, aucune eau ne doit être déviée vers un autre cours d'eau.
- Variante P-3 : Modérée, un cours d'eau devra être dévié par gravité vers le lac G.
- Variante P-4 : Modérée, deux cours d'eau devront être déviés par gravité vers un nouveau milieu.
- Variante H-1 : Relativement simple, aucune eau ne doit être déviée vers un autre cours d'eau.
- Variante H-2 : Élevée, du fait de l'emplacement et du débit à transporter, un canal devra être construit afin de dévier l'eau du lac Confusion vers le lac D.
- Variante H-3 : Relativement simple, aucune eau ne doit être déviée vers un autre cours d'eau.

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Élevée : Déviation par construction de canal ou pompage	H-2
2		
3	Modérée : Déviation gravitaire	P-3 et P-4
4		
5	Relativement simple : Aucune déviation d'eau de surface	P-1, P-2, H-1 et H-3
6 (meilleure)		

6.2.3 CONSTRUCTION DES DIGUES DE RÉTENTION D'EAU

L'emplacement des digues étanches a un impact direct sur la complexité et le risque associé à sa construction. En effet, le type de sol au niveau des fondations ainsi que la proximité de milieux sensibles sont des critères qui influencent la complexité.

Complexité de la construction des digues : Ce critère est évalué qualitativement selon le risque lié au type de fondation et à la proximité des milieux sensibles (plans d'eau ou cours d'eau).

Les valeurs obtenues par les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : Élevée, les deux digues sont situées dans un milieu humide et à proximité de la rivière qui relie le lac D au lac Boulder.
- Variante P-2 : Élevée, une des deux digues est située à proximité de la rivière qui relie le lac D au lac Boulder. Elles sont toutes deux situées sur un milieu humide.
- Variante P-3 : Modérée, la digue est construite sur un milieu humide, mais n'est pas à proximité d'un milieu sensible.
- Variante P-4 : Modérée, la digue est construite sur un milieu humide, mais n'est pas à proximité d'un milieu sensible.
- Variante H-1 : Modérée, la digue est construite sur un milieu humide et n'est pas située à proximité d'un milieu sensible.
- Variante H-2 : Élevée, une des deux digues est construite sur un milieu humide et se situe à proximité du lac D. De plus, la deuxième digue est construite à la sortie du lac Mazaré.
- Variante H-3 : Élevée, la digue est construite sur un milieu humide et elle se situe à proximité du tributaire du lac Boulder.

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Élevée : Proximité d'un milieu sensible et au-dessus d'un milieu humide	P-1, P-2, H-2 et H-3
2		
3	Modérée : Proximité d'un milieu sensible ou au-dessus d'un milieu humide	P-3, P-4 et H-1
4		
5	Simple : Conditions favorables de construction	
6 (meilleure)		

6.2.3.1 VOLUME DE REMBLAI POUR LA CONSTRUCTION DES DIGUES ÉTANCHES

Il est préférable d'éviter les variantes qui requièrent beaucoup de matériaux de remblai, puisque leur construction devra souvent s'échelonner sur plusieurs années pour être réalisable. La durée des travaux a un impact sur la complexité de la gestion de construction, notamment de l'échéancier qui peut avoir des impacts sur la réalisation du projet.

Volume de remblai : Ce critère est quantifié par volume de remblai nécessaire à la construction des digues étanches présentées sur les plans de variantes.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 2,91 Mm³
- Variante P-2 : 2,38 Mm³

- Variante P-3 : 0,94 Mm³
- Variante P-4 : 1,22 Mm³
- Variante H-1 : 0,28 Mm³
- Variante H-2 : 0,30 Mm³
- Variante H-3 : 1,39 Mm³

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 2,4 Mm ³	P-1	≥ 1,1 Mm ³	H-3
2	≥ 2,1 à < 2,4 Mm ³	P-2	≥ 0,9 à < 1,1 Mm ³	
3	≥ 1,8 à < 2,1 Mm ³		≥ 0,7 à < 0,9 Mm ³	
4	≥ 1,5 à < 1,8 Mm ³		≥ 0,5 à < 0,7 Mm ³	
5	≥ 1,2 à < 1,5 Mm ³	P-4	≥ 0,3 à < 0,5 Mm ³	H-2
6 (meilleure)	< 1,2 Mm ³	P-3	< 0,3 Mm ³	H-1

6.2.3.2 DISTANCE JUSQU'AU BANC D'EMPRUNT

Le transport des matériaux de remblai pour la construction des digues constitue un critère important dans la planification des opérations de construction. L'exploitation de bancs d'emprunt éloignés nécessite plus de machinerie et engendre une coordination plus complexe des opérations de remblayage. Il est donc souhaitable de sélectionner un parc à résidus ou une halde à stériles dont les bancs d'emprunt sont à proximité des chantiers principaux.

Distance jusqu'au banc d'emprunt : Ce critère est quantifié par la distance moyenne pondérée entre les principaux ouvrages étanches et le banc d'emprunt principal. Les digues étanches pour les parcs à résidu ont été considérées comme construites principalement en résidus, tandis que celles des haldes seront essentiellement faites de stériles miniers.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 6,86 km
- Variante P-2 : 6,33 km
- Variante P-3 : 4,48 km
- Variante P-4 : 13,92 km
- Variante H-1 : 8,23 km
- Variante H-2 : 4,92 km
- Variante H-3 : 6,26 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 8 km	P-4 et H-1
2	≥ 7 à < 8 km	
3	≥ 6 à < 7 km	P-1, P-2 et H-3
4	≥ 5 à < 6 km	
5	≥ 4 à < 5 km	P-3 et H-2
6 (meilleure)	< 4 km	

6.2.3.3 HAUTEUR DE LA DIGUE

La hauteur des digues de retenue affecte directement leur stabilité et le niveau de risque en cas de rupture. Conséquemment, les grands barrages doivent être surveillés et entretenus plus fréquemment. Cet indicateur est donc important dans l'évaluation de la faisabilité du projet.

Hauteur de la digue : Cet indicateur est quantifié selon la hauteur de la digue la plus haute à la fermeture d'un parc, tel que mesuré sur les plans.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 17,30 m
- Variante P-2 : 27,43 m
- Variante P-3 : 20,00 m
- Variante P-4 : 22,89 m
- Variante H-1 : 16,50 m
- Variante H-2 : 9,98 m
- Variante H-3 : 17,91 m

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 25 m	P-2	≥ 19 m	
2	≥ 23 à < 25 m		≥ 17 à < 19 m	H-3
3	≥ 21 à < 23 m	P-4	≥ 15 à < 17 m	H-1
4	≥ 19 à < 21 m	P-3	≥ 13 à < 15 m	
5	≥ 17 à < 19 m	P-1	≥ 11 à < 13 m	
6 (meilleure)	< 17 m		< 11 m	H-2

6.2.4 OPÉRATION

6.2.4.1 OPÉRATION DU PARC À RÉSIDUS

NOMBRE DE STATIONS DE SURPRESSION SUPPLÉMENTAIRE

Afin de transporter les résidus produits au concentrateur jusqu'au parc à résidus, il peut être nécessaire de construire une (ou plusieurs) station de surpression entre le concentrateur et le point de déposition. Plus le dénivelé et la distance à laquelle les résidus doivent être acheminés sont élevés, plus les besoins en pompage augmentent.

L'implication technique liée à la construction, l'opération, l'entretien et la fourniture d'électricité pour une station de surpression en fait un critère comparatif important pour la sélection d'une variante de parc à résidus. En effet, les bris potentiels des stations de surpression engendrent un risque opérationnel, car en cas de bris, l'opération doit être interrompue.

Nombre de stations de surpression supplémentaires : Ce critère a été calculé en matière de préfaisabilité dans un rapport concernant le pompage des résidus grossiers (BBA 2018).

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 1 unité
- Variante P-2 : 1 unité
- Variante P-3 : 0 unité
- Variante P-4 : 1 unité

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 2	
2		
3	1	P-1, P-2 et P-4
4		
5	0	P-3
6 (meilleure)		

LONGUEUR DE CONDUITE POUR L'EAU DE PULPE (PIPELINE)

Tout comme la longueur de conduite pour le retour de l'eau de procédé, la longueur de pipeline est un indicateur considéré dans l'analyse, car l'acheminement des résidus revêt une importance du point de vue technique. Effectivement, plus les conduites sont longues, plus elles nécessitent une attention accrue en termes d'entretien et de maintenance, notamment en hiver. Les conduites peuvent geler, être endommagées et brisées. Contrairement aux conduites d'eau de procédé, lors de bris, les opérations minières doivent être interrompues ce qui augmente le niveau de conséquence du bris.

Longueur de conduite : Ce critère est quantifié par la longueur du pipeline entre le concentrateur et le parc à résidus grossier, tel que mesuré sur les plans.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 13,60 km
- Variante P-2 : 8,06 km
- Variante P-3 : 5,00 km
- Variante P-4 : 7,95 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 12 km	P-1
2	≥ 10 à < 12 km	
3	≥ 8 à < 10 km	P-2
4	≥ 6 à < 8 km	P-4
5	≥ 4 à < 6 km	P-3
6 (meilleure)	< 4 km	

COMPLEXITÉ DE L'OPÉRATION DE LA DÉPOSITION HYDRAULIQUE

La complexité de l'opération de la déposition hydraulique est critique pour la faisabilité du projet. Plus le nombre d'interventions à effectuer sur les conduites afin de déplacer le point de déposition est élevé et plus le

risque associé est grand. Afin de diminuer ces interventions, il est préférable d'avoir de grande plage de **déposition**.

Complexité de l'opération de la déposition hydraulique : Ce critère est évalué de manière qualitative, selon la largeur de la pente de déposition.

Les valeurs obtenues par les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : Modérée, la largeur de la pente de déposition est grande pour l'un des parcs et faible pour l'autre.
- Variante P-2 : Élevée, la largeur de la pente de déposition est faible pour les deux parcs.
- Variante P-3 : Relativement simple, la largeur de la pente de déposition est grande.
- Variante P-4 : Relativement simple, la largeur de la pente de déposition est grande.

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Élevée : Faible largeur de la pente de déposition	P-2
2		
3	Modérée : Largeur moyenne de la pente de déposition	P-1
4		
5	Relativement simple : Grande largeur de la pente de déposition	P-3 et P-4
6 (meilleure)		

LONGUEUR MOYENNE DU REHAUSSEMENT HYDRAULIQUE ANNUEL (PHASE 2 : 18 ANS)

Les rehaussements des digues perméables nécessitent une gestion des opérations efficace afin de planifier et coordonner les interventions. Un rehaussement annuel moindre des digues perméables réduit la complexité de la gestion.

Longueur moyenne de rehaussement hydraulique annuel : Ce critère est quantifié en kilomètre de rehaussement annuel moyen par banc de 3 m de hauteur.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 5,84 km
- Variante P-2 : 6,45 km
- Variante P-3 : 3,71 km
- Variante P-4 : 3,31 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 5,0 km	P-1 et P-2
2	≥ 4,5 à < 5,0 km	
3	≥ 4,0 à < 4,5 km	
4	≥ 3,5 à < 4,0 km	P-3
5	≥ 3,0 à < 3,5 km	P-4
6 (meilleure)	< 3,0 km	

6.2.4.2 OPÉRATION DES HALDES À STÉRILES

NOMBRE DE CAMIONS DE HALAGE

Afin de transporter les stériles miniers vers la halde à stériles, il est nécessaire de se procurer plusieurs camions de halage. Plus la distance entre la fosse et la halde est grande, plus la quantité de camions nécessaire pour transporter le même volume de matériaux est grande.

Les aspects d'acquisition, d'opération et de maintenance liés aux camions de halage démontrent l'importance du nombre de camions dans la comparaison des variantes de halde à stériles. Les bris potentiels des camions de halage augmentent le risque opérationnel.

Nombre total de camions de halage en opération : le critère est exprimé en nombre de camions total requis pour opérer la nouvelle halde.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante H-1 : 8 camions
- Variante H-2 : 7 camions
- Variante H-3 : 10 camions

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 10 camions	H-3
2	9 camions	
3	8 camions	H-1
4	7 camions	H-2
5	6 camions	
6 (meilleure)	≤ 5 camions	

DISTANCE DE HALAGE

La longueur moyenne du chemin de halage est utilisée comme indicateur comparatif. Plus les chemins sont longs, plus on augmente la complexité d'opération et de maintenance. Les chemins en mauvais état ralentissent le rythme des opérations et augmentent le risque de bris d'équipement.

Distance de halage : Ce critère est basé sur la distance moyenne entre la halde à stérile et la fosse. Aux fins de calcul, une fosse de 50 m de profondeur a été considérée.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante H-1 : 5,46 km
- Variante H-2 : 3,78 km
- Variante H-3 : 8,43 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 7,0 km	H-3
2	≥ 6,0 à < 7,0 km	
3	≥ 5,0 à < 6,0 km	H-1
4	≥ 4,0 à < 5,0 km	
5	≥ 3,0 à < 4,0 km	H-2
6 (meilleure)	< 3,0 km	

NOMBRE DE CASSÉS VERTICAUX ET DE POINTS D'INFLEXION

Le tracé du chemin de halage a de grands impacts sur l'efficacité opérationnelle du parc de camions. En effet, plus le nombre de courbes et de cassés verticaux est grand et plus le risque associé à une perte d'efficacité du camionnage est grand.

Nombre de cassés verticaux et de points d'inflexion : Ce critère est basé sur le nombre total de cassés verticaux et de points d'inflexion horizontaux rencontrés le long du chemin de halage proposé pour chaque variante.

- Variante H-1 : 6 unités
- Variantes H-2 : 3 unités
- Variante H-3 : 8 unités

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Échelle	Variante
1 (pire)	≥ 8 unités	H-3
2	7 unités	
3	6 unités	H-1
4	5 unités	
5	4 unités	
6 (meilleure)	< 4 unités	H-2

6.2.5 FERMETURE

6.2.5.1 RATIO PENTE VS PLATEAU

Tout parc à résidus ou halde à stériles devra être complètement végétalisé après sa fermeture. Une mise en végétation progressive est réalisée en phase d'exploitation et s'échelonne normalement sur plusieurs années, ce qui ne compromet pas l'opération minière. Cependant, la mise en végétation de surface en pente rehausse la complexité de l'opération.

Ratio pente vs plateau : Le critère est quantifié par un ratio des surfaces en pente sur le total des surfaces à végétaliser.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 80 %
- Variante P-2 : 54 %
- Variante P-3 : 8 %
- Variante P-4 : 60 %

- Variante H-1 : 55 %
- Variante H-2 : 62 %
- Variante H-3 : 30 %

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 100 %		≥ 70 %	
2	≥ 80 à < 100 %	P-1	≥ 60 à < 70 %	H-2
3	≥ 60 à < 80 %	P-4	≥ 50 à < 60 %	H-1
4	≥ 40 à < 60 %	P-2	≥ 40 à < 50 %	
5	≥ 20 à < 40 %		≥ 30 à < 40 %	H-3
6 (meilleure)	< 20 %	P-3	< 30 %	

6.2.5.2 COMPLEXITÉ DE LA GESTION D'EAU POST-FERMETURE

Tout complexe minier doit s'assurer qu'un système de gestion d'eau post-fermeture est en place afin de respecter les normes et la réglementation. Ces opérations comprennent notamment, une fois que l'eau de procédé a atteint les seuils de conformité environnementale, l'ouverture des digues étanches afin de vider les bassins de rétention d'eau vers le milieu naturel.

Complexité de la gestion de l'eau post-fermeture : Ce critère est évalué qualitativement selon la complexité des efforts à effectuer afin de rendre l'eau conforme à la réglementation.

Les valeurs obtenues par les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : Modérée, étant donné l'exposition de nouvelles parois du parc Ouest lors de la descente du niveau d'eau, l'ouverture de la digue devra être réalisée par étape.
- Variante P-2 : Modérée, étant donné l'exposition de nouvelles parois du parc Nord lors de la descente du niveau d'eau, l'ouverture de la digue devra être réalisée par étape.
- Variante P-3 : Relativement simple, aucun effort particulier.
- Variante P-4 : Relativement simple, aucun effort particulier.
- Variante H-1 : Relativement simple, aucun effort particulier.
- Variante H-2 : Élevée, des travaux sur le bas de la halde du lac Mazaré devront être effectués afin de contrer le transport de matériaux.
- Variante H-3 : Modérée, étant donné l'exposition de nouvelles parois de la halde Ouest lors de la descente du niveau d'eau, l'ouverture de la digue devra être réalisée par étape.

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Élevée : Effort de construction afin de respecter la réglementation	H-2
2		
3	Modérée : Effort opérationnel afin de respecter la réglementation (contrainte temporelle)	P-1, P-2 et H-3
4		
5	Relativement simple : Aucun effort particulier	P-3, P-4 et H-1
6 (meilleure)		

6.3 COMPTE SOCIOÉCONOMIQUE

Le compte socioéconomique couvre les comptes associés à l'utilisation autochtone et allochtone du territoire, aux nuisances, au paysage et à la perception de la variante par les parties prenantes.

La liste des indicateurs retenus pour chaque compte auxiliaire est fournie dans le tableau 6-3.

6.3.1 UTILISATION AUTOCHTONE DU TERRITOIRE

Le secteur à l'étude pour l'établissement des variantes entrecoupe deux territoires de trappe traditionnels de la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam. Ces territoires assurent la pérennité de la culture et des traditions ancestrales des Premières Nations. Il est donc important de minimiser l'impact sur ces territoires.

Impact sur une nouvelle zone de trappe : Cet indicateur permet d'évaluer si la variante proposée impacte une nouvelle zone de trappe ou non. Les infrastructures actuelles de la mine se situent dans la zone de trappe 243.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : non
- Variante P-2 : non
- Variante P-3 : non
- Variante P-4 : oui

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Oui	P-4
2		
3		
4		
5		
6 (meilleure)	Non	P-1, P-2 et P-3

Nouvelles communautés touchées : Cet indicateur permet d'évaluer si la variante proposée impacte une nouvelle communauté autochtone par rapport aux communautés actuellement concernées par le site minier et ses projets.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0 communauté
- Variante P-2 : 0 communauté
- Variante P-3 : 0 communauté
- Variante P-4 : 2 communautés (Innu Nation et NunatuKavut au Labrador)

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	2	P-4
2		
3	1	
4		
5		
6 (meilleure)	0	P-1, P-2 et P-3

Tableau 6-3. Description des comptes auxiliaires et indicateurs du compte socioéconomique

Compte auxiliaire	Indicateur	Justification
Utilisation autochtone du territoire	Impact sur une nouvelle zone de trappe (<i>parc à résidus</i>)	Les infrastructures actuelles de la mine se situent dans la zone de trappe 243. Cet indicateur permet d'évaluer si la variante proposée impacte une nouvelle zone de trappe ou non. Si oui, elle sera désavantagée.
	Nouvelles communautés touchées (<i>parc à résidus</i>)	Plus la variante proposée impacte de nouvelles communautés autochtones par rapport aux communautés actuellement concernées par le site minier et ses projets, plus elle sera désavantagée.
	Distance par rapport au chalet communautaire innu (ITUM)	Plus une variante est située près du chalet innu, plus il y aura de risque de nuisances auprès de ses usagers.
	Superficie de zone de trappe empiétée	Plus la superficie de zone de trappe empiétée est grande, plus il y a d'impact sur les usagers de cette zone.
Nuisances	Nombre de baux à l'intérieur d'un rayon de 3 km de la halde ou du parc proposé (villégiature, résidence principale et abri sommaire)	Plus il y a de récepteurs sensibles dans un rayon de 3 km, plus il y aura d'impact en termes de nuisances (bruit, ambiance lumineuse et poussière).
	Distance du bail le plus près de la halde ou du parc proposé (villégiature, résidence principale et abri sommaire)	Plus un récepteur sensible est près du site de stockage, plus il est susceptible de subir des nuisances (bruit, ambiance lumineuse et poussière).
Utilisation allochtone du territoire	Longueur de sentier de motoneige empiété (<i>parc à résidus</i>)	Plus la longueur de sentier de motoneige empiétée est grande, plus les usagers verront le tracé de leur sentier modifié à la suite de son déplacement.
	Longueur de sentier de quad empiété (<i>parc à résidus</i>)	Plus la longueur de sentier de quad empiété est grande, plus les usagers verront le tracé de leur sentier modifié à la suite de son déplacement.
	Distance par rapport au relais de motoneige	Plus la variante étudiée est à proximité du relais de motoneige situé au nord-ouest du lac Boulder, plus il y aura de risque de nuisances auprès de ses usagers.
Perception	Superficie de l'empreinte à l'extérieur des infrastructures existantes	Plus l'empreinte au sol des sites d'entreposage est grande, plus la perception des parties prenantes sera défavorable.
	Distance entre les infrastructures existantes et la limite de halde ou parc la plus près	Plus les sites d'entreposage sont étalés sur le territoire, plus la perception des parties prenantes sera défavorable.
	Empiètement sur le territoire d'une autre province (<i>parc à résidus</i>)	Le fait d'entreposer des déchets miniers au Labrador ou non pourrait modifier la perception du public envers Minerai de fer Québec. L'entreposage dans une autre province pourrait remettre en cause la responsabilité sociale de l'entreprise.
	Sensibilité selon l'unité de paysage dominante	Plus l'unité de paysage du site évalué est sensible, plus l'impact de la future installation d'entreposage sera grand.

Distance par rapport au chalet communautaire innu (ITUM) : Ce chalet communautaire est localisé sur la rive est du lac Daigle. Ainsi, plus une variante sera située à proximité de ce lieu, plus elle sera désavantagée.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 9,23 km
- Variante P-2 : 9,23 km
- Variante P-3 : 7,52 km
- Variante P-4 : 6,67 km
- Variante H-1 : 4,50 km
- Variante H-2 : 7,30 km
- Variante H-3 : 12,78 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 4 km à < 5,5 km	H-1
2	> 5,5 à < 7 km	P-4
3	≥ 7 à < 8,5 km	P-3 et H-2
4	≥ 8,5 à < 10 km	P-1 et P-2
5	≥ 10 à < 11,5 km	
6 (meilleure)	≥ 11,5 km	H-3

Superficie de zone de trappe empiétée : Plus la superficie impactée est grande, plus la variante est désavantagée.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 9,36 km²
- Variante P-2 : 6,96 km²
- Variante P-3 : 7,43 km²
- Variante P-4 : 8,37 km²
- Variante H-1 : 3,86 km²
- Variante H-2 : 3,21 km²
- Variante H-3 : 4,49 km²

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 10 km ²		≥ 4,0 km ²	H-3
2	≥ 9 à < 10 km ²	P-1	≥ 3,5 à < 4,0 km ²	H-1
3	≥ 8 à < 9 km ²	P-4	≥ 3,0 à < 3,5 km ²	H-2
4	≥ 7 à < 8 km ²	P-3	≥ 2,5 à < 3,0 km ²	
5	≥ 6 à < 7 km ²	P-2	≥ 2,0 à < 2,5 km ²	
6 (meilleure)	< 6 km ²		< 2,0 km ²	

6.3.2 NUISANCES

Les activités de villégiature sont très importantes pour les résidents de Fermont. Bon nombre d'entre eux possèdent des chalets à proximité des principaux grands lacs de la région, notamment le lac Daigle.

Nombre de baux < 3 km : Un inventaire des baux de la zone d'étude a permis de cibler certains types à considérer, soit les baux aux fins de villégiature, de résidence principale, d'abri sommaire ou d'intérêt privé. Les locataires de ces baux situés les plus près des variantes seraient les plus susceptibles d'être affectés par les nuisances occasionnées par ces dernières. Le nombre de chalets situés à l'intérieur d'un rayon de 3 km des variantes a été considéré comme indicateur.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 1 bail
- Variante P-2 : 1 bail
- Variante P-3 : 1 bail
- Variante P-4 : 10 baux
- Variante H-1 : 15 baux
- Variante H-2 : 0 bail
- Variante H-3 : 1 bail

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 13	H-1
2	≥ 10 à < 13	P-4
3	≥ 7 à < 10	
4	≥ 4 à < 7	
5	≥ 1 à < 4	P-1, P-2, P-3 et H-3
6 (meilleure)	0	H-2

Distance du bail le plus près : Cet indicateur est complémentaire au précédent. En effet, une variante pourrait présenter un seul bail dans un rayon de 3 km, mais affecter ses usagers plus fortement s'il est situé très près, voire nécessiter une délocalisation. Ainsi, la distance entre la variante et le bail le plus près a été évaluée. En conséquence, plus le bail est près, plus la variante est désavantagée.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0,28 km
- Variante P-2 : 0,28 km
- Variante P-3 : 2,80 km
- Variante P-4 : 1,10 km
- Variante H-1 : 0,87 km
- Variante H-2 : 4,70 km
- Variante H-3 : 2,93 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	< 0,5 km	P-1 et P-2	< 0,5 km	
2	≥ 0,5 à < 1 km		≥ 0,5 à < 1 km	H-1
3	≥ 1 à < 1,5 km	P-4	≥ 1 à < 2 km	
4	≥ 1,5 à < 2 km		≥ 2 à < 3 km	H-3
5	≥ 2 à < 2,5 km		≥ 3 à < 4 km	
6 (meilleure)	≥ 2,5 km	P-3	≥ 4 km	H-2

6.3.3 UTILISATION ALLOCHTONE DU TERRITOIRE

Dans la zone d'étude, les principales activités récréotouristiques susceptibles d'être affectées par les variantes envisagées sont la motoneige ou le quad, la chasse et la pêche sportive. Cette dernière a toutefois été évaluée via l'impact sur l'habitat aquatique dans le compte environnement.

Longueur de sentier de motoneige empiété : Dans le secteur à l'étude, la motoneige représente la principale activité récréotouristique hivernale, permettant notamment d'accéder plus facilement aux chalets. Ainsi, la variante qui empièterait le moins sur les sentiers de motoneige existants sera jugée meilleure.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0 km
- Variante P-2 : 1,92 km
- Variante P-3 : 3,77 km
- Variante P-4 : 0 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	> 4 km	
2	> 3 à ≤ 4 km	P-3
3	> 2 à ≤ 3 km	
4	> 1 à ≤ 2 km	P-2
5	> 0 à ≤ 1 km	
6 (meilleure)	0 km	P-1 et P-4

Longueur de sentier de quad empiété : Dans le secteur à l'étude, le quad représente une activité récréotouristique estivale importante, permettant notamment d'accéder plus facilement aux chalets et au territoire pour la pratique d'autres activités. Ainsi, la variante qui empièterait le moins sur les sentiers de quad existants sera jugée meilleure.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0 km
- Variante P-2 : 2,00 km
- Variante P-3 : 3,65 km
- Variante P-4 : 0 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	> 4 km	
2	> 3 à ≤ 4 km	P-3
3	> 2 à ≤ 3 km	
4	> 1 à ≤ 2 km	P-2
5	> 0 à ≤ 1 km	
6 (meilleure)	0 km	P-1 et P-4

Distance par rapport au relais de motoneige : La distance évaluée ici permet de déterminer si le relais devrait être relocalisé ou s'il serait impacté d'une certaine façon par les opérations minières. Ainsi, plus une variante sera située à proximité de ce lieu, plus elle sera désavantagée.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 4,55 km
- Variante P-2 : 4,55 km
- Variante P-3 : 7,54 km
- Variante P-4 : 13,65 km
- Variante H-1 : 13,21 km
- Variante H-2 : 8,19 km
- Variante H-3 : 5,14 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 4 à < 5,5 km	P-1, P-2 et H-3
2	≥ 5,5 à < 7 km	
3	≥ 7 à < 8,5 km	P-3 et H-2
4	≥ 8,5 à < 10 km	
5	≥ 10 à < 11,5 km	
6 (meilleure)	≥ 11,5 km	P-4 et H-1

6.3.4 PERCEPTION

Superficie de l'empreinte à l'extérieur des infrastructures existantes : L'empreinte au sol des sites d'entreposage peut affecter la perception des parties prenantes face au projet.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 9,52 km²
- Variante P-2 : 7,35 km²
- Variante P-3 : 7,72 km²
- Variante P-4 : 8,37 km²
- Variante H-1 : 3,86 km²
- Variante H-2 : 4,62 km²
- Variante H-3 : 4,49 km²

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 9,5 km ²	P-1	≥ 6 km ²	
2	≥ 9 à < 9,5 km ²		≥ 4,5 à < 6 km ²	H-2
3	≥ 8,5 à < 9 km ²		≥ 3 à < 4,5 km ²	H-1 et H-3
4	≥ 8 à < 8,5 km ²	P-4	≥ 1,5 à < 3 km ²	
5	≥ 7,5 à < 8 km ²	P-3	> 0 à < 1,5 km ²	
6 (meilleure)	< 7,5 km ²	P-2	0 km ²	

Distance entre les infrastructures existantes et la limite la plus près : L'étalement des sites d'entreposage peut amener une perception négative des parties prenantes face au projet.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 0,14 km
- Variante P-2 : 0 km
- Variante P-3 : 0 km
- Variante P-4 : 4,49 km
- Variante H-1 : 0,21 km
- Variante H-2 : 0 km
- Variante H-3 : 0,17 km

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	> 4 km	P-4
2	> 3 à ≤ 4 km	
3	> 2 à ≤ 3 km	
4	> 1 à ≤ 2 km	
5	> 0 à ≤ 1 km	P-1, H-1 et H-3
6 (meilleure)	0 km	P-2, P-3 et H-2

Empiètement sur le territoire d'une autre province : Le fait d'entreposer des déchets miniers au Labrador pourrait affecter la perception du public envers Minerai de fer Québec et nuire à sa réputation (responsabilité sociale de l'entreprise). De plus, cette situation engendrerait une complexité et des délais supplémentaires dans le processus d'autorisation du projet.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : non
- Variante P-2 : non
- Variante P-3 : non
- Variante P-4 : oui

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	Oui	P-4
2		
3		
4		
5		
6 (meilleure)	Non	P-1, P-2 et P-3

Sensibilité selon l'unité de paysage dominante : L'impact des variantes sur le paysage doit être évalué en considérant l'état initial avant le projet. Ainsi, les unités de paysage de chacun des sites étudiés ont été déterminées, puis l'unité dominante (% le plus élevé) a été considérée pour établir la sensibilité du milieu d'insertion.

L'unité de paysage lacustre est considérée comme la plus sensible en raison de son degré élevé d'accessibilité visuelle, d'intérêt et de valorisation de la part des utilisateurs du territoire. L'unité de paysage forestier des hautes et basses collines possède une sensibilité moyenne, car l'accessibilité visuelle varie de forte à nulle, selon le type de couvert forestier en place. Les niveaux d'attrait et de valorisation sont jugés moyens. L'unité de paysage industriel est considérée comme la moins sensible. Contrairement aux autres unités dont l'aspect naturel est demeuré intact, la présence des infrastructures minières constitue une modification anthropique majeure de l'unité de paysage industrielle.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 40 % industriel
- Variante P-2 : 46 % industriel
- Variante P-3 : 87 % forestier
- Variante P-4 : 100 % lacustre
- Variante H-1 : 100 % forestier
- Variante H-2 : 57 % forestier
- Variante H-3 : 100 % forestier

L'échelle de valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	> 80 % lacustre	P-4
2	Unité dominante lacustre	
3	> 80 % forestier	P-3, H-1 et H-3
4	Unité dominante forestière	H-2
5	Unité dominante industrielle	P-1 et P-2
6 (meilleure)	> 80 % industriel	

6.4 COMPTE ÉCONOMIQUE

Le compte économique a comme but de déterminer la variante dont le coût est le moins élevé à court terme, puis à long terme afin d'assurer la viabilité à long terme du projet. Un projet qui présente un coût élevé de construction ou d'opération a peu de chance de se réaliser ou bien d'être durable. La fermeture de la mine du lac Bloom serait désastreuse pour la ville de Fermont et pour la région de la Côte-Nord.

La liste des comptes auxiliaires et les indicateurs retenus sont fournis dans le tableau 6-4.

Tableau 6-4. Description des comptes auxiliaires et des indicateurs du compte économique

Compte auxiliaire	Indicateur	Justification
Coûts des investissements initiaux	Coûts globaux d'investissement (CAPEX)	L'investissement initial lors de l'ouverture d'une installation d'entreposage est la dépense la plus importante qui survient sur la durée de la vie de l'infrastructure.
Coûts d'exploitation (après 12 ans)	Coûts globaux d'exploitation (OPEX)	Les coûts d'opération sont fortement influencés par la quantité de main-d'œuvre et d'infrastructures requises pour opérer l'installation d'entreposage.
Coûts de fermeture	Coûts de fermeture (mise en végétation et démantèlement de l'installation d'entreposage)	Les coûts de fermeture d'une installation d'entreposage peuvent être importants et doivent être inclus dans la garantie financière à fournir au cours des trois premières années d'opération.
Coûts de compensation	Habitat du poisson	En fonction des superficies affectées, les travaux compensatoires pour l'habitat du poisson peuvent représenter un coût important qui est déboursé en début de projet.

6.4.1 INVESTISSEMENTS INITIAUX

Coûts globaux d'investissements (CAPEX) : 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 capitale la plus importante de la vie de l'installation d'entreposage. Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 393,1 M\$
- Variante P-2 : 298,5 M\$
- Variante P-3 : 228,2 M\$
- Variante P-4 : 271,5 M\$
- Variante H-1 : 247,0 M\$
- Variante H-2 : 304,5 M\$
- Variante H-3 : 398,1 M\$

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 350 M\$	P-1	≥ 330 M\$	H-3
2	≥ 320 à < 350 M\$		≥ 310 à < 330 M\$	
3	≥ 290 à < 320 M\$	P-2	≥ 290 à < 310 M\$	H-2
4	≥ 260 à < 290 M\$	P-4	≥ 270 à < 290 M\$	
5	≥ 230 à < 260 M\$		≥ 250 à < 270 M\$	
6 (meilleure)	< 230 M\$	P-3	< 250 M\$	H-1

6.4.2 COÛTS D'EXPLOITATION (APRÈS 12 ANS)

Coûts d'opération globaux (OPEX) : Les coûts d'exploitation ont été évalués pour chaque variante. Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

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

- Variante P-4 : 13,3 M\$
- Variante H-1 : 40,7 M\$
- Variante H-2 : 34,8 M\$
- Variante H-3 : 55,5 M\$

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 13,5 M\$	P-1	≥ 55 M\$	H-3
2	≥ 13 à < 13,5 M\$	P-4	≥ 50 à < 55 M\$	
3	≥ 12,5 à < 13 M\$		≥ 45 à < 50 M\$	
4	≥ 12 à < 12,5 M\$	P-2	≥ 40 à < 45 M\$	H-1
5	≥ 11,5 à < 12 M\$	P-3	≥ 35 à < 40 M\$	
6 (meilleure)	< 11,5 M\$		< 35 M\$	H-2

6.4.3 COÛTS DE FERMETURE

Coûts de fermeture : Ce critère est quantifié en M\$ et comprend les coûts de végétalisation et de démantèlement des infrastructures.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 27,6 M\$
- Variante P-2 : 21,3 M\$
- Variante P-3 : 22,4 M\$
- Variante P-4 : 24,3 M\$
- Variante H-1 : 11,2 M\$
- Variante H-2 : 14,2 M\$
- Variante H-3 : 13,0 M\$

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Parc à résidus		Halde à stériles	
	Description	Variante	Description	Variante
1 (pire)	≥ 27,5 M\$	P-1	≥ 15 M\$	
2	≥ 26 à < 27,5 M\$		≥ 14 à < 15 M\$	H-2
3	≥ 24,5 à < 26 M\$		≥ 13 à < 14 M\$	H-3
4	≥ 23 à < 24,5 M\$	P-4	≥ 12 à < 13 M\$	
5	≥ 21,5 à < 23 M\$	P-3	≥ 11 à < 12 M\$	H-1
6 (meilleure)	< 21,5 M\$	P-2	< 11 M\$	

6.4.4 COÛTS DE COMPENSATION

Pour toutes les variantes, de nombreux cours d'eau et plans d'eau devront faire l'objet de compensation pour la perte d'habitat du poisson. Ces compensations seront discutées ultérieurement sur la base de la qualité des habitats perdus vs ceux envisagés pour la compensation, mais différents projets sont présentement à l'étude.

Coûts de compensation – habitat du poisson : 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 du projet le plus coûteux parmi les projets à l'étude.

Les valeurs obtenues pour les variantes sont les suivantes :

- Variante P-1 : 1,8 M\$
- Variante P-2 : 4,5 M\$
- Variante P-3 : 10,1 M\$
- Variante P-4 : 4,1 M\$
- Variante H-1 : 0,4 M\$
- Variante H-2 : 8,8 M\$
- Variante H-3 : 4,3 M\$

L'échelle des valeurs est présentée ci-dessous :

Valeur	Description	Variante
1 (pire)	≥ 10 M\$	P-3
2	≥ 8 à < 10 M\$	H-2
3	≥ 6 à < 8 M\$	
4	≥ 4 à < 6 M\$	P-2, P-4 et H-3
5	≥ 2 à < 4 M\$	
6 (meilleure)	< 2 M\$	P-1 et H-1

7 ÉTAPE 5 – PROCESSUS DÉCISIONNEL FONDÉ SUR LA VALEUR

L'analyse des solutions de rechange présélectionnées repose sur une pondération des comptes et des critères d'évaluation (sous-comptes). Cette pondération, associée aux indicateurs des critères d'évaluation, permet le calcul du pointage de mérite de chaque indicateur d'un compte, pour supporter ensuite le calcul de la valeur de chacun des comptes. La figure 7-1 résume cette étape.

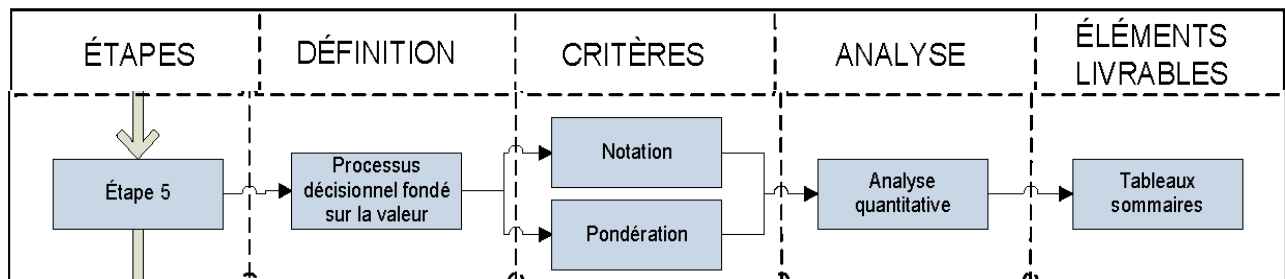


Figure 7-1. Étape 5 – processus décisionnel fondé sur la valeur

7.1 POINTAGE

Lors de l'étape 4 précédente, des comptes auxiliaires ont été identifiés pour chaque compte (environnement, technique, économique et socioéconomique). Pour quantifier les comptes auxiliaires, des indicateurs ont été élaborés.

Pour chaque indicateur retenu, une échelle de valeurs a été produite et ces dernières ont été présentées lors de l'étape 4. L'échelle de valeurs a permis de ramener la valeur d'un indicateur à un nombre compris entre 1 et 6, ce qui correspond au pointage selon le guide d'Environnement Canada (2016).

7.2 PONDÉRATION

Comme recommandé dans le guide, une pondération de 1 à 6 a été appliquée à chaque indicateur ainsi qu'aux comptes auxiliaires. La pondération permet de multiplier la valeur de l'indicateur obtenue au sein d'un compte auxiliaire, mais également de pondérer les comptes auxiliaires entre eux. Finalement, chacun des quatre comptes est également pondéré.

Des poids variables ont été attribués aux indicateurs par le biais du jugement professionnel de différents experts impliqués dans le projet afin de rendre compte de l'importance relative de chacun au sein d'un même compte auxiliaire.

Rappelons que la pondération des comptes auxiliaires et des indicateurs a été élaborée en tenant compte des consultations réalisées en 2012 et 2013 dans le cadre de l'ancien projet de la compagnie minière Cliffs (voir l'annexe A-2).

En ce qui concerne la pondération des comptes, celle proposée dans le guide a été utilisée, soit 6 pour le compte environnement, 3 pour le compte technique, 3 pour le compte socioéconomique et 1,5 pour le compte économique.

7.2.1 COMPTE ENVIRONNEMENT (POIDS = 6)

7.2.1.1 PONDÉRATION GLOBALE DES COMPTES AUXILIAIRES

À titre de rappel, le compte environnement comporte six comptes auxiliaires (tableau 7-1).

Tableau 7-1. Pondération associée aux comptes auxiliaires du compte environnement

Compte auxiliaire	Pondération	
	Parc à résidus	Halde à stériles
Qualité de l'air	3	4
Eau de surface et souterraine	3	2
Milieux humides	4	4
Faune aquatique	6	6
Biodiversité	5	2
Végétation	1	1

La pondération associée à chacun de ces comptes auxiliaires est basée sur l'importance relative de chacun dans l'analyse, selon qu'il s'agit de l'analyse des parcs à résidus ou des haldes à stériles. En conséquence, les pondérations peuvent varier selon les particularités intrinsèques aux parcs à résidus et aux haldes à stériles.

L'objectif de l'analyse des solutions de rechange est de déterminer la meilleure variante possible et qui empiète le moins sur les eaux où vit le poisson. C'est pourquoi le compte auxiliaire « faune aquatique » possède le poids le plus élevé (poids = 6). Quant au compte auxiliaire « eau de surface et souterraine », il est considéré comme moins important, mais a quand même un impact indirect sur la faune aquatique. Ainsi, les eaux de surface et souterraines des parcs à résidus sont considérées comme deux fois moins importantes que la faune aquatique (poids = 3), tandis que celles des haldes à stériles sont jugées trois fois moins importantes (poids = 2). De fait, dans le cas des parcs à résidus, les eaux à gérer sont des eaux de procédé en provenance du concentrateur, qui sont plus susceptibles d'être chargées que les eaux des haldes, qui sont uniquement des eaux de contact et de ruissellement. La superficie drainée par les parcs à résidus est également plus importante.

Le compte auxiliaire « biodiversité », qui regroupe les indicateurs associés à la fragmentation du milieu, à la perte d'habitats riverains et à la perturbation de l'habitat du caribou forestier, et le compte « milieux humides » sont également fortement pondérés (poids = 4 et 5, respectivement) dans l'analyse des parcs à résidus, compte tenu de l'importance que revêt la biodiversité de même que le rôle écologique que jouent les milieux humides. Toutefois, une différence marquée de pointage est observable au compte auxiliaire « biodiversité » dans l'analyse des haldes à stériles, qui obtient un poids de 2 seulement. Cette différence est due au fait qu'aucune variante des haldes à stériles n'engendre une perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou forestier par rapport à la situation actuelle et que les impacts au niveau de la fragmentation et de l'empiètement des habitats riverains sont similaires entre les variantes.

Le compte auxiliaire « qualité de l'air » est évalué par deux indicateurs différents, soit « kilométrage moyen parcouru » pour les haldes à stériles et « érosion éolienne potentielle » pour les parcs à résidus. Le camionnage est à l'origine de deux sources d'impacts principaux, soit la mise en suspension de particules fines provenant de la surface de roulement et les émissions de GES. La poussière est un enjeu majeur dans les opérations minières et les usagers du territoire sont susceptibles d'en ressentir les effets directs. Les conséquences des GES sont plutôt indirectes (phénomène des changements climatiques). Malgré la valorisation des efforts de réduction à l'échelle du Québec de même qu'au niveau mondial, l'éloignement par rapport aux grands centres et la faible proportion d'industries situées localement tempèrent l'importance de ce critère. Un poids moyen de 4 a donc été attribué au compte auxiliaire pour l'analyse des haldes à stériles. En ce qui concerne l'érosion éolienne, cela correspond à un enjeu important pour la population de la région de Fermont, puisque cela engendre des émissions de poussière en provenance des surfaces exposées des parcs à résidus. Malgré tout, le compte auxiliaire a reçu un poids plus faible (poids = 3) dans l'analyse des parcs puisque le transport des

résidus est assuré par des pipelines, évitant ainsi les émissions de GES. Il existe également des mesures de mitigation comme la végétalisation progressive des parcs pour réduire l'incidence du soulèvement de poussière.

Enfin, le compte auxiliaire « végétation » est le plus faiblement pondéré puisqu'il s'agit d'un compte regroupant des indicateurs comme les peuplements forestiers et les pessières, habitats qui sont communs dans le secteur.

7.2.1.2 QUALITÉ DE L'AIR

Deux indicateurs ont été déterminés pour évaluer les impacts de chacune des variantes sur la qualité de l'air, soit « érosion éolienne potentielle » pour l'analyse des parcs et « kilométrage moyen parcouru » pour les haldes.

Dans les deux cas, puisque le compte auxiliaire est évalué par un seul indicateur, la pondération de l'indicateur n'a aucun impact sur le résultat du compte auxiliaire. Par convention, un poids équivalent à celui de son compte auxiliaire a donc été appliqué à chaque indicateur, dans ce cas-ci un poids de 4 pour le kilométrage et un poids de 3 pour l'érosion éolienne.

7.2.1.3 EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Ce compte auxiliaire regroupe deux indicateurs qui permettent d'évaluer à haut niveau l'impact direct et indirect (via l'eau souterraine) de chaque variante sur les eaux de surface (disponibilité et qualité).

L'indicateur le plus représentatif de l'impact de chaque variante sur les milieux aquatiques est l'indicateur « Superficie de la zone touchée par un transfert de bassin versant » (poids = 5) compte tenu des conséquences que ce transfert entraînerait sur les milieux aquatiques situés en aval hydraulique (réduction de l'écoulement de surface et modification du réseau de drainage naturel prévalant actuellement).

Un poids de 3 a été attribué à l'indicateur « Nombre de résurgences potentielles dans les eaux de surface » compte tenu de l'aspect localisé de telles résurgences et des mesures de gestion qui peuvent être mises de l'avant pour réduire l'impact sur la qualité de l'eau de surface.

Enfin, l'« Importance des effets sur l'eau de surface en cas de défaillance de digue » a reçu un poids de 4. Les conséquences d'un tel événement seraient indéniablement importantes, mais sa faible probabilité d'occurrence contribue à atténuer ce critère.

7.2.1.4 MILIEUX HUMIDES

Des poids entre 1 et 6 ont été attribués aux différents types de milieux humides, selon leur valeur écologique. De manière générale, les valeurs écologiques les plus élevées sont associées à une plus grande diversité floristique et à des milieux associés à des complexes de milieux humides plus vastes et regroupant plusieurs types de milieux humides différents. À l'opposé, les milieux humides isolés du réseau hydrographique et d'autres types de milieux humides, soit les étangs dans ce cas-ci, se retrouvent avec une valeur écologique plus faible.

D'une part, plus un complexe de milieux humides sera diversifié en termes de types de milieux humides, plus celui-ci pourra remplir diverses fonctions écologiques, notamment en ce qui concerne les habitats pour la faune et la flore.

D'autre part, les espèces floristiques obligées des milieux humides ont été retenues comme critère d'analyse de la richesse floristique puisque ces espèces sont intrinsèquement liées à la présence du milieu en question et

qu'on ne les retrouve généralement pas en milieu terrestre. Les tourbières et les marécages arbustifs sont les milieux qui renferment la plus grande diversité d'espèces au global comparativement aux étangs.

Ainsi, les poids sont distribués de la façon suivante : tourbières minérotrophes (poids = 6), tourbières ombrotrophes (poids = 5), tourbières boisées (poids = 4), marécages arbustifs (poids = 3) et étangs (poids = 1).

7.2.1.5 FAUNE AQUATIQUE

Le compte auxiliaire « faune aquatique » regroupe deux indicateurs.

Le plus important est « superficie des plans d'eau empiétés/asséchés » compte tenu de l'impact majeur que représente la perte d'habitats aquatiques pour l'habitat du poisson. Un poids de 6 a été attribué à cet indicateur.

La « longueur de cours d'eau empiétés/asséchés » exprime les unités d'habitat en milieu lotique. Cet indicateur est moins important que la superficie des plans d'eau empiétés étant donné que la pêche sportive se pratique surtout en lac et que la productivité halieutique y est accrue. Un poids de 2 a donc été attribué à cet indicateur.

7.2.1.6 VÉGÉTATION

Quatre indicateurs composent le compte auxiliaire « végétation ». Chaque indicateur représente un type de milieu terrestre dont la pondération varie selon l'importance de ces milieux dans le secteur. Les bétulaies blanches généralement retrouvées à flanc de montagne et issues du passage de feux de forêt sont plutôt rares dans la zone d'étude. À l'opposé, les pessières noires à lichens et à mousse et la régénération forestière sont des habitats communs qui couvrent de grandes étendues dans la région du lac Bloom. Pour leur part, la lande arbustive et la prairie alpine sont moins abondantes puisqu'elles sont associées aux zones en altitude, plus exposées.

Le poids de chaque type de végétation a donc été attribué en considérant la rareté relative de chaque groupement terrestre dans la zone d'étude et également la fragilité de l'habitat dans le cas des prairies alpines. Ainsi, les superficies empiétées sur les prairies alpines et les bétulaies blanches ont été considérées comme les indicateurs les plus importants pour ce compte (poids respectifs de 4 et 3), suivis des landes arbustives et des pessières (poids respectifs de 2 et 1).

7.2.1.7 BIODIVERSITÉ

Trois indicateurs ont été élaborés pour décrire ce compte auxiliaire. Parmi ces indicateurs, « zone d'impact pour le caribou forestier » est celui qui obtient la plus forte pondération (poids = 6). Cette espèce à statut particulier (vulnérable au Québec et menacée au Canada) est en effet protégée légalement et sa fragilité nécessite que la variante retenue lui cause le minimum de perturbation possible. Cet indicateur ne s'applique qu'aux variantes de parcs à résidus, puisqu'aucune variante de haldes à stériles n'engendre une perturbation supplémentaire de l'habitat du caribou forestier par rapport à la situation actuelle.

Un poids de 4 a été donné à « fragmentation du milieu ». La fragmentation crée des barrières entre les milieux naturels résiduels en périphérie qui peuvent limiter ou empêcher les déplacements d'individus d'un milieu à l'autre selon les espèces, notamment les mammifères de petite et moyenne taille ainsi que les amphibiens et reptiles.

Finalement, un poids de 5 a été donné à la longueur des habitats riverains en raison de leur importante fonction écologique.

7.2.1.8 SYNTHÈSE

Le tableau 7-2 présente la synthèse de la pondération attribuée aux comptes auxiliaires et aux indicateurs du compte Environnement.

Tableau 7-2. Synthèse de la pondération pour le compte environnement

Compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Indicateur	Pondération de l'indicateur
Qualité de l'air	4 (<i>halde à stériles</i>) 3 (<i>parc à résidus</i>)	Kilométrage moyen parcouru (<i>halde à stériles</i>)	4
		Érosion éolienne potentielle (<i>parc à résidus</i>)	3
Eau de surface et souterraine	2 (<i>halde à stériles</i>) 3 (<i>parc à résidus</i>)	Superficie de la zone touchée par un transfert de bassin versant	5
		Potential de résurgence dans les eaux de surface	3
		Importance des effets sur l'eau de surface en cas de défaillance de digue (<i>parc à résidus</i>)	4
Milieux humides	4	Tourbière minérotrophe	6
		Tourbière ombrotrophe	5
		Tourbière boisée	4
		Marécage arbustif	3
		Étang	1
Faune aquatique	6	Superficie des plans d'eau empiétés ou asséchés	6
		Longueur de cours d'eau empiétés ou asséchés	2
Végétation	1	Superficie de prairie alpine	4
		Superficie de bétulaie blanche	3
		Superficie de lande arbustive	2
		Superficie de pessière	1
Biodiversité	2 (<i>halde à stériles</i>) 5 (<i>parc à résidus</i>)	Fragmentation du milieu	4
		Longueur des habitats riverains	5
		Zone d'impact pour le caribou forestier (<i>parc à résidus</i>)	6

7.2.2 COMPTE TECHNIQUE (POIDS = 3)

7.2.2.1 PONDÉRATION GLOBALE DES COMPTES AUXILIAIRES

Le compte technique comprend six comptes auxiliaires tels que présentés au tableau 7-3.

Tableau 7-3. Pondération associée aux comptes auxiliaires du compte technique

Compte auxiliaire	Pondération
Capacité d'entreposage des stériles/résidus	3
Système de gestion d'eau	4
Construction des digues de rétention d'eau	6
Opération du parc à résidus	6
Opération de la halde à stériles	5
Fermeture	2

La capacité d'entreposage des stériles/résidus évalue la possibilité d'évolution du parc ou de la halde au-delà des années de production prévues. Cet élément s'avère un avantage important dans la sélection de la variante optimale. De fait, si un nouveau projet d'expansion voyait le jour à la mine, la capacité d'entreposage excédentaire pourrait permettre d'éviter l'empiètement d'un milieu naturel non impacté. Cette condition n'est

toutefois pas essentielle pour répondre aux besoins du présent projet, ce qui atténue le poids de ce compte auxiliaire à 3.

Le compte auxiliaire traitant de la construction des digues a quant à lui obtenu la plus forte pondération (poids = 6) puisqu'il a trait à la complexité de construction des digues. Le degré de complexité de construction d'une digue impacte la conception, la gestion de la construction et l'opération. Ces risques auront un impact direct sur la faisabilité du projet.

Le compte auxiliaire « système de gestion d'eau » a reçu un poids de 4. Un mode de gestion d'eau complexe représente un défi technique élevé et requiert beaucoup d'effectifs pour être opéré efficacement et conformément aux normes et règlements. Par exemple, les variantes qui nécessitent du pompage pour le retour de l'eau de procédé requièrent des entretiens et des inspections plus fréquents.

Le compte auxiliaire portant sur l'opération du parc a également obtenu la plus forte pondération (poids = 6). Il prend en considération les contraintes temporelles et opérationnelles du parc à résidus qui pourraient éventuellement nuire à la faisabilité du projet. L'opération de la halde à stériles, quant à elle, a reçu une importance légèrement moins élevée (poids = 5) puisque les impacts de la complexité d'opération d'une halde à stériles sur la faisabilité d'un projet sont moindres que ceux associés aux parcs.

Quant au compte auxiliaire portant sur la fermeture du site d'entreposage, le facteur de pondération attribué est de 2. La fermeture traite du défi technique lié à la mise en végétation et à la remise en état des lieux conformément aux règlements en vigueur. Puisque ce critère n'impacte pas directement l'opération, une importance moindre lui a été accordée.

7.2.2.2 CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE DES RÉSIDUS/STÉRILES

Ce compte auxiliaire contient deux indicateurs, soit « capacité d'expansion » et « complexité d'expansion ».

L'indicateur « capacité d'expansion » obtient un pointage faible (poids = 2) puisque dans les faits, la décision d'augmenter la capacité d'un site d'entreposage sera fortement influencée par la complexité d'expansion.

Dans le cas de la déposition hydraulique, les résidus se sédimentent dans les bassins prévus à cet effet. L'augmentation du volume de résidus entreposé réduit donc graduellement les capacités d'entreposage dans ces bassins. Il faut donc procéder à des rehaussements périodiques des digues afin de conserver les volumes minimaux prescrits par la Directive 019. La possibilité d'augmenter la capacité du parc à résidus en limitant la construction ou le rehaussement de digue de retenue d'eau est donc un facteur important à considérer.

Pour les haldes, le volume du bassin d'eau demeure toujours le même puisqu'il est dicté uniquement par la superficie drainée, qui ne change pas avec la déposition des stériles dans les paliers. Par contre, l'expansion d'une halde (en hauteur) n'est pas toujours possible en raison des exigences d'opération de maintenir une largeur de plateau minimale pour la circulation des camions. La seule autre façon d'augmenter sa capacité est de reprofiler les pentes tout en respectant les critères de stabilité, ce qui est relativement complexe une fois la halde déjà aménagée.

Un poids de 4 a donc été attribué à l'indicateur « complexité d'expansion » des parcs ainsi que des haldes.

7.2.2.3 CAPACITÉ DU SYSTÈME DE GESTION D'EAU

Ce compte auxiliaire contient six indicateurs : superficie des sous-bassins-versants, longueur des canaux de déviation et des fossés de transfert, longueur des conduites (eau de procédé), nombre de stations de pompage, complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé et complexité technique de gestion d'eau de surface.

Bien que l'indicateur « superficie des sous-bassins-versants » soit décisif dans la sélection d'une variante, un facteur de pondération moyen (poids = 3) y a été associé puisqu'il ne reflète pas un défi technique majeur.

La pondération associée à la longueur des canaux de dérivation et de transfert est modérée (poids = 3). Ceci est principalement dû à l'entretien requis des canaux pour minimiser le risque de débordements. Cet entretien est particulièrement critique avant la fonte, au moment où les conditions environnementales sont les moins propices à l'accomplissement des travaux.

L'indicateur « longueur de conduite (eau de procédé) » reçoit également une pondération moyenne (poids = 4). Le risque lié aux conduites pour le retour d'eau de procédé n'est pas critique : en cas de bris, le pompage peut être interrompu en entreposant l'eau de procédé dans un bassin de rétention jusqu'à la réparation de la conduite.

Le nombre de stations de pompage en aval des structures de gestion de résidus ou de stériles accroît les risques techniques et opérationnels du projet. C'est pourquoi il obtient un pointage élevé de 5.

La pondération associée à la complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé est élevée (poids = 6). En effet, l'utilisation d'un système de pompage complexe augmente le défi technique lié à l'opération contrairement à des systèmes gravitaires.

La complexité technique de gestion d'eau de surface a aussi obtenu un point élevé de 6 étant donné que la construction de système de déviation de cours d'eau augmente les charges opérationnelles de manière significative.

7.2.2.4 CONSTRUCTION DES DIGUES DE RÉTENTION D'EAU

Ce compte auxiliaire contient quatre indicateurs : complexité de la construction des digues, volume de remblai requis, distance jusqu'au banc d'emprunt et hauteur de la digue.

Une pondération élevée (poids = 6) a été appliquée à l'indicateur « complexité de la construction des digues », qui est influencé par les conditions de sol au niveau des fondations ainsi que la proximité des milieux sensibles. Ces éléments ont un grand impact sur les risques liés à la construction et à l'opération des digues étanches.

L'indicateur « volume de remblai pour la construction des digues » a obtenu un poids modéré de 4, puisqu'il influence le risque lié à la gestion de la construction des digues (impact sur l'échéancier de construction et la mise en service de l'installation).

Étant donné que la « distance jusqu'au banc d'emprunt » est un élément qui influence aussi la gestion de la construction, mais de façon moindre (impact direct sur le temps de transport, mais pas sur la construction), il obtient un pointage de 3.

Finalement, l'indicateur « hauteur de la digue » obtient un pointage faible (poids = 2). En effet, malgré les effets de la hauteur sur la stabilité, une conception adéquate combinée à des mesures de mitigation permet de réduire le risque associé à cet aspect.

7.2.2.5 OPÉRATION

OPÉRATION DU PARC À RÉSIDUS

Ce compte auxiliaire contient quatre indicateurs : nombre de stations de surpression supplémentaires, longueur de pipeline, complexité de l'opération de la déposition hydraulique et taux de rehaussement annuel.

Une pondération élevée (poids = 6) a été associée à l'indicateur « nombre de stations de surpression ». L'ajout d'une station de surpression augmente le risque d'arrêt de la production.

L'indicateur « longueur de pipeline » a été moyennement pondéré (poids = 4). En cas de bris des lignes de pompage d'eau de pulpe, l'interruption du pompage nécessite l'arrêt de la production et une gestion plus complexe des eaux. De longues conduites sont plus susceptibles de subir des bris.

L'indicateur « complexité de l'opération de la déposition hydraulique » a quant à lui, obtenu un pointage élevé de 6. Il a été évalué par la largeur de la plage de déposition. Une grande largeur permet de diminuer les changements de points de déposition et ainsi diminuer les charges opérationnelles qui peuvent nuire à la faisabilité du projet.

Le dernier indicateur, « taux de rehaussement annuel », a obtenu une pondération plus faible (poids = 2). Bien que ce taux ait un impact sur la quantité de travail à effectuer de manière journalière, une planification adéquate de ressources permet de réduire le risque associé.

OPÉRATION DE LA HALDE À STÉRILES

Ce compte auxiliaire contient trois indicateurs : nombre total de camions de halage en opération, distance de halage moyenne et nombre de cassés verticaux et de points d'inflexion horizontaux.

En ce qui concerne l'indicateur « nombre total de camions de halage en opération », il obtient un pointage moyen (poids = 3), car malgré la complexité de gestion d'une flotte de camions plus importante, le risque associé peut être atténué en implantant un système de maintenance adéquat.

L'indicateur « distance de halage moyenne » obtient quant à lui la pondération la plus faible (poids = 1), car il est déjà partiellement pris en considération dans le critère précédent (nombre de camions de halage).

L'indicateur « nombre de cassés verticaux et de points d'inflexion horizontaux » a obtenu un pointage élevé (poids = 6), car il influence directement la gestion des opérations de halage minier. En effet, l'ajout de courbes et de pentes réduit l'efficacité des temps de cycle. En y associant les contraintes météorologiques, ce critère peut nuire à la faisabilité du projet.

7.2.2.6 FERMETURE DE LA MINE

Ce compte auxiliaire contient deux indicateurs : ratio pente vs plateau et complexité de la gestion de l'eau post-fermeture.

Le facteur de pondération attribué au « ratio pente vs plateau » (poids = 2) est faible, car malgré une complexité technique plus grande pour la mise en végétation en pente, il s'agit de travaux standards.

Le deuxième indicateur, « complexité de la gestion de l'eau post-fermeture », permet d'évaluer l'effort de gestion associé au maintien du site en conformité avec la réglementation. Ces efforts peuvent engendrer des impacts majeurs sur l'opération de fermeture du site, c'est pourquoi une note de 6 lui est attribuée.

7.2.2.7 SYNTHÈSE

Le tableau 7-4 présente la synthèse de la pondération attribuée aux comptes auxiliaires et aux indicateurs du compte technique.

Tableau 7-4. Synthèse de la pondération pour le compte technique

Compte auxiliaire	Pondération	Indicateur	Pondération
Capacité d'entreposage des stériles/résidus	3	Capacité d'expansion	2
		Complexité d'expansion	4
Système de gestion d'eau	4	Superficie des sous-bassins-versants	3
		Longueur des canaux de déviation et des fossés de transfert	3
		Longueur de conduites (retour d'eau de procédé)	4
		Nombre de stations de pompage	5
		Complexité de l'opération du système de pompage d'eau de procédé	6
		Complexité technique de gestion d'eau de surface	6
Construction des digues de rétention d'eau	6	Complexité de la construction des digues	6
		Volume de remblai pour la construction des digues étanches	4
		Distance jusqu'au banc d'emprunt	3
		Hauteur de la digue	2
Opération du parc à résidus	6	Nombre de stations de surpression supplémentaires	6
		Longueur de pipeline	4
		Complexité de la déposition hydraulique	6
		Longueur moyenne du rehaussement hydraulique annuel	2
Opération de la halde à stériles	5	Nombre total de camions de halage en opération	3
		Distance de halage moyenne	1
		Nombre de cassés verticaux et de points d'inflexion horizontaux	6
Fermeture de la mine	2	Ratio pente vs plateau	2
		Complexité de la gestion de l'eau post-fermeture	6

7.2.3 COMPTE SOCIOÉCONOMIQUE (POIDS = 3)

7.2.3.1 PONDÉRATION GLOBALE DES COMPTES AUXILIAIRES

Le compte socioéconomique a été scindé en cinq comptes auxiliaires lors de la détermination du registre des comptes multiples (tableau 7-5).

Tableau 7-5. Pondération associée aux comptes auxiliaires du compte socioéconomique

Compte auxiliaire	Pondération	
	Halde à stériles	Parc à résidus
Utilisation autochtone du territoire	6	6
Nuisances	4	4
Utilisation allochtone du territoire	4	4
Perception	2	3

De prime abord, il a été convenu que le compte auxiliaire « utilisation autochtone du territoire » serait le plus fortement pondéré (poids = 6) considérant la reconnaissance du territoire ancestral des Innus par MFQ. L'entente sur les répercussions et les avantages qu'elle a conclu avec le Conseil Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) témoigne de son engagement en ce sens. Le Conseil Innu de Matimekush Lac-John est également inclus dans cette entente via un accord avec ITUM. Cette entente reconduit et bonifie l'entente de 2008.

Le compte auxiliaire « nuisances » s'est vu attribuer un poids de 4 compte tenu de la présence importante de la villégiature dans le secteur et des effets potentiels des activités de la mine sur la qualité de vie des villégiateurs.

L'utilisation allochtone du territoire a été pondérée de la même façon (poids = 4) puisque les activités visées par ce compte (pratique de la motoneige et du quad) sont pratiquées par bon nombre de villégiateurs.

Enfin, le compte auxiliaire « perception » obtient un poids plus faible, puisqu'il est davantage subjectif que les autres. Il est pondéré différemment pour les haldes (poids = 2) que pour les parcs (poids = 3), puisque ce dernier comporte l'indicateur supplémentaire d'« Empiètement sur le territoire d'une autre province ».

7.2.3.2 UTILISATION AUTOCHTONE DU TERRITOIRE

En ce qui concerne l'utilisation du territoire par les autochtones, les indicateurs « superficie des zones de trappe empiétées », « distance par rapport au chalet communautaire innu (ITUM) », « impact sur une nouvelle zone de trappe » et « nouvelles communautés touchées » ont été déterminés pour juger de l'impact potentiel de chaque variante.

Un poids de 4 a été attribué à l'indicateur « superficie des zones de trappe empiétées ». Le fait que les autochtones avaient recommandé de minimiser l'empiètement des sites d'entreposage lors de consultations de 2014 justifie une pondération élevée pour cet indicateur. Les variantes ne présentent toutefois pas de différences majeures entre elles. De plus, elles se situent toutes (sauf P-4) dans la même zone de trappe que les infrastructures minières actuelles et relativement près de celles-ci, rendant ces secteurs moins intéressants pour la pratique de la trappe. Ces facteurs ont donc atténué l'importance de cet indicateur.

L'impact sur une nouvelle zone de trappe a été pondéré plus faiblement (poids = 2). Bien qu'il soit souhaitable de minimiser le nombre de familles d'utilisateurs touchées par la solution retenue, le système de division du territoire est à prendre de façon flexible puisque les limites de lots ne reflètent pas nécessairement la réalité de la répartition des familles sur le territoire. À défaut d'avoir un portrait juste de la réalité actuelle, les limites officielles ont tout de même été utilisées. Cet indicateur ne s'applique qu'aux parcs à résidus, car aucune variante de halde à stériles n'empiète sur une nouvelle zone de trappe.

En ce qui a trait à la distance par rapport au chalet communautaire innu, elle reçoit une pondération modérée de 4. Bien que cet endroit soit connu pour être fréquenté par les membres de la communauté ITUM, aucune des variantes n'est située dans les environs immédiats du chalet, atténuant l'importance de cet indicateur.

Finalement, l'indicateur « nouvelles communautés touchées » s'est vu attribuer la pondération maximale (poids = 6) étant donné les impacts probables d'une telle situation sur l'acceptabilité et l'échéancier du projet (relation à bâtir et nouvelle entente potentielle à conclure). Cet indicateur ne s'applique qu'aux parcs à résidus puisqu'il ne permettait pas de distinguer les variantes de haldes à stériles (aucune nouvelle communauté touchée dans tous les cas).

7.2.3.3 NUISANCES

Ce compte auxiliaire comprend deux indicateurs : « nombre de baux de villégiature < 3 km de distance des variantes » et « distance du bail le plus près ». Tous deux se sont vu attribuer un poids de 4, car la qualité de vie des villégiateurs est fortement influencée, selon les consultations, par la présence d'infrastructures minières à proximité (bruit, poussière, pollution lumineuse). De plus, ces deux indicateurs sont jugés complémentaires.

7.2.3.4 UTILISATION ALLOCHTONE DU TERRITOIRE

Trois indicateurs composent ce compte auxiliaire. La « longueur de sentier de motoneige empiété » et la « longueur de sentier de quad empiété » sont des indicateurs applicables uniquement dans l'analyse des

variantes de parc à résidus. Ils ont reçu un poids respectif de 4 et 3. Davantage d'importance a été mise sur l'utilisation des sentiers de motoneige parce que cette préoccupation est ressortie de façon plus importante lors des consultations pour le projet d'expansion de la mine du lac Bloom en 2012. Le sentier de motoneige sert notamment à rejoindre une pourvoirie située au nord de Fermont et utilisée par la population locale pour les activités de chasse et de pêche.

Finalement, l'indicateur « distance par rapport au relais de motoneige » a reçu quant à lui un poids modéré de 1, car aucune des variantes n'est située dans ses environs immédiats. De plus, selon la MRC de Caniapiscau, il est possible que ce relais soit démantelé dans le futur. Dans le cas de l'analyse pour les haldes à stériles, puisque le compte auxiliaire est évalué par un seul indicateur, la pondération de l'indicateur n'a aucun impact sur le résultat du compte auxiliaire. Par convention, un poids équivalent à celui de son compte auxiliaire a donc été appliqué à chaque indicateur.

7.2.3.5 PERCEPTION

Quatre indicateurs composent ce compte auxiliaire. Le plus important d'entre eux, qui est applicable à l'analyse du parc à résidus seulement, est « l'empiètement sur le territoire d'une autre province », avec un poids maximal de 6. Cette pondération reflète la volonté de MFQ d'agir en tant que citoyen corporatif responsable.

Deux autres indicateurs, soit la « superficie de l'empreinte à l'extérieur des infrastructures existantes » et la « distance entre les infrastructures existantes et la limite la plus près », représentent deux façons de mesurer l'occupation du territoire par MFQ. Ils ont une pondération moins importante (poids = 2), car ces aspects sont déjà couverts en partie par d'autres indicateurs. Leur poids est équivalent puisqu'ils sont considérés comme complémentaires.

Pour sa part, l'indicateur « paysage » a reçu la plus faible pondération (poids = 1), puisque cet aspect n'est pas ressorti comme étant une préoccupation importante lors des consultations menées en 2012 et 2013.

7.2.3.6 SYNTHÈSE

Le tableau 7-6 présente la synthèse de la pondération attribuée aux comptes auxiliaires et aux indicateurs du compte socioéconomique.

Tableau 7-6. Synthèse de la pondération pour le compte socioéconomique

Compte auxiliaire	Pondération	Indicateur	Pondération
Utilisation autochtone du territoire	6	Impact sur une nouvelle zone de trappe (<i>parc à résidus</i>)	2
		Nouvelles communautés touchées (<i>parc à résidus</i>)	6
		Distance par rapport au chalet communautaire innu (ITUM)	4
		Superficie de zone de trappe empiétée	4
Nuisances	4	Nombre de baux < 3 km	4
		Distance du bail le plus près	4
Utilisation allochtone du territoire	4	Longueur de sentier de motoneige empiété (<i>parc à résidus</i>)	4
		Longueur de sentier de quad empiété (<i>parc à résidus</i>)	3
		Distance par rapport au relais de motoneige	1
Perception	2 (<i>halde à stériles</i>) 3 (<i>parc à résidus</i>)	Superficie de l'empreinte à l'extérieur des infrastructures existantes	2
		Distance entre les infrastructures existantes et la limite la plus près	2
		Empiètement sur le territoire d'une autre province (<i>parc à résidus</i>)	6
		Sensibilité selon l'unité de paysage dominante	1

7.2.4 COMPTE ÉCONOMIQUE (POIDS = 1,5)

7.2.4.1 PONDÉRATION GLOBALE DES COMPTES AUXILIAIRES

Le compte économique comporte quatre comptes auxiliaires (tableau 7-7).

La pondération des comptes auxiliaires a été effectuée selon deux critères : l'impact de chaque compte sur le coût total de chaque option et l'impact sur le flux de trésorerie.

L'investissement initial représente environ 40 % du coût à vie de chaque variante. Cette dépense capitale a un impact significatif sur le flux de trésorerie de la mine. Quant aux coûts d'exploitation, ils représentent en moyenne environ 60 % du coût à vie de chaque variante. C'est pourquoi les comptes « investissements initiaux » et « coûts d'exploitation » ont un poids de 6.

Les coûts de fermeture et les coûts de compensation ont reçu des poids respectifs de 5 et 4 compte tenu de l'ampleur projetée des travaux de fermeture et des projets de compensation. Ces coûts ont une influence sur les flux de trésorerie, car les sommes doivent être mises en garantie dès le début du projet.

Tableau 7-7. Pondération associée aux comptes auxiliaires du compte socioéconomique

Compte auxiliaire	Pondération
Coût des investissements initiaux	6
Coût d'exploitation	6
Coûts de fermeture	5
Coût de compensation	4

7.2.4.2 COÛTS DES INVESTISSEMENTS INITIAUX

Cet indicateur unique a reçu le même poids que son compte auxiliaire (poids = 6).

7.2.4.3 COÛTS D'EXPLOITATION

Cet indicateur unique a reçu le même poids que son compte auxiliaire (poids = 6).

7.2.4.4 COÛTS DE FERMETURE

Cet indicateur englobe les coûts de mise en végétation et de démantèlement des infrastructures liées au site d'entreposage. Comme il s'agit d'un indicateur unique, il a reçu le même poids que son compte auxiliaire (poids = 5).

7.2.4.5 COÛTS DE COMPENSATION

Cet indicateur unique a reçu le même poids que son compte auxiliaire (poids = 4).

7.2.4.6 SYNTHÈSE

Le tableau 7-8 présente la synthèse de la pondération attribuée aux comptes auxiliaires et aux indicateurs du compte économique.

Tableau 7-8. Synthèse de la pondération du compte économique

Compte auxiliaire	Pondération	Indicateurs	Pondération
Coûts des investissements initiaux	6	Coûts globaux d'investissement (CAPEX)	6
Coûts d'exploitation (après 2 ans)	6	Coûts globaux d'exploitation (OPEX)	6
Coûts de fermeture	5	Coûts de fermeture	5
Coûts de compensation	4	Coûts de compensation	4

7.3 ANALYSE QUANTITATIVE

7.3.1 RÉSULTATS OBTENUS

Les résultats de l'analyse quantitative des différentes solutions présélectionnées sont obtenus par l'application de chacune des pondérations proposées précédemment. Les tableaux présentant l'analyse quantitative des indicateurs et des comptes auxiliaires sont insérés aux annexes K-1 (haldes à stériles) et K-2 (parcs à résidus). L'analyse quantitative des comptes auxiliaires (analyse finale) est pour sa part présentée au tableau 7-9 alors que la synthèse des comptes est fournie au tableau 7-10.

Les résultats de l'analyse des solutions de rechange indiquent donc que les variantes privilégiées sont H-1 (halde à stériles) et P-3 (parc à résidus).

L'analyse de sensibilité est présentée au chapitre 8 et a pour objectif d'examiner l'effet des pondérations des différents comptes, comptes auxiliaires et indicateurs sur les résultats obtenus afin de valider la robustesse du processus d'évaluation.

7.3.2 IMPACTS SUR DES PLANS D'EAUX OÙ VIVENT DES POISSONS

La liste des plans d'eaux où vivent des poissons ainsi que les superficies concernées ont été raffinées durant le processus d'évaluation des solutions de rechange. Comme mentionné précédemment, l'estimation préliminaire

présentée dans les sections précédentes a été conservée pour les besoins de l'analyse comparative des variantes, permettant ainsi d'avoir un niveau similaire d'information entre les solutions de rechange. L'évaluation à jour et détaillée à la suite des relevés de terrain des plans d'eaux où vivent des poissons nécessitant l'inscription à l'annexe 2 du REMMMD est présentée ci-dessous.

La liste des plans et cours d'eau impactés par la variante P-3 privilégiée pour le parc à résidus et la halde H-1 est présentée aux tableau 7-11 et 7-12 respectivement.

Conformément au Guide et à la Loi sur les pêches, l'ensemble de ces cours d'eau et plans d'eau feront l'objet de projets de compensation. Les pertes d'habitats sont localisées sur les cartes L-1 et L-2 jointes à l'annexe L.

Tableau 7-9. Sommaire de l'analyse quantitative des comptes auxiliaires

Compte auxiliaire	Pondération du compte auxiliaire	Solution de rechange (parc à résidus)								Pondération du compte auxiliaire	Solution de rechange (halde à stériles)					
		P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur Lac E		P-3 Secteur Lacs E et F		P-4 Labrador			H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + Lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Pointage de mérite du compte auxiliaire		Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Pointage de mérite du compte auxiliaire	Évaluation de mérite du compte auxiliaire	Pointage de mérite du compte auxiliaire
Environnement																
Qualité de l'air	3	2,00	6,00	5,00	15,00	3,00	9,00	4,00	12,00	4	3,00	12,00	4,00	16,00	1,00	4,00
Eau de surface et souterraine	3	3,08	9,25	3,92	11,75	6,00	18,00	3,00	9,00	2	2,88	5,75	4,50	9,00	4,88	9,75
Milieux humides	4	2,21	8,84	4,21	16,84	5,42	21,68	1,42	5,68	4	3,84	15,37	5,05	20,21	2,37	9,47
Faune aquatique	6	4,00	24,00	3,25	19,50	1,75	10,50	3,00	18,00	6	4,75	28,50	2,00	12,00	2,50	15,00
Biodiversité	5	4,67	23,33	4,60	23,00	4,93	24,67	2,00	10,00	2	1,89	3,78	3,44	6,89	1,00	2,00
Végétation	1	1,30	1,30	5,90	5,90	5,90	5,90	5,60	5,60	1	4,00	4,00	5,90	5,90	2,00	2,00
Pointage de mérite du compte auxiliaire			72,73		91,99		89,75		60,28			69,40		70,00		42,22
Somme des facteurs de pondération	22									19						
Coefficient d'évaluation de mérite du compte			3,31		4,18		4,08		2,74			3,65		3,68		2,22
Technique																
Capacité d'entreposage de résidus miniers	3	4,33	13,00	2,00	6,00	5,00	15,00	5,00	15,00	3	5,00	15,00	1,00	3,00	6,00	18,00
Capacité du système de gestion d'eau	4	4,26	17,04	4,70	18,81	3,56	14,22	2,15	8,59	4	3,58	14,33	2,50	10,00	5,04	20,17
Construction des digues	6	1,93	11,60	1,67	10,00	4,33	26,00	3,13	18,80	6	3,40	20,40	3,53	21,20	1,53	9,20
Opération	6	2,33	14,00	2,11	12,67	4,89	29,33	4,11	24,67	5	3,00	15,00	5,30	26,50	1,00	5,00
Fermeture	2	2,75	5,50	3,25	6,50	5,25	10,50	4,50	9,00	2	4,50	9,00	1,25	2,50	3,50	7,00
Pointage de mérite du compte auxiliaire			61,14		53,98		95,06		76,06			73,73		63,20		59,37
Somme des facteurs de pondération	21									20						
Coefficient d'évaluation de mérite du compte			2,91		2,57		4,53		3,62			3,69		3,16		2,97
Socioéconomique																
Utilisation autochtone du territoire	6	4,50	27,00	5,25	31,50	4,75	28,50	1,75	10,50	6	1,50	9,00	3,00	18,00	3,50	21,00
Nuisances	4	3,00	12,00	3,00	12,00	5,50	22,00	2,50	10,00	4	1,50	6,00	6,00	24,00	4,50	18,00
Utilisation allochtone du territoire	4	5,38	21,50	3,63	14,50	2,13	8,50	6,00	24,00	4	6,00	24,00	3,00	12,00	1,00	4,00
Perception	3	4,82	14,45	5,91	17,73	5,55	16,64	1,55	4,64	2	3,80	7,60	4,00	8,00	3,80	7,60
Pointage de mérite du compte auxiliaire			74,95		75,73		75,64		49,14			46,60		62,00		50,60
Somme des facteurs de pondération	17									16						
Coefficient d'évaluation de mérite du compte			4,41		4,45		4,45		2,89			2,91		3,88		3,16
Économique																
Coût des investissements initiaux	6	1,00	6,00	3,00	18,00	6,00	36,00	4,00	24,00	6	6,00	36,00	3,00	18,00	1,00	6,00
Coût d'exploitation (après 2 ans)	6	1,00	6,00	4,00	24,00	5,00	30,00	2,00	12,00	6	4,00	24,00	6,00	36,00	1,00	6,00
Coût de fermeture	5	1,00	5,00	6,00	30,00	5,00	25,00	4,00	20,00	5	5,00	25,00	2,00	10,00	3,00	15,00
Coûts de compensation	4	6,00	24,00	4,00	16,00	1,00	4,00	4,00	16,00	4	6,00	24,00	2,00	8,00	4,00	16,00
Pointage de mérite du compte auxiliaire			41,00		88,00		95,00		72,00			109,00		72,00		43,00
Somme des facteurs de pondération	21									21						
Coefficient d'évaluation de mérite du compte			1,95		4,19		4,52		3,43			5,19		3,43		2,05

Tableau 7-10. Synthèse de l'analyse globale des comptes

Compte	Pondération du compte	Solution de rechange (parc à résidus)								Pondération du compte	Solution de rechange (halde à stériles)					
		P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur Lac E		P-3 Secteur Lacs E et F		P-4 Labrador			H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + Lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,31	19,83	4,18	25,09	4,08	24,48	2,74	16,44	6	3,65	21,91	3,68	22,11	2,22	13,33
Technique	3	2,91	8,73	2,57	7,71	4,53	13,58	3,62	10,87	3	3,69	11,06	3,16	9,48	2,97	8,91
Socioéconomique	3	1,95	2,93	4,19	6,29	4,52	6,79	3,43	5,14	3	5,19	7,79	3,43	5,14	2,05	3,07
Économique	1,5	4,41	13,23	4,45	13,36	4,45	13,35	2,89	8,67	1,5	2,91	8,74	3,88	11,63	3,16	9,49
Pointage de mérite			44,72		52,45		58,19		41,12			49,50		48,35		34,80
Somme des facteurs de pondération	13,5									13,5						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,31		3,89		4,31		3,05			3,67		3,58		2,58

Tableau 7-11. Liste des habitats du poisson et des espèces affectées par les résidus miniers dans le secteur du parc à résidus (variante P-3)

Habitat du poisson	Espèce dominante	Autre espèce de poisson	Remarque
Lac E	Grand corégone	Grand brochet Mulet de lac Meunier noir	Le lac E est situé au nord des installations de la mine et reçoit les eaux du lac H depuis 2012 par un canal aménagé (H'-E). La caractérisation a été effectuée en 2006, mais comme il a subi peu d'effet depuis l'implantation de la mine, on peut croire qu'il comporte toujours des frayères potentielles pour le grand brochet et le grand corégone. Les rendements des pêches expérimentales réalisées en 2014 étaient relativement faibles avec un total de 14,2 captures/nuit-filet.
Lac E2	Grand brochet	-	Le lac E2 correspond à un étang d'une profondeur maximale de 0,95 m. Il reçoit l'eau du lac E3 et s'écoule vers le lac E. Le faible nombre de captures (seulement trois individus) témoigne de la faible productivité de ce plan d'eau. De nombreux herbiers sont présents sur son pourtour, dont de vastes fens riverains présentant un bon potentiel de reproduction pour le grand brochet et quelques herbiers de nénuphars.
Lac E3	Grand brochet	-	Le lac E3 présente une profondeur maximale de 7,2 m. Seulement trois grands brochets ont été capturés en 2012 pour un effort de deux filets et de quatre bourolles à raison d'une nuit de pêche. Un herbier de nénuphars est présent dans la partie sud du lac le long de sa rive ouest.
Lac F	Grand corégone Grand brochet	Meunier noir Mulet de lac	Le lac F est situé au nord-est du parc à résidus et lors de la construction des installations minières, son émissaire a été relocalisé. Ce lac s'écoule donc désormais vers le lac G' par le canal F-G'. Il présente une profondeur maximale de 13 m. La caractérisation de l'habitat a été effectuée en 2006. On y retrouvait plusieurs frayères potentielles pour le grand brochet et le grand corégone. Les rendements des pêches expérimentales réalisées en 2006 étaient relativement faibles avec seulement 10,9 captures par nuit-filet.
Lac F2	-	Meunier noir Mulet de lac Lotte	Le lac F2 correspond à un étang d'une profondeur maximale de 0,80 m. Il reçoit l'eau de deux petits cours d'eau et s'écoule vers le lac F. La campagne de pêche effectuée au cours de l'été 2012 a permis la capture d'un meunier noir, d'une lotte et de deux mulets de lac. Le lac F2 est caractérisé par la présence d'un vaste herbier aquatique et par la présence de fens riverains qui offrent un potentiel de fraie pour le grand brochet.
Lac G'	-	Grand corégone Grand brochet Meunier rouge Meunier noir Mulet de lac Ménomini rond	Le lac G' s'écoule dans le lac G et il est situé au nord de l'usine. Il affiche une profondeur maximale de 1,4 m. Une profondeur maximale aussi faible peut limiter la production du plan d'eau pour le poisson, notamment en période hivernale. Ses rives sont entourées d'herbiers aquatiques qui constituent de bonnes aires d'alimentation et d'alevinage. Aucun poisson n'a été capturé lors des pêches expérimentales réalisées en 2012.

Tableau 7-11. Estimation des pertes d'habitats du poisson et des espèces affectées par les résidus miniers dans le secteur du parc à résidus (variante P-3) (suite)

Habitat du poisson	Espèce dominante	Autre espèce de poisson	Remarque
Lac H	Grand brochet		Depuis 2012, le lac H s'écoule vers le lac E par le canal H'-E. Il affiche une profondeur maximale de 3,2 m. Le faible nombre de captures (seulement trois individus) témoigne de la faible productivité de ce plan d'eau. Aucun herbier aquatique ni frayère potentielle n'a été observé lors de la caractérisation en 2012.
Émissaire du lac E	Grand corégone Grand brochet	Meunier noir Meunier rouge Mulet de lac Lotte	Ces cours d'eau constituent majoritairement les émissaires des plans d'eau décrits précédemment. Certaines portions lenticules traversent des milieux humides. Les canaux H'-E et F'-G représentent des canaux aménagés entre 2010 et 2012 afin de dériver l'écoulement des eaux.
Émissaire du lac E2			
Émissaire du lac E3			
Émissaire du lac F2			
Émissaire du lac H			
Canal F-G'			
Canal G'-G			
Canal H'-E			
Tributaire T1 du lac H			
R106 (segment)			
R107 (segment)			
R089 (segment)			

Tableau 7-12 : Estimation des pertes d'habitats du poisson et des espèces affectées par les résidus miniers dans le secteur de la halde à stériles (variante H-1)

Habitat du poisson	Espèce dominante	Autre espèce de poisson	Remarque
Lac K	Ombre de fontaine	Meunier rouge Lotte Ménomini rond	Le lac K s'écoule vers le sud, soit vers le lac Mogridge. Il présente une profondeur maximale de 5,4 m. Un herbier aquatique a été observé dans ce plan d'eau, mais aucune frayère potentielle n'y a été répertoriée. Le rendement des pêches expérimentales réalisées en 2012 s'élevait à 39,5 captures/nuit-filet.
L23	Ombre de fontaine	-	Lors des travaux d'inventaires réalisés en 2018, la présence d'ombre de fontaine a été confirmée dans le plan d'eau L23 par la pêche à la ligne. Au total, 11 ombles de fontaine ont été capturés.
L60	Ombre de fontaine	-	Il n'y a aucun obstacle infranchissable dans l'émissaire du lac L60 qui rejoint le lac L23 et pour cette raison, il est présumé que l'ombre de fontaine peut fréquenter ce plan d'eau.
Émissaire K	Ombre de fontaine	-	Les principaux cours d'eau constituent le tributaire principal du lac K et son émissaire. Le tributaire principal compte plusieurs petits affluents secondaires dont certains constituent un habitat pour le poisson. L'émissaire du lac K offre un bon potentiel d'habitat pour le poisson. Plusieurs frayères potentielles ont été observées dans ces cours d'eau.
Émissaire L60			
R001			
R002 (segment)			
R003 (segment)			
R004			
R006			
R025			
R026			
R027			
R030			
R031			
R032			
SN4			
Tributaire K (segment)			

8 ÉTAPE 6 – ANALYSE DE SENSIBILITÉ

Selon la méthode préconisée par Environnement Canada, l'analyse de sensibilité constitue la dernière étape du processus (figure 8-1). Cette étape vise à tester différents scénarios de pondération afin de vérifier si cela entraîne un résultat différent et ainsi contrôler les biais liés à la subjectivité potentiellement présente dans l'établissement de la pondération.

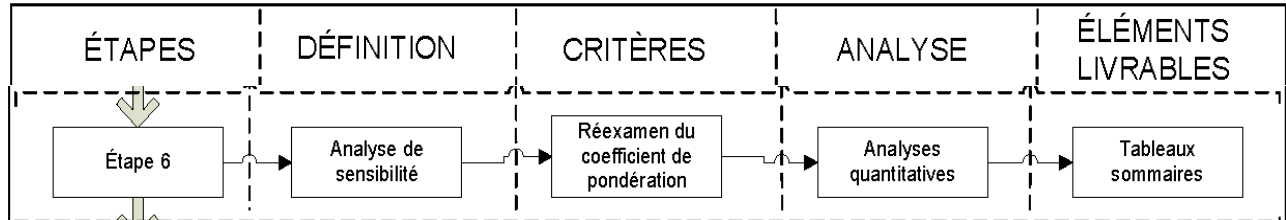


Figure 8-1. Étape 6 – Analyse de sensibilité

Dans le cadre de la présente analyse de solutions de rechange, l'analyse de sensibilité a été réalisée en suivant 12 scénarios, qui ont été appliqués aussi bien à la matrice des haldes à stériles qu'à celle des parcs à résidus. Les tableaux présentant les résultats pour chacun des scénarios et le sommaire des analyses de sensibilité sont regroupés en fin de chapitre.

8.1 ANALYSE DE BASE AVEC DES POIDS ÉQUIVALENTS DES INDICATEURS

- Scénario 1 : on accorde un poids équivalent à 1 pour tous les indicateurs retenus, peu importe le compte auxiliaire, alors que les comptes conservent leurs poids respectifs.

Les résultats de ce scénario sont présentés aux tableaux 8-1 (haldes) et 8-13 (parcs). On remarque que la variante H-1 passe en deuxième position (derrière H-2) alors que la variante P-3 demeure gagnante.

8.2 ANALYSE DE BASE AVEC CHANGEMENT DU POIDS DES COMPTES AUXILIAIRES

- Scénario 2 : on accorde un poids équivalent à tous les comptes auxiliaires, soit 1. La pondération des comptes et des indicateurs demeure inchangée.

Les tableaux 8-2 (haldes) et 8-14 (parcs) présentent les résultats du scénario 2. La variante H-1 passe en deuxième position (tout près derrière H-2) alors que la variante P-3 demeure gagnante.

8.3 ANALYSE DE BASE AVEC CHANGEMENT DU POIDS DES COMPTES

Dans le cadre des scénarios 3 à 5, l'objectif est de varier le poids des différents comptes afin de déterminer si une variante ressort gagnante uniquement parce qu'elle obtient les meilleurs pointages dans les comptes dont le poids est élevé.

- Scénario 3 : on accorde un poids équivalent à tous les comptes, soit 1.
- Scénario 4 : on change le poids des différents comptes comme suit : économique (4), environnement (3), technique (1,5), socioéconomique (1,5).
- Scénario 5 : on change le poids de différents comptes comme suit : comptes environnement (3,5), économique (0,5), technique (0,5), socioéconomique (0,5).

Les résultats des scénarios 3 à 5 sont présentés aux tableaux 8-3 à 8-5 (haldes) et 8-15 à 8-17 (parcs). Il en ressort que les variantes H-1 et P-3 affichent le meilleur pointage dans les trois cas.

8.4 ANALYSE DE BASE SANS L'ASPECT ÉCONOMIQUE

Dans cette analyse, on met en perspective les aspects environnementaux, socioéconomiques et techniques en excluant l'aspect économique. Trois scénarios sont proposés, soit :

- Scénario 6 : le poids du compte économique est à 0, les autres comptes gardent leur poids de base. Les poids de base initiaux s'appliquent aux comptes auxiliaires et aux indicateurs.
- Scénario 7 : le poids du compte économique est à 0, les autres comptes conservent leur poids de base. Les comptes auxiliaires sont tous ramenés au poids de 1 pour donner de l'emphase aux indicateurs qui conservent leur poids de base initial.
- Scénario 8 : le poids du compte économique est à 0, 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.

Les tableaux 8-6 à 8-8 (haldes) et 8-18 à 8-20 (parcs) présentent les résultats des trois scénarios. La variante H-1 termine en deuxième position dans les trois scénarios (toujours derrière H-2), tandis que la variante P-3 demeure gagnante dans les trois cas.

8.5 ANALYSE DE BASE SANS L'ASPECT ÉCONOMIQUE AVEC EMPHASE SUR L'HABITAT DU POISSON

Dans les scénarios 9 et 10, on continue de mettre en perspective les aspects environnementaux, socioéconomiques et techniques en excluant l'aspect économique, mais en mettant l'emphase sur les comptes auxiliaires et indicateurs favorisant l'habitat du poisson. Deux scénarios sont proposés, soit :

- Scénario 9 : le poids du compte économique est à 0 avec les poids de base initiaux pour les autres comptes. Les comptes auxiliaires « faune aquatique » et « eau de surface et souterraine » ont obtenu une pondération de 6. Tous les autres comptes auxiliaires ont obtenu un poids de 3. Les poids initiaux des indicateurs ont été conservés.
- Scénario 10 : le poids du compte économique est à 0 avec les poids de base initiaux pour les autres comptes. Les comptes auxiliaires conservent leur pondération de base et les indicateurs des comptes auxiliaires « faune aquatique » et « eau de surface et souterraine » ont reçu le pointage de 6.

Les tableaux 8-9 à 8-10 (haldes) et 8-21 à 8-22 (parcs) présentent les résultats de ces deux scénarios. La variante H-1 arrive en deuxième position (derrière H-2) pour les deux scénarios, tandis que la variante P-3 demeure gagnante dans les deux cas.

8.6 ANALYSE DE BASE SANS L'ASPECT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIOÉCONOMIQUE

Dans les scénarios 11 et 12, l'emphase est mise sur les aspects technique et économique des solutions de rechange.

- Scénario 11 : le poids des comptes environnement et socioéconomique est à 0, le poids du compte technique ainsi que tous ses comptes auxiliaires est à 6 et le compte économique conserve ses poids de base. Ceci vise à faire ressortir la meilleure variante possible du point de vue technique tout en la pondérant pour la réalité économique.
- Scénario 12 : le poids des comptes environnement et socioéconomique est à 0 tandis que les autres comptes conservent leur poids de base.

Les tableaux 8-11 à 8-12 (haldes) et 8-23 à 8-24 (parcs) présentent les résultats de ces deux scénarios. Les variantes H-1 et P-3 demeurent gagnantes dans les deux cas.

8.7 SOMMAIRE DE L'ANALYSE DE SENSIBILITÉ

La solution de rechange H-1, qui implique l'aménagement d'une halde à stériles au sud-est de la fosse, affiche le meilleur pointage à l'issue du scénario de base ainsi que dans 5 des 12 scénarios de l'analyse de sensibilité (tableau 8-25). Dans tous les autres cas, soit 7 scénarios sur 12, la halde H-2 arrive en tête. Mentionnons toutefois que dans plusieurs scénarios, les résultats finaux de H-1 et H-2 sont très rapprochés (dont deux scénarios présentant moins de 0,1 point d'écart sur un total de 6 points).

En ce qui concerne les parcs à résidus, la solution de rechange P-3, adjacente au nord du parc à résidus existant, affiche le meilleur pointage à l'issue du scénario de base ainsi que dans l'ensemble des 12 scénarios de l'analyse de sensibilité (tableau 8-26).

Tableau 8-1. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 1

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,40	20,38	4,02	24,11	1,98	11,86
Technique	3	3,52	10,56	3,31	9,92	3,08	9,23
Socioéconomique	3	2,90	8,69	3,88	11,63	3,15	9,44
Économique	1,5	5,19	7,79	3,43	5,14	2,05	3,07
Pointage de mérite			47,42		50,79		33,59
Somme des facteurs de pondération	13,5						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,51		3,76		2,49

Tableau 8-2. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 2

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,39	20,36	4,15	24,90	2,29	13,74
Technique	3	3,90	11,69	2,72	8,15	3,42	10,25
Socioéconomique	3	3,20	9,60	4,00	12,00	3,20	9,60
Économique	1,5	5,25	7,88	3,25	4,88	2,25	3,38
Pointage de mérite			49,52		49,92		36,96
Somme des facteurs de pondération	13,5						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,67		3,70		2,74

Tableau 8-3. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 3

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	1	3,65	3,65	3,68	3,68	2,22	2,22
Technique	1	3,69	3,69	3,16	3,16	2,97	2,97
Socioéconomique	1	2,91	2,91	3,88	3,88	3,16	3,16
Économique	1	5,19	5,19	3,43	3,43	2,05	2,05
Pointage de mérite			15,44		14,15		10,40
Somme des facteurs de pondération	4						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,86		3,54		2,60

Tableau 8-4. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 4

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	3	3,65	10,96	3,68	11,05	2,22	6,67
Technique	1,5	3,69	5,53	3,16	4,74	2,97	4,45
Socioéconomique	1,5	2,91	4,37	3,88	5,81	3,16	4,74
Économique	4	5,19	20,76	3,43	13,71	2,05	8,19
Pointage de mérite			41,62		35,32		24,05
Somme des facteurs de pondération	10						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			4,16		3,53		2,41

Tableau 8-5. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 5

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	3,5	3,65	12,78	3,68	12,89	2,22	7,78
Technique	0,5	3,69	1,84	3,16	1,58	2,97	1,48
Socioéconomique	0,5	2,91	1,46	3,88	1,94	3,16	1,58
Économique	0,5	5,19	2,60	3,43	1,71	2,05	1,02
Pointage de mérite			18,68		18,13		11,87
Somme des facteurs de pondération	5						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,74		3,63		2,37

Tableau 8-6. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 6

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,65	21,91	3,68	22,11	2,22	13,33
Technique	3	3,69	11,06	3,16	9,48	2,97	8,91
Socioéconomique	3	2,91	8,74	3,88	11,63	3,16	9,49
Économique	0	5,19	0,00	3,43	0,00	2,05	0,00
Pointage de mérite			41,71		43,21		31,73
Somme des facteurs de pondération	12						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,48		3,60		2,64

Tableau 8-7. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 7

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,39	20,36	4,15	24,90	2,29	13,74
Technique	3	3,90	11,69	2,72	8,15	3,42	10,25
Socioéconomique	3	3,20	9,60	4,00	12,00	3,20	9,60
Économique	0	5,25	0,00	3,25	0,00	2,25	0,00
Pointage de mérite			41,65		45,05		33,59
Somme des facteurs de pondération	12						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,47		3,75		2,80

Tableau 8-8. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 8

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,40	20,38	4,02	24,11	1,98	11,86
Technique	3	3,52	10,56	3,31	9,92	3,08	9,23
Socioéconomique	3	2,90	8,69	3,88	11,63	3,15	9,44
Économique	0	5,19	0,00	3,43	0,00	2,05	0,00
Pointage de mérite			39,63		45,65		30,52
Somme des facteurs de pondération	12						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,30		3,80		2,54

Tableau 8-9. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 9

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,50	20,99	3,92	23,55	2,64	15,84
Technique	3	3,90	11,69	2,72	8,15	3,42	10,25
Socioéconomique	3	3,20	9,60	4,00	12,00	3,20	9,60
Économique	0	5,25	0,00	3,25	0,00	2,25	0,00
Pointage de mérite			42,28		43,70		35,68
Somme des facteurs de pondération	12						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,52		3,64		2,97

Tableau 8-10. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 10

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,32	19,94	3,95	23,68	2,02	12,15
Technique	3	3,69	11,06	3,16	9,48	2,97	8,91
Socioéconomique	3	2,91	8,74	3,88	11,63	3,16	9,49
Économique	0	5,19	0,00	3,43	0,00	2,05	0,00
Pointage de mérite			39,74		44,79		30,54
Somme des facteurs de pondération	12						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,31		3,73		2,55

Tableau 8-11. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 11

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	0	3,65	0,00	3,68	0,00	2,22	0,00
Technique	6	3,90	23,38	2,72	16,30	3,42	20,49
Socioéconomique	0	2,91	0,00	3,88	0,00	3,16	0,00
Économique	1,5	5,19	7,79	3,43	5,14	2,05	3,07
Pointage de mérite			31,17		21,44		23,56
Somme des facteurs de pondération	7,5						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			4,16		2,86		3,14

Tableau 8-12. Analyse de sensibilité des haldes à stériles – Scénario 12

Analyse globale	Pondération du compte	H-1 Halde S-E		H-2 Lac Carotte + lac Mazaré		H-3 Halde Ouest	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	0	3,65	0,00	3,68	0,00	2,22	0,00
Technique	3	3,69	11,06	3,16	9,48	2,97	8,91
Socioéconomique	0	2,91	0,00	3,88	0,00	3,16	0,00
Économique	1,5	5,19	7,79	3,43	5,14	2,05	3,07
Pointage de mérite			18,85		14,62		11,98
Somme des facteurs de pondération	4,5						
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			4,19		3,25		2,66

Tableau 8-13. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 1

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,08	18,49	4,29	25,77	4,33	25,95	2,84	17,03
Technique	3	2,93	8,79	2,58	7,74	4,55	13,64	3,55	10,64
Socioéconomique	3	4,06	12,19	4,28	12,84	4,40	13,21	2,93	8,78
Économique	1,5	1,95	2,93	4,19	6,29	4,52	6,79	3,43	5,14
Pointage de mérite			42,39		52,63		59,58		41,60
Somme des facteurs de pondération	13,5								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,14		3,90		4,41		3,08

Tableau 8-14. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 2

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	2,88	17,26	4,48	26,88	4,50	27,00	3,17	19,02
Technique	3	3,12	9,37	2,75	8,24	4,61	13,82	3,78	11,34
Socioéconomique	3	4,42	13,27	4,45	13,34	4,48	13,44	2,95	8,85
Économique	1,5	2,25	3,38	4,25	6,38	4,25	6,38	3,50	5,25
Pointage de mérite			43,27		54,83		60,64		44,45
Somme des facteurs de pondération	13,5								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,21		4,06		4,49		3,29

Tableau 8-15. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 3

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	1	3,31	3,31	4,18	4,18	4,08	4,08	2,74	2,74
Technique	1	2,91	2,91	2,57	2,57	4,53	4,53	3,62	3,62
Socioéconomique	1	4,41	4,41	4,45	4,45	4,45	4,45	2,89	2,89
Économique	1	1,95	1,95	4,19	4,19	4,52	4,52	3,43	3,43
Pointage de mérite			12,58		15,40		17,58		12,68
Somme des facteurs de pondération	4								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,14		3,85		4,39		3,17

Tableau 8-16. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 4

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	3	3,31	9,92	4,18	12,54	4,08	12,24	2,74	8,22
Technique	1,5	2,91	4,37	2,57	3,86	4,53	6,79	3,62	5,43
Socioéconomique	1,5	4,41	6,61	4,45	6,68	4,45	6,67	2,89	4,34
Économique	4	1,95	7,81	4,19	16,76	4,52	18,10	3,43	13,71
Pointage de mérite			28,71		39,84		43,80		31,70
Somme des facteurs de pondération	10								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			2,87		3,98		4,38		3,17

Tableau 8-17. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 5

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	3,5	3,31	11,57	4,18	14,64	4,08	14,28	2,74	9,59
Technique	0,5	2,91	1,46	2,57	1,29	4,53	2,26	3,62	1,81
Socioéconomique	0,5	4,41	2,20	4,45	2,23	4,45	2,22	2,89	1,45
Économique	0,5	1,95	0,98	4,19	2,10	4,52	2,26	3,43	1,71
Pointage de mérite			16,21		20,24		21,03		14,56
Somme des facteurs de pondération	5								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,24		4,05		4,21		2,91

Tableau 8-18. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 6

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,31	19,83	4,18	25,09	4,08	24,48	2,74	16,44
Technique	3	2,91	8,73	2,57	7,71	4,53	13,58	3,62	10,87
Socioéconomique	3	4,41	13,23	4,45	13,36	4,45	13,35	2,89	8,67
Économique	0	1,95	0,00	4,19	0,00	4,52	0,00	3,43	0,00
Pointage de mérite			41,80		46,16		51,40		35,98
Somme des facteurs de pondération	12								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,48		3,85		4,28		3,00

Tableau 8-19. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 7

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	2,88	17,26	4,48	26,88	4,50	27,00	3,17	19,02
Technique	3	3,12	9,37	2,75	8,24	4,61	13,82	3,78	11,34
Socioéconomique	3	4,42	13,27	4,45	13,34	4,48	13,44	2,95	8,85
Économique	0	2,25	0,00	4,25	0,00	4,25	0,00	3,50	0,00
Pointage de mérite			39,90		48,45		54,26		39,20
Somme des facteurs de pondération	12								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,32		4,04		4,52		3,27

Tableau 8-20. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 8

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,08	18,49	4,29	25,77	4,33	25,95	2,84	17,03
Technique	3	2,93	8,79	2,58	7,74	4,55	13,64	3,55	10,64
Socioéconomique	3	4,06	12,19	4,28	12,84	4,40	13,21	2,93	8,78
Économique	0	1,95	0,00	4,19	0,00	4,52	0,00	3,43	0,00
Pointage de mérite			39,46		46,34		52,80		36,45
Somme des facteurs de pondération	12								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,29		3,86		4,40		3,04

Tableau 8-21. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 9

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	3,04	18,26	4,26	25,53	4,34	26,07	3,13	18,77
Technique	3	3,12	9,37	2,75	8,24	4,61	13,82	3,78	11,34
Socioéconomique	3	4,42	13,27	4,45	13,34	4,48	13,44	2,95	8,85
Économique	0	1,95	0,00	4,19	0,00	4,52	0,00	3,43	0,00
Pointage de mérite			40,89		47,11		53,32		38,95
Somme des facteurs de pondération	12								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,41		3,93		4,44		3,25

Tableau 8-22. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 10

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	6	2,98	17,86	4,22	25,29	4,28	25,70	2,79	16,71
Technique	3	2,91	8,73	2,57	7,71	4,53	13,58	3,62	10,87
Socioéconomique	3	4,41	13,23	4,45	13,36	4,45	13,35	2,89	8,67
Économique	0	1,95	0,00	4,19	0,00	4,52	0,00	3,43	0,00
Pointage de mérite			39,82		46,37		52,63		36,25
Somme des facteurs de pondération	12								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			3,32		3,86		4,39		3,02

Tableau 8-23. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 11

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	0	3,31	0,00	4,18	0,00	4,08	0,00	2,74	0,00
Technique	6	3,12	18,73	2,75	16,48	4,61	27,63	3,78	22,67
Socioéconomique	0	3,97	0,00	4,19	0,00	4,44	0,00	2,89	0,00
Économique	1,5	1,95	2,93	4,19	6,29	4,52	6,79	3,43	5,14
Pointage de mérite			21,66		22,76		34,42		27,81
Somme des facteurs de pondération	7,5								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			2,89		3,04		4,59		3,71

Tableau 8-24. Analyse de sensibilité des parcs à résidus – Scénario 12

Analyse globale	Pondération du compte	P-1 Extension N-O + nouveau PAR Ouest		P-2 Extension N-O + secteur lac E		P-3 Secteur lacs E et F		P-4 Labrador	
		Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte	Évaluation de mérite du compte	Pointage de mérite du compte
Environnement	0	3,31	0,00	4,18	0,00	4,08	0,00	2,74	0,00
Technique	3	2,91	8,73	2,57	7,71	4,53	13,58	3,62	10,87
Socioéconomique	0	3,97	0,00	4,19	0,00	4,44	0,00	2,89	0,00
Économique	1,5	1,95	2,93	4,19	6,29	4,52	6,79	3,43	5,14
Pointage de mérite			11,66		14,00		20,37		16,01
Somme des facteurs de pondération	4,5								
Coefficient d'évaluation de mérite de la solution de rechange			2,59		3,11		4,53		3,56

Tableau 8-25. Sommaire des pointages de mérite pour le scénario de base et les 12 scénarios de l'analyse de sensibilité – Haldes à stériles

Scénario	Variantes de halde à stériles		
	H-1	H-2	H-3
Base	3,67	3,58	2,58
1	3,51	3,76	2,49
2	3,67	3,70	2,74
3	3,86	3,54	2,60
4	4,16	3,53	2,41
5	3,74	3,63	2,37
6	3,48	3,60	2,64
7	3,47	3,75	2,80
8	3,30	3,80	2,54
9	3,52	3,64	2,97
10	3,31	3,73	2,55
11	4,16	2,86	3,14
12	4,19	3,25	2,66
Bilan : 1^{re} position	6/13	7/13	0/13
Bilan : 2^e position	7/13	5/13	1/13

Note : Les pointages de mérite en gras représentent la solution ayant obtenu le meilleur résultat pour un scénario donné.

Tableau 8-26. Sommaire des pointages de mérite pour le scénario de base et les 12 scénarios de l'analyse de sensibilité – Parcs à résidus

Scénario	Variantes de parc à résidus			
	P-1	P-2	P-3	P-4
Base	3,31	3,89	4,31	3,05
1	3,14	3,90	4,41	3,08
2	3,21	4,06	4,49	3,29
3	3,14	3,85	4,39	3,17
4	2,87	3,98	4,38	3,17
5	3,24	4,05	4,21	2,91
6	3,48	3,85	4,28	3,00
7	3,32	4,04	4,52	3,27
8	3,29	3,86	4,40	3,04
9	3,41	3,93	4,44	3,25
10	3,32	3,86	4,39	3,02
11	2,89	3,04	4,59	3,71
12	2,59	3,11	4,53	3,56
Bilan : 1^{re} position	0/13	0/13	13/13	0/13
Bilan : 2^e position	0/13	11/13	0/13	2/13

9 CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif de réaliser une évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers à la mine du lac Bloom. Les sites d'entreposage actuellement autorisés n'ont pas la capacité d'accueillir les quantités prévues au plan minier en vigueur, qui prévoit l'exploitation de la mine jusqu'en 2040. Il devenait donc nécessaire d'étudier et d'élaborer de nouvelles alternatives pour le dépôt des résidus et des stériles.

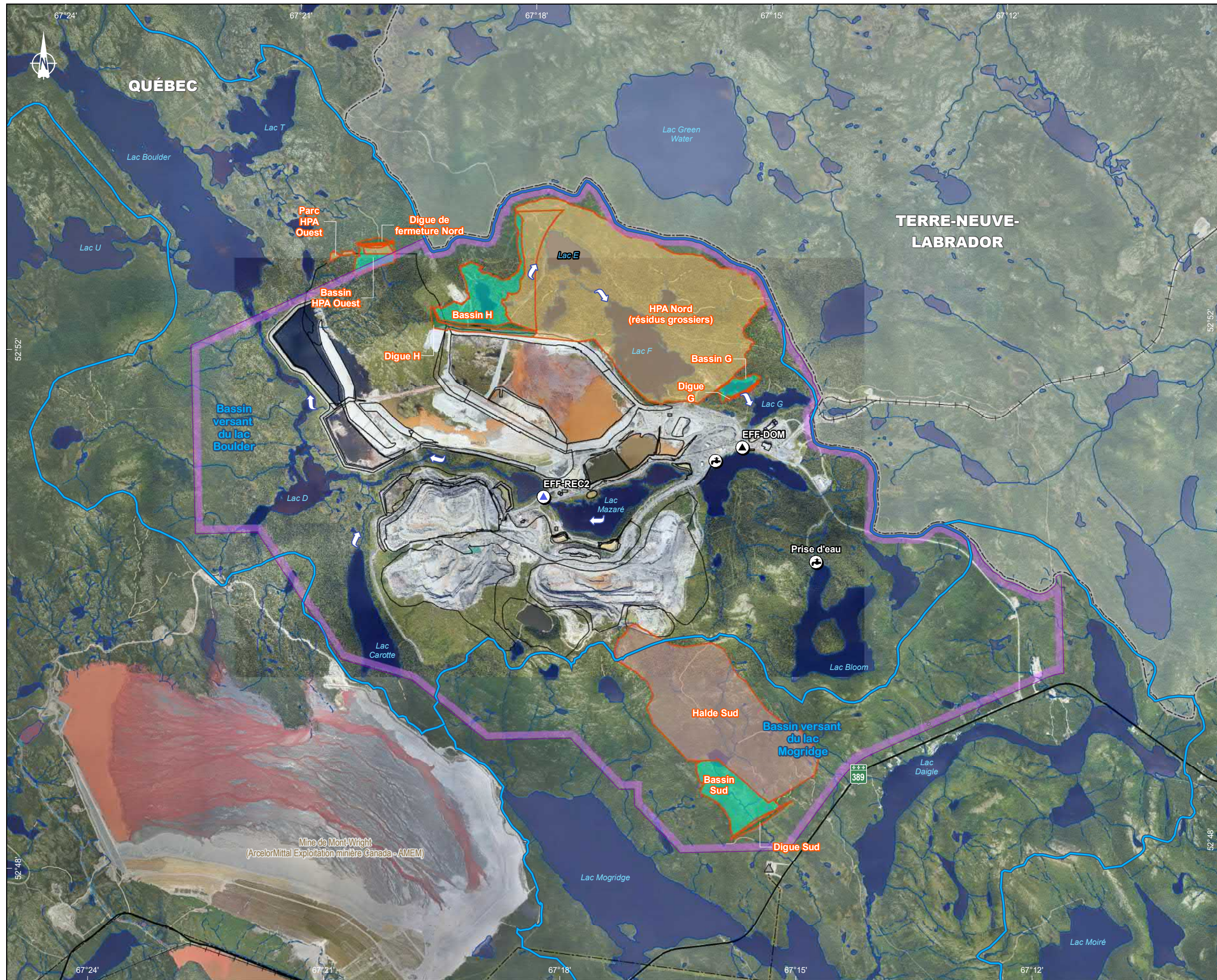
Lors des analyses préliminaires visant à déterminer les emplacements potentiels, il est devenu évident que le site minier était entouré d'une quantité importante de lacs et de cours d'eau abritant des populations de poissons. En conséquence, la contrainte d'évitement de l'habitat du poisson lors des phases préliminaires d'ingénierie du projet est devenue difficile à respecter, ce qui a mené à la réalisation de la présente étude.

L'objectif était donc d'évaluer diverses variantes géographiques ou technologiques pour l'entreposage des stériles et des résidus jusqu'à la fin de la vie de la mine. Ainsi, sept variantes d'emplacement ont été élaborées pour les stériles, vingt-quatre variantes pour les résidus et une variante de co-disposition (stériles et résidus) en milieu terrestre seulement. Suite à l'étape de la présélection, la variante terrestre n'a pas été retenue puisqu'elle était jugée non viable économiquement, engendrait trop d'impacts environnementaux importants et ne permettait pas une saine gestion des eaux. Deux variantes d'emplacement de stériles ont été rejetées pour des raisons similaires tandis que deux autres ont été combinées pour atteindre la capacité requise. Pour ce qui est des variantes de résidus, deux ont été rejetées principalement en raison de leur empiètement sur une zone de potentiel minéral et leur manque de capacité, tandis que trois variantes ont subi des combinaisons.

Au final, trois variantes de haldes à stériles et quatre variantes de parcs à résidus ont été analysées plus en détail en débutant par une caractérisation sommaire de chacune d'entre elles. Puis, cette caractérisation a permis l'élaboration d'indicateurs et enfin d'une analyse multicritères exhaustive. Cette analyse a permis notamment de comparer les solutions de rechange entre elles selon quatre principaux comptes (environnement, technique, socioéconomique et économique), 19 comptes auxiliaires et 44 à 53 indicateurs, selon qu'il s'agit de l'analyse des haldes ou des parcs. La variante de halde H-1 (située au sud-ouest de la fosse actuelle) a obtenu le meilleur pointage de mérite à la suite de ce processus, tandis que la variante de parc gagnante est la P-3 (localisée au nord du parc actuel).

Les variantes ont par la suite passé par le processus d'analyse de sensibilité impliquant 12 différents scénarios alliant diverses modifications des pondérations des comptes, des comptes auxiliaires et des indicateurs. Cette analyse avait pour objectif de tester la robustesse de l'évaluation de base effectuée à l'aide des jugements d'experts dans les différents domaines investigués. À la suite de ce processus, la variante H-1 a obtenu la meilleure note dans 5 des 12 scénarios, tandis que la variante P-3 est sortie gagnante dans les 12 mêmes scénarios.

La solution P-3, qui implique le dépôt de résidus miniers directement au nord du parc actuel, représente donc sans contredit la meilleure option sur les plans environnemental, technique, économique et socioéconomique pour entreposer les résidus d'ici à la fin de la vie de la mine du lac Bloom. La solution de rechange H-1 prévoit l'aménagement d'une halde à stériles au sud-est de la fosse. Cette variante ne l'emporte pas avec un écart aussi marqué que la variante gagnante de parc à résidus, mais il s'agit de celle empiétant le moins sur l'habitat du poisson (6,63 ha), répondant ainsi au principal objectif de l'étude. Tout près derrière, en 2^e position, la variante H-2 a obtenu des résultats comparables à H-1 dans les analyses de sensibilité. Cependant, H-2 implique un empiètement important sur deux lacs (67,30 ha pour Carotte et 64,51 ha pour Mazaré), pour une superficie totale près de 20 fois supérieure à celle de la variante H-1. Pour cette raison, la variante H-1 demeure le meilleur choix pour l'entreposage des stériles miniers.



Composante du site minier

- | | | | |
|----------|-----------------------|--|--------------------|
| Projetée | Existante / autorisée | | Effluent final |
| | | | Effluent sanitaire |
| | | | Prise d'eau |
| | | | Bassin |
| | | | Digue |
| | | | Halde à stériles |
| | | | Parc à résidus |

Hydrographie

- Type de plan d'eau
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain

Infrastructure

- Poste électrique
- Ligne de transport d'énergie
- Route nationale
- Route locale
- Chemin de fer

Limite

- Frontière interprovinciale
- Limite du bail minier (MFQ)
- Bassin versant

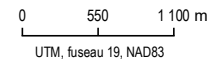


Augmentation de la capacité d'entreposage des résidus et stériles miniers

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

**Carte 9-1
Solution de rechange retenue**

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
AQRéseau+, réseau routier, MERN, 2016
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
Orthophotographie, 10 cm, PHB 2016
Orthophotographie, 50 cm, PHB 2019



Avril 2021

Préparation : J-F. Poulin
Dessin : C. Forques
Vérification : J-F. Poulin
181-03709-05_asr_c9-1_var_retenue_wspb_210408.mxd



10 BIBLIOGRAPHIE

- BBA. 2018. *Pompage des résidus grossiers – Phase 2. Fermont, QC*. Lettre-rapport – Validation pompage résidus grossiers 2018-2022. Préliminaire. 4 pages et annexes.
- 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>
- GENIVAR. 2006. *Projet de mine de fer du lac Bloom - Étude d'impact sur l'environnement*. Préparé pour Consolidated Thompson Iron Mines Limited. Pagination multiple.
- WEIR, J.N., Mahoney, S.P., McLaren, B. et S.H. Ferguson. 2007. *Effects of mine development on woodland caribou Rangifer tarandus distribution*. *Wildlife Biology*, 13: 66–74.

ANNEXE

A

MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION
DES SOLUTIONS DE RECHANGE

A-1 *RÉSUMÉ DES ÉTAPES
D'ÉVALUATION DU GUIDE
D'ENVIRONNEMENT CANADA*

ANNEXE A-1

MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE

La méthodologie utilisée pour l'évaluation des variantes pour l'entreposage des stériles et des résidus miniers est celle proposée par Environnement Canada (2016) dans le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers*.

Le choix de la solution de rechange pour l'entreposage des déchets miniers convenant le mieux d'un point de vue environnemental, technique, économique et socioéconomique est une opération complexe. C'est pourquoi la démarche en vue d'obtenir des commentaires et d'atteindre un consensus au sein d'un large groupe d'intervenants sur la prise de décisions doit faire l'objet d'un exercice rigoureux. Des outils ont été conçus afin de faciliter ce processus décisionnel et ainsi rendre des décisions aussi transparentes et reproductibles que possible. Le terme générique qui désigne ces outils décisionnels est l'« analyse décisionnelle multicritères ». On trouve différentes catégories de méthodes d'analyse décisionnelle multicritères, mais les plus pertinentes dans le contexte de l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers sont les modèles de mesure de la valeur.

Au sein de la théorie générale d'analyse décisionnelle multicritères, il existe une foule d'outils qui sont chacun adaptés à des utilisations spécifiques. L'analyse des comptes multiples est l'un des outils qui a été utilisé avec succès pour effectuer des évaluations des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers et d'autres processus décisionnels en matière d'exploitation minière.

L'analyse des comptes multiples consiste à établir un registre des comptes multiples, qui est en somme une liste explicite de critères présentés en catégories et sous-catégories (appelées comptes et comptes auxiliaires) permettant d'évaluer les impacts appréhendés des différentes solutions de rechange. Elle inclut, pour chaque compte auxiliaire, des indicateurs fournissant une description claire, compréhensible et mesurable de ces impacts. Cette étape est suivie par un processus de décisions fondé sur la valeur, dans le cadre duquel la valeur des indicateurs est notée selon un système de pointage et pondérée d'une façon systématique et transparente. De cette façon, la valeur de base des effets ayant une incidence sur la valeur des indicateurs devient évidente, même aux yeux d'examineurs externes au projet.

L'analyse des comptes multiples ne représente qu'une partie d'un plus vaste processus d'évaluation des solutions de rechange. Ce processus, qui s'applique aux sites d'entreposage proposés dans le contexte du présent projet, est illustré à la figure 1.

Ce processus d'analyse est complété par la réalisation de consultations publiques. La participation du public assure un processus ouvert et équilibré et permet d'accroître la qualité de l'analyse par le biais de l'acquisition de connaissances locales à propos de l'emplacement physique des variantes.

Les sections suivantes résument chacune des étapes de la méthodologie qui a été utilisée pour la réalisation de cette analyse des solutions de rechange.

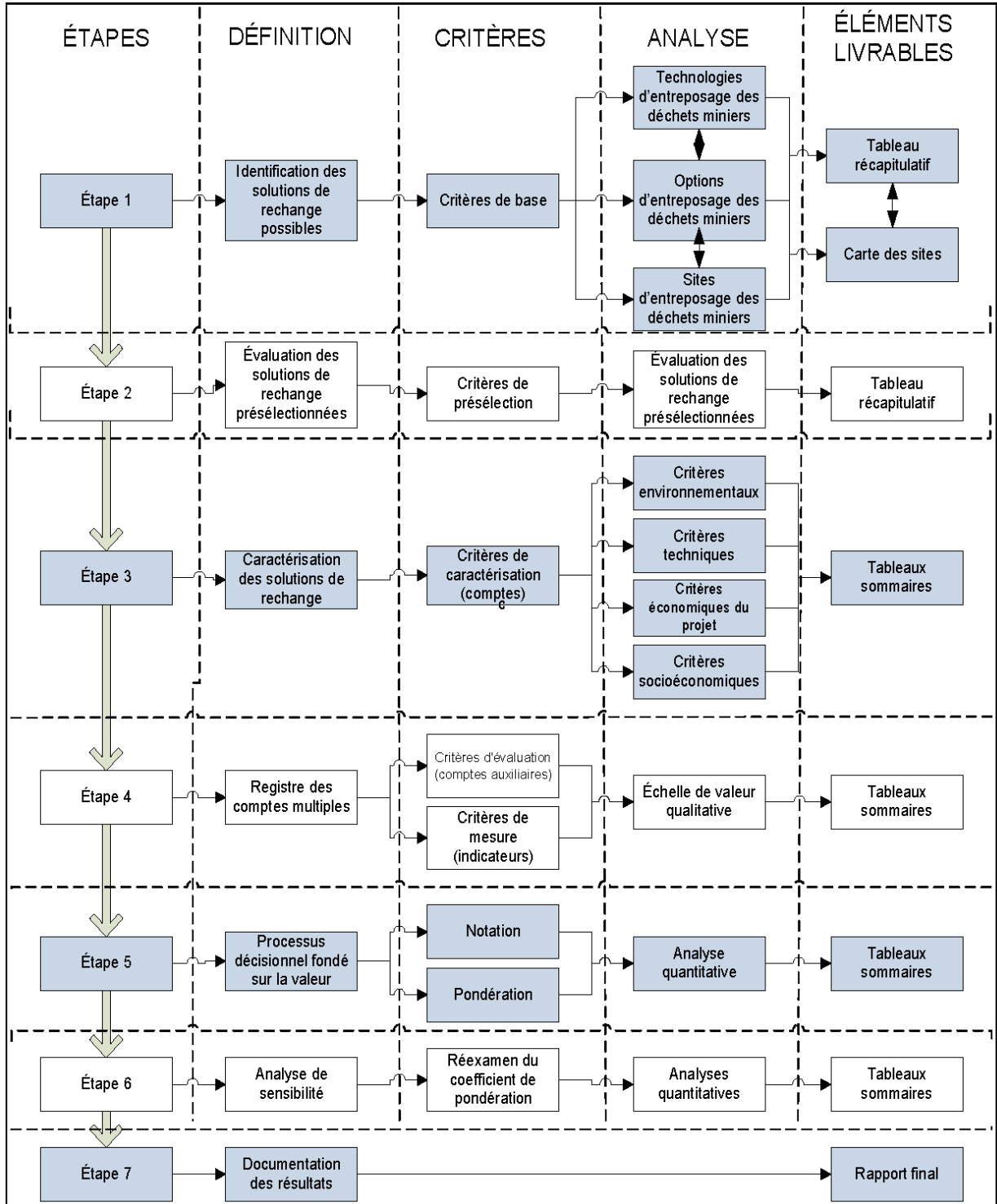


Figure 1. Organigramme du processus d'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers

ÉTAPE 1 : IDENTIFICATION DES VARIANTES POSSIBLES

La première étape consiste à dresser une liste de toutes les variantes possibles. Celles-ci peuvent être définies par l'emploi de technologies différentes (variantes technologiques) ou de lieux d'entreposage différents (variantes de localisation).

Il est admis que les informations sur les solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers à cette étape du processus sont plus ou moins théoriques et parfois hypothétiques. Cependant, chaque solution de rechange possible devrait en principe être suffisamment détaillée pour permettre la compréhension du concept.

Cette étape permet donc d'identifier un bon nombre de scénarios possibles, qui sera ensuite réduit à l'étape 2.

ÉTAPE 2 : ÉVALUATION DES VARIANTES PRÉSÉLECTIONNÉES

La présélection permet de faire un tri parmi les variantes proposées à l'étape 1 afin de rejeter celles qui présentent les caractéristiques les plus défavorables ou qui pourraient constituer un problème majeur en termes de gestion des résidus ou de protection de l'environnement. Les variantes qui sont conservées à cette étape sont analysées plus en détail au cours des étapes 3 à 6 de l'évaluation.

La présélection est réalisée au moyen d'une liste de critères qui ont été déterminés spécifiquement pour le présent projet. Un critère de présélection doit être assez important pour rejeter à lui seul une variante. En d'autres termes, dès qu'une variante ne respecte pas au moins un critère de présélection, elle est éliminée définitivement.

Les critères seront ainsi formulés sous la forme de questions à réponse simple (oui ou non).

ÉTAPE 3 : CARACTÉRISATION DES VARIANTES RETENUES POUR L'ANALYSE

Les variantes résultant de la présélection font ensuite l'objet d'une caractérisation détaillée. La caractérisation de chaque variante doit être suffisamment complète afin d'en exposer tous les aspects et nuances, mais elle doit demeurer claire et concise. Les caractéristiques des différentes variantes ont donc été résumées sous forme de tableaux afin d'en faciliter la comparaison.

La caractérisation des variantes repose sur des critères de caractérisation classés en quatre grandes catégories (comptes), à savoir l'environnement ainsi que les aspects techniques, économiques et socioéconomiques. La caractérisation doit couvrir la construction, l'exploitation et la fermeture des infrastructures du projet de site d'entreposage à l'étude, ainsi que leur entretien et la surveillance post-fermeture. La caractérisation permet d'obtenir une bonne compréhension de chaque variante.

ÉTAPE 4 : ANALYSE DES COMPTES MULTIPLES

Un registre des comptes multiples prend en considération l'information obtenue à l'étape précédente et a comme principal objectif l'élaboration de critères d'évaluation et d'indicateurs qui permettent l'analyse des différences entre les variantes. Selon le Guide, ces critères et indicateurs doivent respecter les lignes directrices suivantes :

- être axés sur les impacts;
- permettre la différenciation d'au moins une variante des autres;
- être pertinents dans le contexte de l'étude;
- être compréhensibles pour des examinateurs externes;

- être non redondants afin d'éviter d'évaluer plus d'une fois un même indicateur;
- être indépendants de jugement (un critère ne doit pas dépendre d'un autre).

Tout compte auxiliaire doit être mesurable pour permettre la mesure quantitative ou qualitative de l'impact associé à chacune des solutions de rechange. Les comptes auxiliaires ne sont souvent pas directement mesurables et doivent être suffisamment décomposés pour pouvoir être soumis à une mesure. Cette décomposition prend la forme de critères de mesure appelés indicateurs. Ces indicateurs peuvent être différents selon les étapes du cycle de vie du projet. L'indicateur est en quelque sorte le prolongement « mesurable » des comptes auxiliaires. Au niveau des indicateurs mesurables qualitativement, les échelles d'évaluation doivent être clairement décrites.

ÉTAPE 5 : PROCESSUS DÉCISIONNEL FONDÉ SUR LA VALEUR

Cette étape compte trois sous-activités distinctes.

La première consiste à définir les échelles de valeurs des indicateurs puis à déterminer le pointage des indicateurs (valeurs quantitative et qualitative) de chaque variante sur une échelle de 1 (pire) à 6 (meilleure).

En second lieu, une pondération de 1 à 6 est attribuée à chaque indicateur, puis à chaque compte auxiliaire. Cette étape permet d'octroyer un poids différent afin de tenir compte de l'importance relative de chaque élément de l'analyse quantitative.

Enfin, la troisième étape consiste à déterminer le coefficient d'évaluation du mérite de chacune des variantes (note finale) en respectant la pondération préétablie pour chaque compte. Le Guide fédéral recommande d'utiliser la pondération suivante pour l'analyse quantitative de base, soit une pondération de 6 pour le compte environnement, 3 pour le compte technique, 1,5 pour le compte économique et 3 pour le compte socioéconomique. Cette pondération peut être mise à l'épreuve plus tard lors de l'analyse de sensibilité.

ÉTAPE 6 : ANALYSE DE SENSIBILITÉ

Cette dernière étape consiste à tester différents scénarios de pondération afin de valider si cela entraîne un résultat différent. Ainsi, il est possible de contrôler les biais liés à la subjectivité potentiellement présente dans l'établissement de la pondération.

En effet, l'évaluation des solutions de rechange et le processus décisionnel fondé sur la valeur décrits dans le Guide sont précisément conçus pour être transparents et, dans la mesure du possible, pour éliminer tous les partis pris et la subjectivité. Dans les faits cependant, tout processus de prise de décisions est sujet à la partialité et à la subjectivité. Ce biais et cette subjectivité doivent être gérés de manière à ce qu'un examinateur externe puisse convenir que la décision est justifiable et raisonnable, quelles que soient ses propres valeurs.

L'analyse des comptes multiples utilise les facteurs de pondération pour encourager les intervenants à évaluer l'importance des indicateurs en fonction de leurs propres valeurs. Si l'affectation des coefficients de pondération a été effectuée en collaboration avec les intervenants appropriés, alors il serait raisonnable de présumer que ces coefficients de pondération ont été obtenus par consensus. La meilleure façon d'évaluer la sensibilité de la valeur en fonction du processus décisionnel est d'attribuer différents coefficients de pondération à ces indicateurs, comptes auxiliaires et comptes selon une variété de systèmes de valeurs représentatifs de la disparité perçue.

Le niveau et le type d'analyse de sensibilité qui est effectuée sont propres au projet et, dans une large mesure, ils sont basés sur les commentaires reçus des intervenants tout au long du processus d'évaluation des solutions de rechange.

ÉTAPE 7 : PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

La dernière étape du processus d'évaluation des solutions de rechange comporte une documentation complète des résultats.

A-2 *RÉSUMÉ DES
CONSULTATIONS RÉALISÉES
EN 2012 ET 2013*

ANNEXE A-2

RÉSUMÉ DES CONSULTATIONS ANTÉRIEURES

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Des consultations ont été tenues dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet « Augmentation des surfaces nécessaires pour entreposer des résidus et stériles à la mine de fer du Lac Bloom » de la compagnie minière Cliffs. Les rencontres avaient pour objectif de :

- améliorer la connaissance du milieu et des problématiques locales et régionales;
- présenter sommairement le projet et les études en cours;
- recueillir les attentes et préoccupations des parties prenantes.

CONSULTATIONS DE 2012 – ORGANISMES LOCAUX

En 2012, des rencontres ont eu lieu avec des représentants des organismes suivants :

- Club de VTT du Grand Nord
- Ville de Fermont
- MRC de Caniapiscau
- Association touristique de Fermont
- Centre local de développement (CLD) de la MRC de Caniapiscau
- Chambre de commerce de Fermont
- Centre de santé et de services sociaux (CSSS) de l'Hématite

Tous les intervenants rencontrés se sont montrés favorables au projet. Ils ont toutefois mentionné des préoccupations relatives à la qualité de l'eau de surface autour de la mine et la qualité de l'air, notamment la génération de poussières. Par ailleurs, certaines préoccupations concernant le développement minier en général à Fermont ont été soulevées, à savoir l'impact des phases d'expansion des deux compagnies minières sur le logement et le développement de la ville, la qualité des services offerts à la population, la sécurité des résidents, les activités de pêche et de chasse ainsi que la villégiature, notamment autour des lacs Boulder, Lawrence et Cherry.

CONSULTATIONS DE 2013 – VILLÉGIATEURS

En 2013, une autre rencontre a permis de réunir 24 personnes détenant un bail de villégiature autour de l'un ou l'autre des lacs suivants :

- Daigle
- Boulder
- Bloom
- Cherry
- du Relais (au nord du lac Boulder)

Une des principales préoccupations soulevées par les villégiateurs concernait la qualité de l'eau des plans d'eau environnant la mine, qui est affectée, selon eux, par les déversements d'eaux de ruissellement en provenance des parcs à résidus et par l'entraînement de matériaux meubles à la suite d'activités de déboisement. De l'eau brunâtre et des matières en suspension ont été

constatées par certains d'entre eux. Ils sont inquiets des conséquences que pourraient avoir cette situation sur :

- l'eau consommée lors de leur présence au chalet (captage à partir des lacs);
- le succès de pêche (diminution du nombre de prises déjà constatée);
- la consommation des poissons pêchés;
- la qualité de l'eau de l'ensemble du bassin versant de la rivière Caniapiscau, puisque les lacs concernés se situent tous en tête de bassin.

Les villégiateurs étaient également préoccupés par leur qualité de vie, qui est affectée par différentes nuisances en provenance du site minier :

- la poussière, dispersée à partir des parcs à résidus miniers, laissant une couche de fines particules brunâtres au sol;
- le bruit, causé par la circulation de la machinerie qui se rapproche de certains sites de villégiature;
- la lumière excessive, notamment dans le secteur du lac Boulder.

La sécurité des motoneigistes a aussi été mentionnée. Le déboisement effectué à l'est du lac Boulder est identifié par les détenteurs de baux de villégiature comme un facteur de risques lors des déplacements en motoneige. En effet, certains motoneigistes ont observé à l'hiver 2013 la formation de lames de neiges pouvant atteindre 6 pieds de hauteurs, affectant leurs déplacements. Les villégiateurs mentionnent accéder à leur chalet en motoneige ou en motoquad.

Enfin, un site de chasse semble particulièrement valorisé par les personnes interrogées. Il est situé au sud du lac Boulder et regrouperait une dizaine de chasseurs. De nombreux orignaux fréquentent ce site dû à la présence de massifs de bouleaux sur une montagne, dont les orignaux se nourrissent. Il s'agirait du seul milieu présentant ce type de végétation en périphérie du noyau urbain de Fermont. Le secteur est également utilisé pour l'observation des orignaux.

CONSULTATIONS DE 2013 – COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

En décembre 2013, une rencontre a permis de consulter 10 représentants de la communauté innue de Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) :

- le chef et le vice-chef du conseil de bande
- six conseillères et conseillers élus
- le directeur général
- le directeur du bureau de la protection des droits et du territoire

Parmi les préoccupations soulevées par les participants, mentionnons :

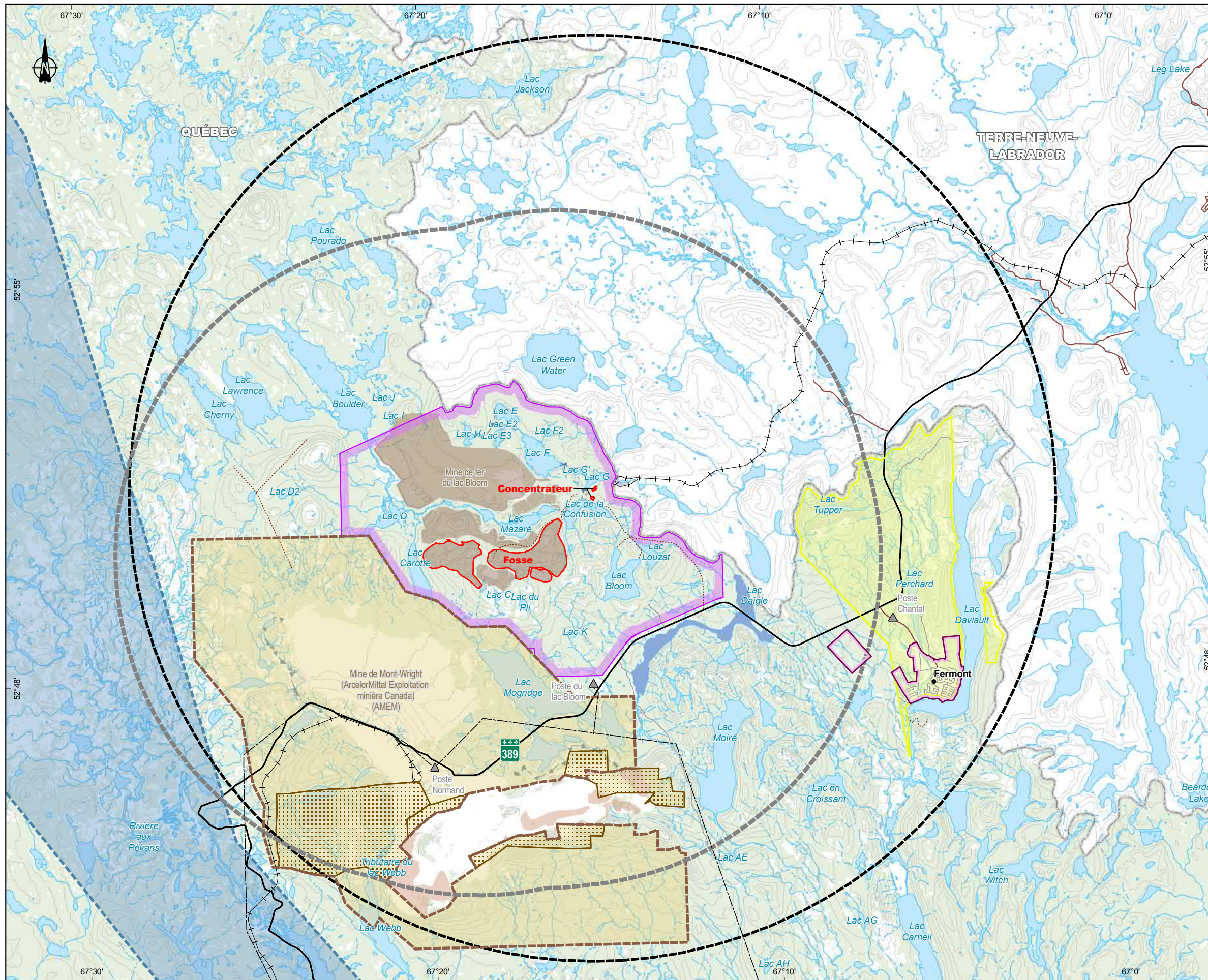
- l'utilisation des lacs sur le site minier, notamment l'accès pour la pêche;
- le devenir des poissons qui seront capturés lors des pêches préalables au remblayage des lacs visés par le projet;
- le processus à suivre advenant une découverte de vestiges archéologiques;
- la restauration progressive des sites d'entreposage.

Par ailleurs, le projet de compensation de l'habitat du poisson proposé sur la rivière Nipissis a reçu un accueil favorable de la part des représentants. De fait, ce secteur constitue un lieu de pratique d'activités traditionnelles pour ITUM, bien que la pourvoirie ne soit plus en activité.

ANNEXE

B

ZONES D'EXCLUSION POUR LE
DÉVELOPPEMENT DE
SOLUTIONS DE RECHANGE



- Exclusion**
- Infrastructure existante et projetée (MFQ)
 - Réserve aquatique projetée de la rivière Moisie
 - Lac Daigle
- Distance**
- Rayon de 15 km considéré pour l'entreposage des résidus
 - Rayon de 10 km considéré pour l'entreposage des stériles
- ArcelorMittal Exploitation minière Canada (AMEM)**
- Bail minier et concession minière
 - Infrastructure existante
 - Limite de propriété
- Fermont**
- Périmètre urbanisé
 - Aire de captage d'eau souterraine
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador
- Minerai de fer Québec (MFQ)**
- Limite de bail minier
- Infrastructure**
- Poste électrique
 - Ligne de transport d'énergie
 - Route nationale
 - Route régionale
 - Route locale
 - Voie ferrée
 - Chemin d'accès
- Hydrographie**
- Canal
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
 - Plan d'eau

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

Annexe B
Zones d'exclusion pour le développement de solutions de rechange

Sources :
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018



Préparation : M-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : J-F. Poulin
 181-03709-05_asr_anxB_exclusions_wspb_210401.mxd

Avril 2021



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

ANNEXE

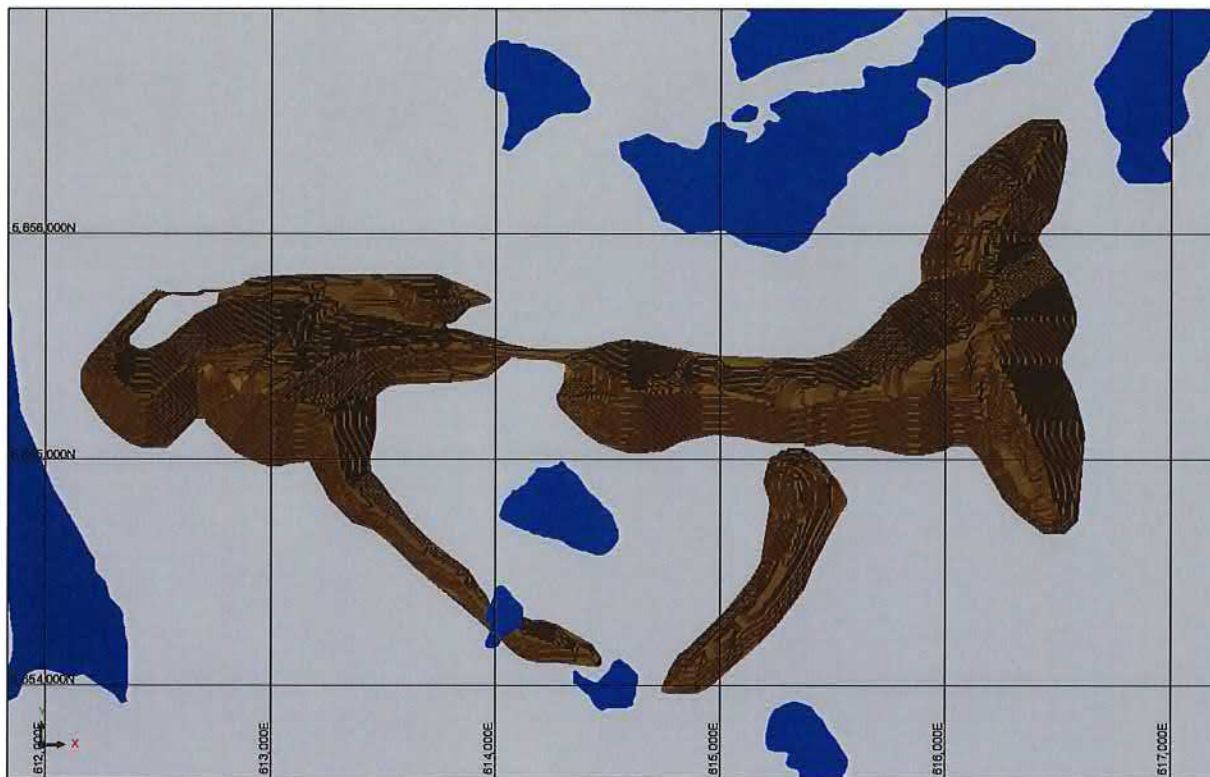
C

NOTE TECHNIQUE « *IN-PIT
DUMPING* »



Note technique : « In-pit dumping »

Dans le cadre de l'évaluation technique de la phase 2 de la mine du Lac Bloom et des demandes de permis qui lui sont reliés, nous avons évalué la possibilité de déposer du matériel stérile dans les fosses où l'exploitation est (sera) terminée. Pour évaluer, de façon rapide, ce scénario, deux prémisses ont été considérées : 1) les ressources actuelles sont établies selon un prix de vente de 60 USD/t et 2) il est envisageable que le prix de vente augmente à 80 USD/t à un moment donné à l'intérieur de la vie de la mine établie à 21 ans. Les ressources ont été définies comme le matériel pouvant être miné tout en générant un profit, aussi minime soit-il, selon les paramètres économiques mentionnés dans l'étude de faisabilité de 2017. Il est tout à fait probable que les limites des fosses changent légèrement à la suite de l'élaboration de plans miniers, mais l'exercice permet de visualiser l'impact qu'aurait du « in-pit dumping » sur le développement à long terme de la mine.

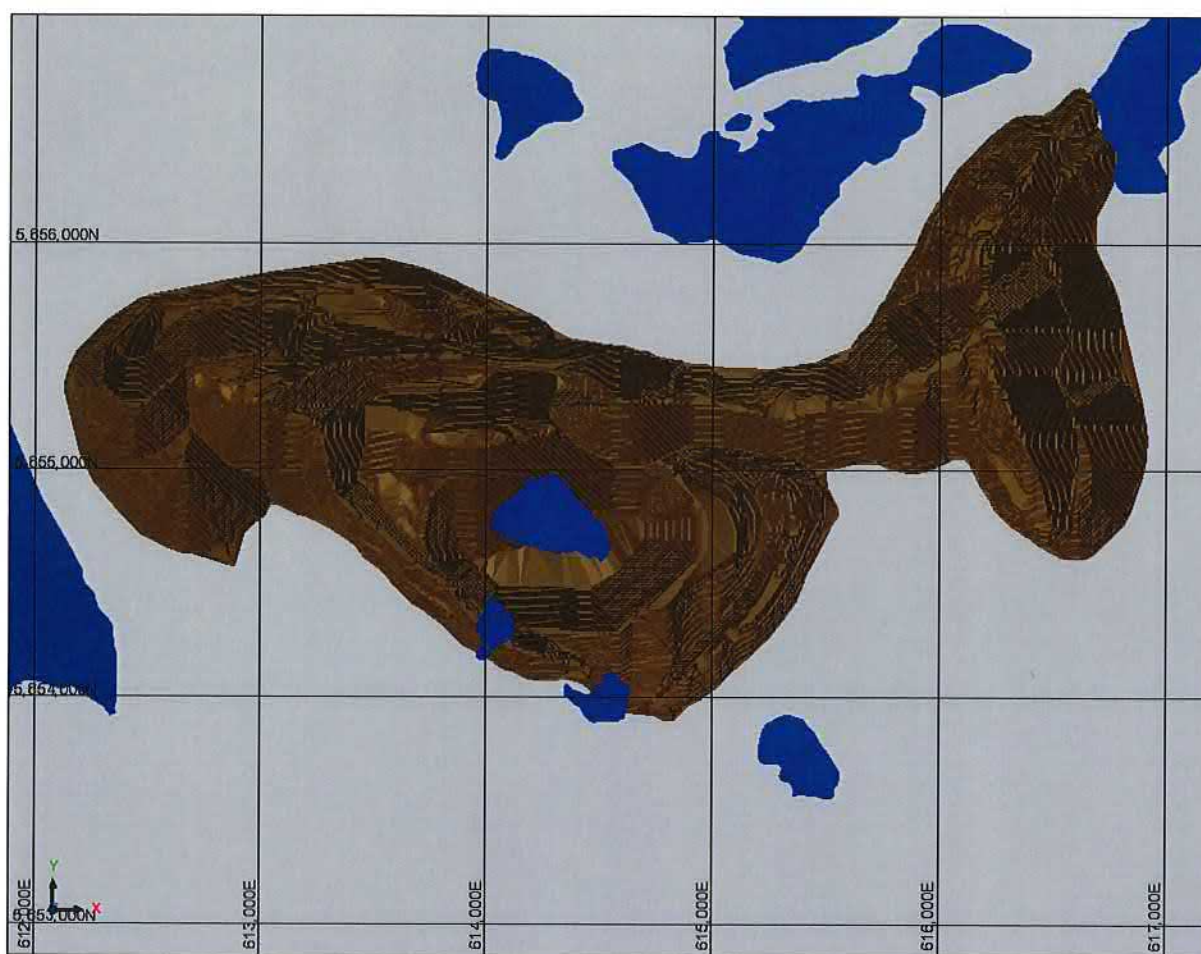


1100, boul. René-Lévesque Ouest, suite 610
Montréal QC H3B 4N4

T 514.316.4858
F 514.819.8100

La figure ci-dessus montre l'étendue de la fosse finale à la fin de 20 ans d'exploitation selon les paramètres de l'étude de faisabilité, un prix de vente de 60 USD/t de concentré et une production annuelle telle que visé par la phase 2. Les ressources s'établissent à 693 Mt.

La figure ci-dessous, elle, montre l'étendue de la fosse finale dans un scénario similaire, mais avec un prix de vente de 80 USD/t. Au-delà d'une augmentation marquée de la surface occupée par la fosse, les ressources font un bon considérable pour atteindre 1 540 Mt.



Finalement, la dernière figure montre la position des ressources additionnelle, c'est-à-dire les ressources qui permettraient de générer du profit à la suite d'une augmentation du prix de 60 USD/t à 80 USD/t, par rapport à la fosse finale établie pour le même prix de vente. On

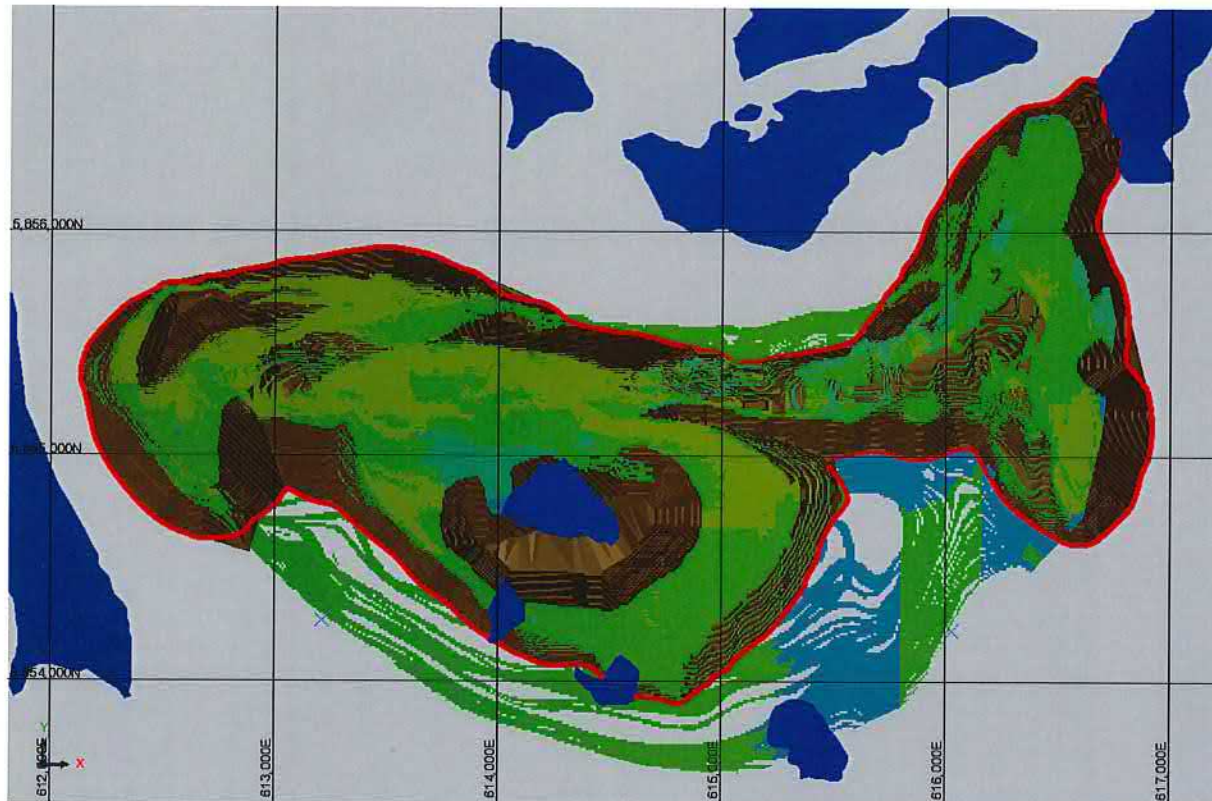
1100, boul. René-Lévesque Ouest, suite 610
Montréal QC H3B 4N4

T 514.316.4858
F 514.819.8100



MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUEBEC IRON ORE

remarque que ces ressources (illustrées en différentes teintes de vert) se retrouvent un peu partout. Toutefois, il faut noter que les bandes de minerai situées au sud représente une très mince bande discontinue qui est techniquement impossible à extraire.



À la lumière de ces observations, il devient évident que le dépôt de matériel stérile à l'intérieur des fosses planifiées avec un coût de vente de 60 USD/t aurait un impact majeur sur le développement des ressources si le prix augmente à 80 USD/t. Sans tenir compte des autres paramètres économiques, une augmentation du prix de 33% permettrait de doubler les ressources. Il est donc contraindre de faire du « in-pit dumping ».

Hugues Longuépée, Géo, Ph.D.
Directeur Géologie
Champion Iron Mines

1100, boul. René-Lévesque Ouest, suite 610
Montréal QC H3B 4N4

T 514.316.4858
F 514.819.8100



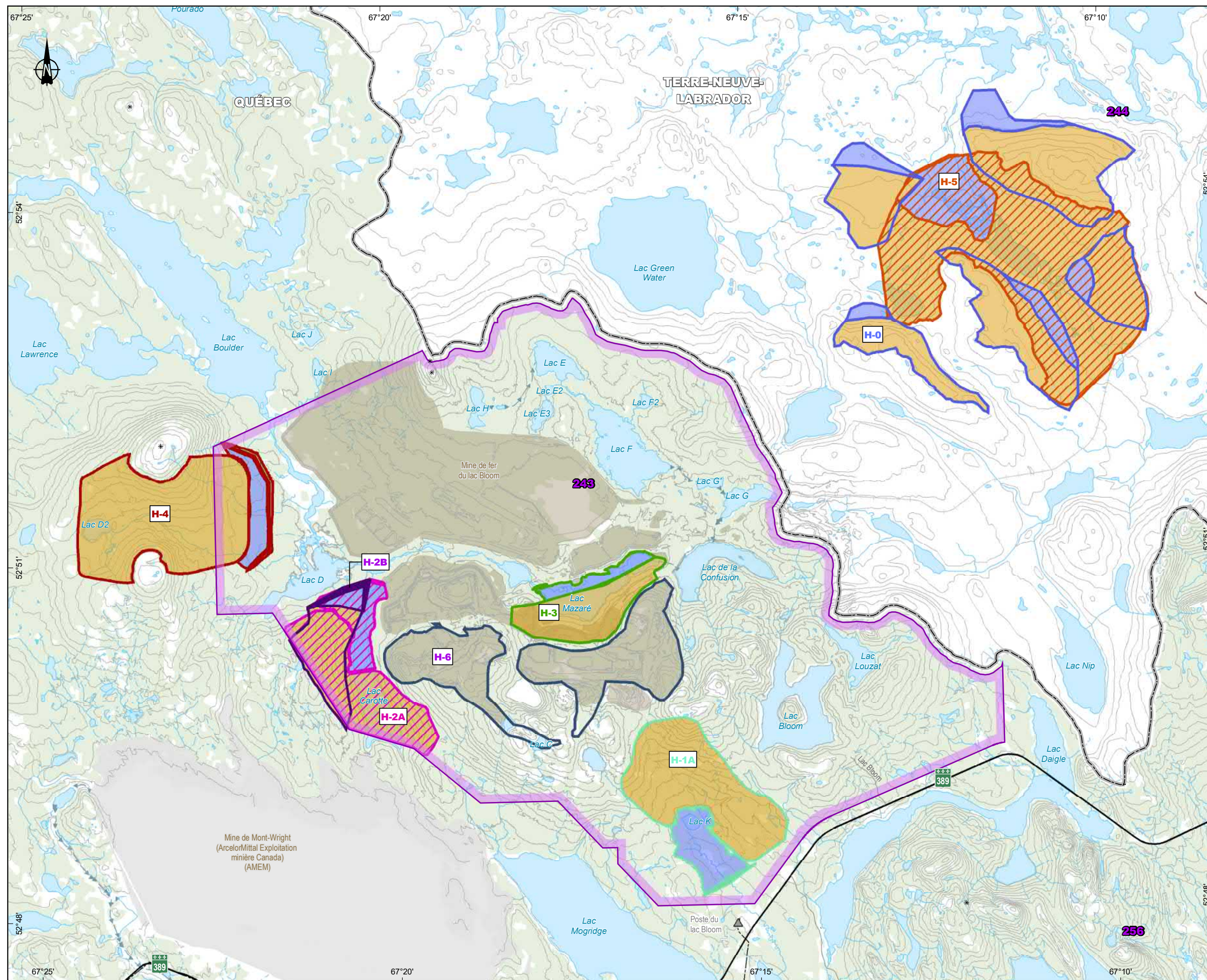
ANNEXE

D

INVENTAIRE DES SOLUTIONS
DE RECHANGE POSSIBLES

ANNEXE

D-1 HALDES À STÉRILES



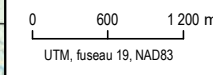
- Composante du projet**
- Emprise des infrastructures minières existantes ou autorisées
 - Limite de bail minier
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
- Infrastructure proposée**
- Bassin
 - Digue
 - Halde à stériles
- Variante**
- H-0
 - H-1A
 - H-2A
 - H-2B
 - H-3
 - H-4
 - H-5
 - H-6
- Hydrographie**
- Type de cours d'eau
- Canal
 - Intermittent
 - Intermittent partiellement souterrain
 - Permanent
 - Permanent partiellement souterrain
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
- Infrastructure**
- Poste électrique
 - Ligne de transport d'énergie
 - Route nationale
 - Route régionale
 - Route locale
 - Voie ferrée
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador



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

Annexe D-1
Inventaire des solutions de rechange possibles
Haldes à stériles

Sources :
 BDTO, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018
 *Études et inventaires au site minier du lac Bloom, WSP, 2014
 *Photo-interprétation des milieux humides et des bassins versants, WSP, 2014



Avril 2021

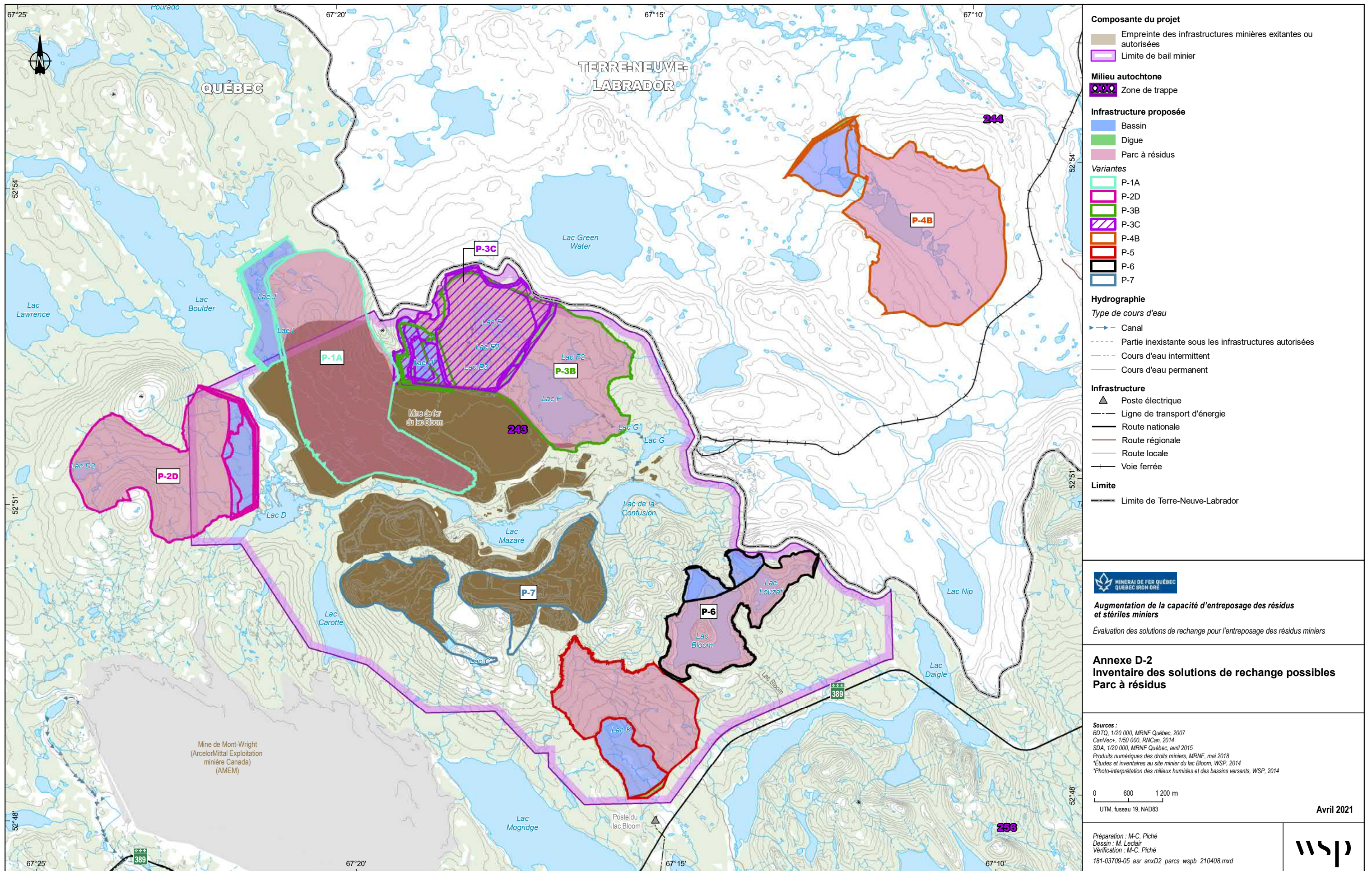
Préparation : M-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : M-C. Piché
 181-03709-05_asr_anxD1_options_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

ANNEXE

D-2 *PARCS À RÉSIDUS*



- Composante du projet**
- Empreinte des infrastructures minières existantes ou autorisées
 - Limite de bail minier
- Milieu autochtone**
- Zone de trappe
- Infrastructure proposée**
- Bassin
 - Digue
 - Parc à résidus
- Variantes**
- P-1A
 - P-2D
 - P-3B
 - P-3C
 - P-4B
 - P-5
 - P-6
 - P-7
- Hydrographie**
- Type de cours d'eau
- Canal
 - Partie inexistante sous les infrastructures autorisées
 - Cours d'eau intermittent
 - Cours d'eau permanent
- Infrastructure**
- Poste électrique
 - Ligne de transport d'énergie
 - Route nationale
 - Route régionale
 - Route locale
 - Voie ferrée
- Limite**
- Limite de Terre-Neuve-Labrador

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

Annexe D-2
Inventaire des solutions de rechange possibles
Parc à résidus

Sources :
 BDTO, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
 SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
 Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018
 *Études et inventaires au site minier du lac Bloom, WSP, 2014
 *Photo-interprétation des milieux humides et des bassins versants, WSP, 2014

0 600 1200 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

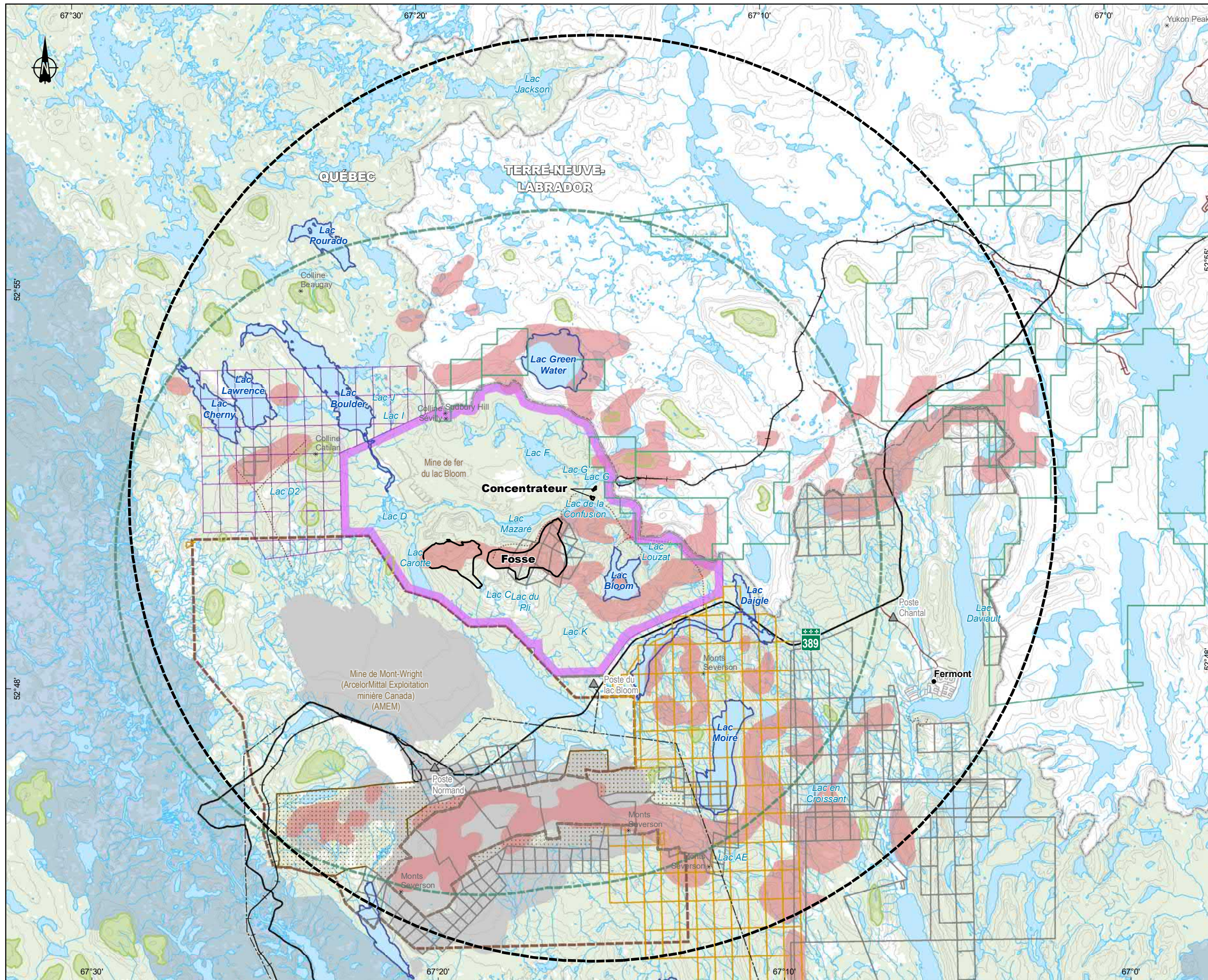
Préparation : M-C. Piché
 Dessin : M. Leclair
 Vérification : M-C. Piché
 181-03709-05_asr_anxD2_parcs_wspb_210408.mxd



La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

ANNEXE

E PRINCIPALES CONTRAINTES À L'ÉTABLISSEMENT DE SOLUTIONS DE RECHANGE



Contrainte

Composante naturelle

- Haut sommet
- Rivière Moisie, suspension temporaire de l'octroi de titres miniers
- Zone de potentiel minéral
- Lac d'importance¹

¹ Lacs jugés importants en raison de leur superficie et de leur valeur aux yeux des utilisateurs du territoire.

Habitat du poisson potentiel

- Cours d'eau
- Plan d'eau

Titre minier

- Bail minier et concession minière (AMEM)
- Claims d'ArcelorMittal Exploitation minière Canada (AMEM)
- Autres claims
- Claims (Terre-Neuve-Labrador)

Limite

- Limite de Terre-Neuve-Labrador
- Limite du bail minier (MFQ)
- Claim
- Rayon de 15 km considéré pour l'entreposage des résidus
- Rayon de 10 km considéré pour l'entreposage des stériles

Infrastructure

- Poste électrique
- Ligne de transport d'énergie
- Route nationale
- Route régionale
- Route locale
- Voie ferrée
- Chemin d'accès

MINÉRAI DE FER QUÉBEC
QUÉBEC IRON ORE

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

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

Annexe E
Principales contraintes à l'établissement de solutions de rechange

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
CanVec+, 1/50 000, RNCAN, 2014
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, avril 2015
Produits numériques des droits miniers, MRNF, mai 2018

0 1,25 2,5 km
UTM, fuseau 19, NAD83

Avril 2021

Préparation : M-C. Piché
Dessin : M. Leclair
Vérification : J-F. Poulin
181-03709-05_asr_anxE_contraintes_wsp_210401.mxd

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

ANNEXE

F

NOTE TECHNIQUE OPTION
TERRESTRE



NOTE TECHNIQUE

CLIENT :	Minerai de Fer Québec		
PROJET :	Analyse des solutions de rechanges	Réf. WSP :	181-03709-01
OBJET :	Option terrestre – Rev2	DATE :	6 avril 2020
DESTINATAIRE :	François Lafrenière, Vice-président Production durable		

1 INTRODUCTION

Dans son rapport d'analyse de variantes, WSP a proposé diverses options de gestion des résidus et des stériles miniers dans le cadre de l'expansion prévue au site du Lac Bloom. L'objectif de cette analyse était de choisir la variante optimale qui minimisait les risques et impacts environnementaux, techniques, socioéconomiques et économiques.

Dans le cadre de cette analyse, une option terrestre (sans empiètement sur l'habitat du poisson) a été proposée pour le parc à résidus et la halde à stériles, tel qu'exigé dans le Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers.

Cette note technique a comme objectif de détailler les impacts de cette option sur la faisabilité du projet.

2 MÉTHODOLOGIE ET HYPOTHÈSES

2.1 IDENTIFICATION DES SITES

Dans le cadre de l'analyse des variantes, un relevé terrain a été effectué afin d'identifier la localisation des habitats du poisson. De plus, un rayon de 15 km a été établi autour du concentrateur de la phase 2 comme limite économique pour le dépôt des résidus/stériles. L'annexe A présente les exclusions et contraintes du projet ainsi que les différentes localisations terrestres qui seraient suffisamment grandes pour accueillir un parc à résidus ou une halde à stériles.

À la suite de l'analyse des différents emplacements disponibles, WSP a émis les conclusions suivantes :

- L'agrandissement du parc à résidus fins existant permettrait d'emmagasiner tous les résidus fins (phases 1 et 2) sans empiètement sur l'habitat du poisson;
- L'agrandissement de la halde à mort-terrain existante permettrait d'emmagasiner tout le mort-terrain (phases 1 et 2) sans empiètement sur l'habitat du poisson;
- Les emplacements terrestres ne permettraient pas la déposition hydraulique de manière efficace pour les raisons suivantes :

- L'espace terrestre restreint nécessiterait l'aménagement de plusieurs parcs, multipliant les infrastructures à construire et à surveiller, en plus de complexifier les opérations.

2.2 BILAN DE MASSE

L'analyse de variantes a présenté les volumes de stériles et de résidus à emmagasiner. Le tableau suivant présente le volume qui devra être emmagasiné dans l'option terrestre. Puisque les résidus grossiers constituent un matériel drainant, le volume utilisé dans les calculs de stockage est toujours un volume en place sec. Le volume à gérer est donc identique que ce soit pour la méthode de déposition hydraulique ou d'assèchement des résidus. Ainsi, il n'y a pas de gain de volume à utiliser la méthode d'assèchement. Cette méthode permet toutefois un design aux pentes plus abrupte en raison d'un meilleur contrôle sur la mise en place du matériel.

	Résidus grossiers (Mm ³)	Stériles (Mm ³)
Total à entreposer (phases 1 et 2)	356	264
Total existant planifié	143	69
Total à entreposer dans l'expansion	213	195

3 RÉSULTAT ET COMMENTAIRES

À la suite des différentes hypothèses émises, WSP a conclu qu'afin d'emmagasiner le volume nécessaire, les résidus grossiers devront être asséchés permettant ainsi d'effectuer de la codisposition avec les stériles. Cette option a comme avantage de limiter l'empreinte au sol nécessaire. En effet, des pentes 2,5 :1 ont été considérées à cette étape du design. Cette pente est équivalente à celle utilisé pour les haldes à stériles, mais est beaucoup plus abrupte que celle considérée pour les parcs à résidus grossiers (10 :1). Ce scénario de pente est optimiste en fonction des données géotechniques disponibles.

De plus, WSP a conclu qu'avec le milieu terrestre disponible, seul un jumelage de plusieurs localisations permettrait d'emmagasiner le volume nécessaire (408 Mm³). En essayant de limiter l'éloignement entre les différents emplacements, l'option terrestre retenue est présentée à l'Annexe B. L'empreinte au sol a ainsi pu être diminuée de 25 % par rapport à la combinaison de variantes parc-halde les plus petite. Il est à noter que les localisations choisies ont été montées avec l'élévation maximale possible au niveau géométrique.

La réalisation de cette variante forcera la construction de cinq ouvrages majeurs de retenue d'eau pour gérer la crue de projet. De plus, tous les résidus grossiers ainsi que les stériles miniers devront être transportés par camion 240T sur distance moyenne de plus de 9 km (aller seulement). Une flotte de 24 véhicules serait requise au moment le plus critique (voir Annexe C pour les détails de calcul). Cette quantité représente plus du double de camions en circulation que n'importe quelle option qui a passé l'étape de présélection. Finalement, une usine de filtration pour retirer l'eau de pulpe devra être aménagée sur le site. Il est à noter que le système de filtration pour le type de résidus produit à la mine du Lac Bloom n'est pas éprouvé. D'une part, la concentration de solide est très élevée dans les résidus alors que les systèmes de filtration sont normalement utilisés pour des boues avec une teneur en solide beaucoup plus faible. D'autre part, l'ampleur du projet fait qu'un volume aussi grand n'a jamais été traité dans le cadre d'un autre projet.

L'exploitation de cette variante augmenterait de manières considérables les impacts environnementaux. En effet, le nombre élevé de camions nécessaires pour effectuer le transport des matériaux augmenterait de façon significative les émissions de gaz à effet de serre et de poussières. Le système de drainage longeant les chemins de halage et la construction d'ouvrages majeurs de retenue d'eau augmenteraient le risque opérationnel du système de gestion d'eau et du fait même le risque de contamination du milieu naturel par de l'eau contaminée. En effet, les chemins d'accès traversent plusieurs bassins et sous-bassins versants, ce qui implique la construction de plusieurs petites stations de pompage et de fossés qui se trouveraient de part et d'autre du chemin d'accès. De plus, selon l'évaluation préliminaire, le chemin d'accès devrait traverser un minimum de cinq cours d'eau afin d'éviter la traverse de la voie

ferrée. Ces traverses seraient notamment à risque d'être contaminées par les effets du passage répété de camions sur le chemin. Dans cette variante, l'ensemble des stériles et des résidus seraient transportés par camion, sans aucune déposition hydraulique. Or, le camionnage est l'activité générant le plus d'inconvénients selon les villégiateurs, soit la poussière et le bruit.

Finalement, d'un point de vue économique, l'achat de camions supplémentaires incluant un renouvellement (504 M\$), la construction de l'usine de filtration (50 M\$) (Amec 2013¹) et de cinq traverses de cours d'eau (112 M\$) sont non négligeables. Les frais opérationnels seront également augmentés, en raison notamment de la gestion de plusieurs ouvrages de retenue d'eau et des grandes distances de chemins de halage à maintenir en bon état. Il est à noter qu'en considérant seulement la flotte de véhicules, les coûts opérationnels sont évalués à 130 M\$ avec contingence, ce qui représente deux fois plus que les variantes de parc à résidus et de halde à stérile les plus dispendieuses jumelées.

4 CONCLUSION

Dans le cadre de l'analyse des solutions de recharge, il a été demandé à WSP d'évaluer une variante sans empiètement sur l'habitat du poisson. Les nombreuses contraintes présentes dans la zone d'étude ont complexifié la recherche de solutions viables. La variante finalement développée implique la codisposition de stériles et de résidus grossiers asséchés. Cette variante présente toutefois les risques suivants :

- Risque opérationnel et environnemental élevé du système de gestion d'eau;
- Risque opérationnel lié à la gestion d'une flotte de 24 camions 240T;
- Risque technique lié à l'usine de filtration (technologie non éprouvée pour les conditions du site);
- Augmentation importante des émissions de gaz à effet de serre et de poussières;
- Impacts et risques environnementaux associés à la construction et l'opération de chemins de halage (+/- 15 km) qui traverseront plusieurs habitats de poisson;
- Augmentation importante des coûts du projet (CAPEX et OPEX).

WSP croit que ces risques affectent de façon importante la faisabilité du projet, tant du point de vue environnemental, que technique et économique.

¹ Amec, 2013, *Mont-Wright Pre-feasibility dry stack tailings design report*, No.Ref. TX 13 1375 03

PRÉPARÉ PAR



Olivier Houde, ing.
Chargé de projets – Géotechnique minière

RÉVISÉ PAR

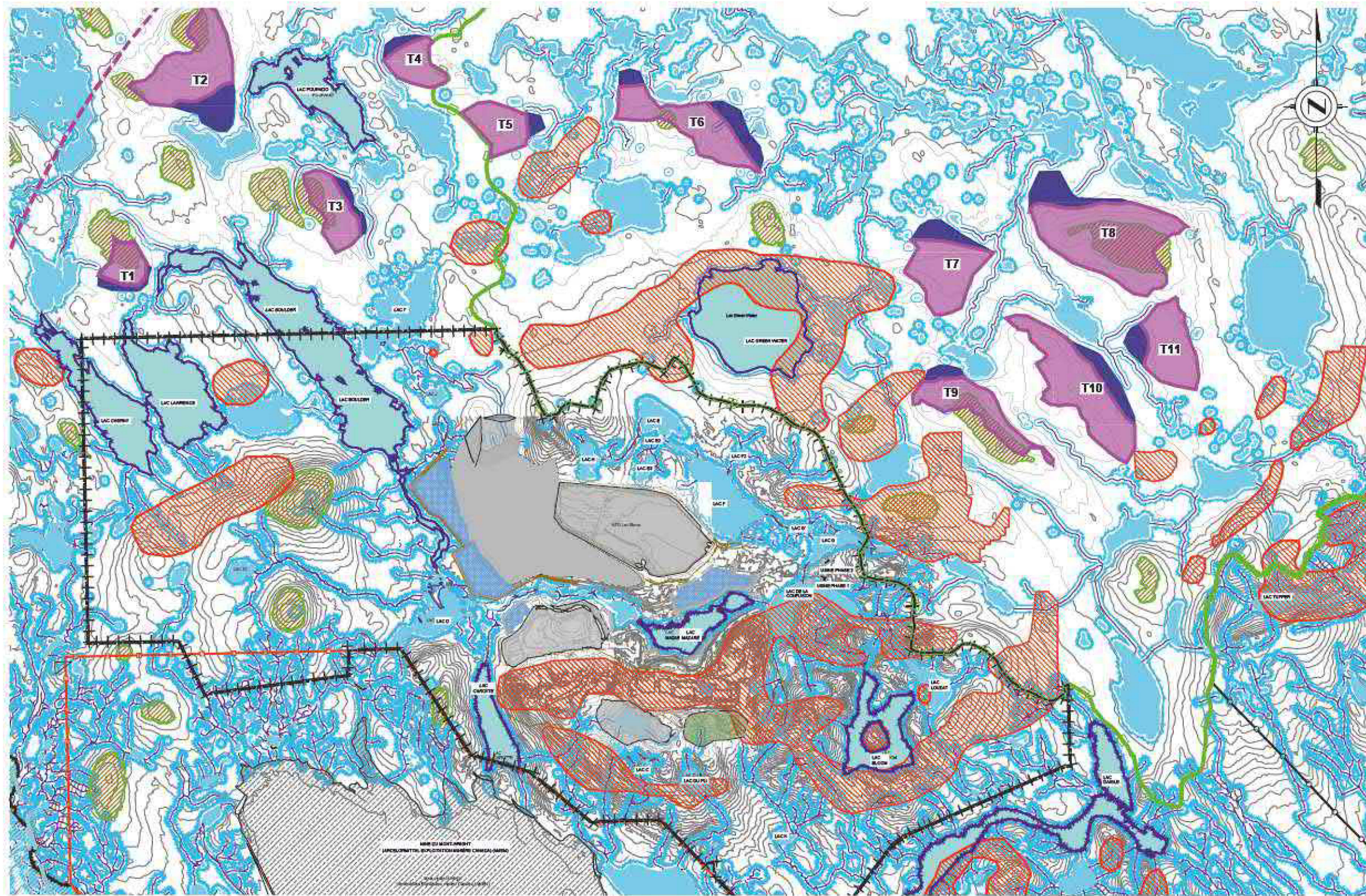


Frédéric Choquet, ing.
Chef d'équipe – Géotechnique minière



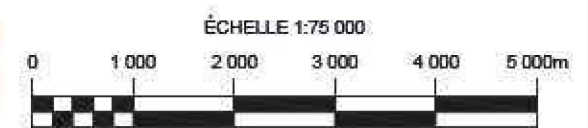
ANNEXE A

Plan de localisation des emplacements terrestres



- LÉGENDE:**
- Zone de potentiel minéral
 - Haut sommet
 - LAC EXISTANT IMPORTANT
 - LAC EXISTANT
 - LOCALISATIONS TERRESTRES
 - BASSIN DES LOCALISATION TERRESTRES
 - BASSIN EXISTANT
 - LIMITE DU BAIL MINIER
 - LIMITE DE TERRE-NEUVE-LABRADOR
 - COURS D'EAU EXISTANT
 - DÉCALAGE DE 60m DU COURS D'EAU
 - LIMITE FERMONT
 - LIMITE PROPRIÉTÉ ARCELOR MITTAL
 - ZONE D'ANALYSE DE 15KM

CAPACITÉ MAXIMALE DE STOCKAGE PAR ZONE	
LOCALISATION TERRESTRE	CAPACITÉ MAXIMALE
T1	18Mm ²
T2	83Mm ²
T3	26Mm ²
T4	22Mm ²
T5	32Mm ²
T6	58Mm ²
T7	75Mm ²
T8	185Mm ²
T9	18Mm ²
T10	90Mm ²
T11	60Mm ²



CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION



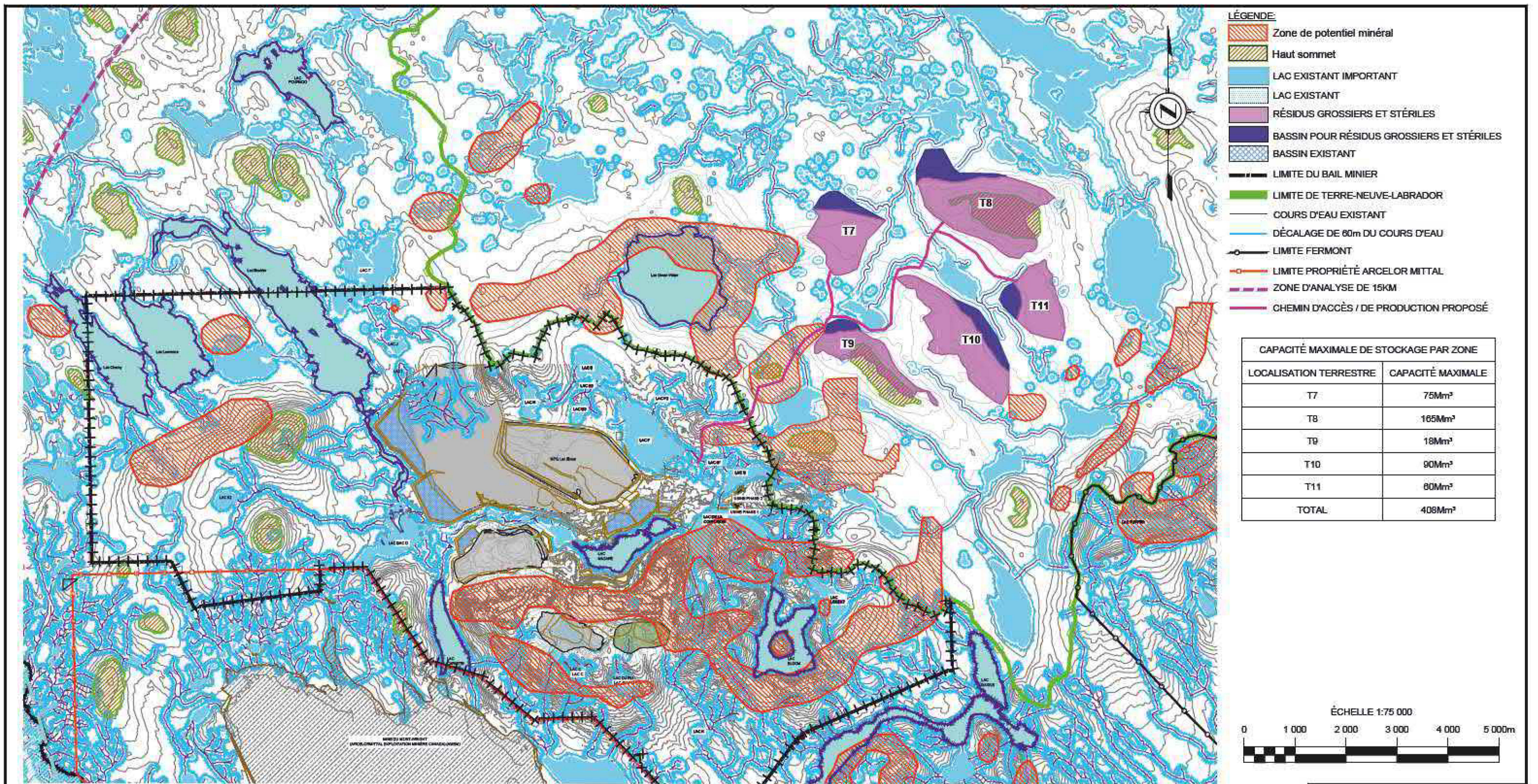
PROJET :
MINE DU LAC BLOOM
 EXPANSION DE LA MINE DU LAC BLOOM
 VARIANTES DES PARCS À RÉSIDUS ET HALDES À STÉRILES
 PLAN DE LOCALISATION DES EMPLACEMENTS TERRESTRES
 FERMONT, QUÉBEC

ÉCHELLE : 1:75 000
 DATE : (AAAA-MM-JJ) 2020-01-13
 PROJET NO : 181-03709-01
 DESSIN NO : OPTION TERRESTRE

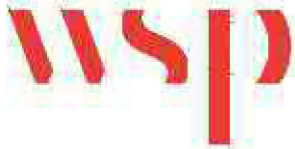
DESSINÉ PAR : E. GAMSBY, tech.
 PROJETÉ PAR : O. HOUDE, ing.
 VÉRIFIÉ PAR : F. CHOQUET, ing.
 FORMAT : 11X17
 REV. : 1

ANNEXE B

Plan de la variante terrestre



CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION

	 MINERAI DE FER QUÉBEC QUEBEC IRON ORE	PROJET :	MINE DU LAC BLOOM EXPANSION DE LA MINE DU LAC BLOOM VARIANTES DES PARCS À RÉSIDUS ET HALDES À STÉRILES VARIANTE TERRESTRE FERMONT, QUÉBEC		ÉCHELLE :	1:75 000	DESSINÉ PAR :	E. GAMSBY, tech.
		DATE :	(AAAA-MM-JJ)	2020-01-13	PROJETÉ PAR :	O. HOUDE, ing.		
		PROJET NO :	181-03709-01	VÉRIFIÉ PAR :	F. CHOQUET, ing.			
		DESSIN NO :	VARIANTE TERRESTRE	FORMAT :	11X17	REV. :	1	



ANNEXE C

Note de calculs – Flotte de véhicule pour l'option terrestre

PROJET : Analyse des solutions de recharge - Mine du Lac Bloom

NUMERO DE PROJET : 181-03709-01

Effectué par : Olivier Houde, ing.

OBJET : Note de calcul - Flotte de véhicule pour l'option terrestre

Vérifier par : Frédéric Choquet, ing., M.Sc.A

Objectif: Déterminer la flotte de véhicule nécessaire dans le cadre de l'option terrestre retenue.

1 Intants

- 1) Emplacements et volumes des localisations terrestres
- 2) Production annuelle critique des résidus (24 584 000T) et des stériles miniers (27 500 000) - Fourni par le client
- 3) Spécification technique des camions CAT C175
- 4) Vitesse des camions en fonction de la distance de halage - Fourni par le client
- 5) Poids volumique stérile ($2t/m^3$) et des résidus grossiers ($1,3 t/m^3$)
- 6) Durée d'un quart de travail (10 heures)

2 Hypothèses

- 1) L'année la plus critique est l'année où la production de stérile et de résidus est la plus grande (Donn
- 2) Il a été considéré que selon la localisation et la profondeur de la fosse, la distance de halage des stériles est supérieur de 3km.
- 3) La distance de halage moyenne est calculée en fonction d'une moyenne pondérée des volumes disponibles et des distances de halage

3 Calcul : Identification des sections

- 1) Calcul des distances de halage moyen

Localisation	Capacité (m^3)	Distance de transports moyen - aller (m)	
		Résidus	Stériles
T7	75	8582	9582
T8	185	9471	12471
T9	18	5622	8622
T10	80	9155	12155
T11	80	11084	14084
Moyenne pondérée (Arrondi au km)		8000	12000

- 2) Calcul du nombre de camion

Vitesse moyenne (km/hre)	33	35
Volume annuel critique (T)	24 584 000	27 500 000
Capacité par camion (m^3)	159	112
Temps déchargement/chargement (m)	5	5
Temps de cycle (m)	37,73	46,14
Volume transporté par camion (T/j)	6407,7	5824
Nombre de camion (u)	11	13
Total	24	

