



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - MISE À JOUR
Questions complémentaires du BAPE (DQ27)_ 18 Janvier 2021

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 : Janvier 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**

**QUESTIONS COMPLÉMENTAIRES DU
BAPE (DQ27) – 18 JANVIER 2021**

RÉF. WSP : 181-03709-05
DATE : JANVIER 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

MINERAI DE FER QUÉBEC

Vice-président Production durable François Lafrenière

WSP CANADA INC.

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

Chargé de projet Luc Bouchard, biologiste M. Sc.

Eaux souterraines et sols Patrick Brunet, ingénieur jr. M. Sc.

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 – Questions complémentaires du BAPE (DQ27) – 18 janvier 2021.* Rapport produit pour Minerai de fer Québec. 11 p. et annexes.



TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	QUESTIONS COMPLÉMENTAIRES DU BAPE DQ27	3
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	11

TABLEAUX

TABLEAU 1	ESTIMATION ¹ DU NOMBRE ET DU POURCENTAGE DE FOURNISSEURS PAR CATÉGORIE POUR LE PROJET D'AGRANDISSEMENT DE LA CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE	7
TABLEAU 2	ESTIMATION ² DU NOMBRE ET DU POURCENTAGE DE FOURNISSEURS PAR CATÉGORIE POUR LA CONSTRUCTION DU PROJET D'EXPANSION DE LA MINE	8
TABLEAU 3	ESTIMATION ³ DU NOMBRE ET DU POURCENTAGE DE FOURNISSEURS PAR CATÉGORIE POUR L'OPÉRATION DE LA MINE	8
TABLEAU 4	ESTIMATION ⁴ DES MONTANTS DES CONTRATS CAPEX POUR LE PROJET D'AGRANDISSEMENT DES AIRES D'ENTREPOSAGE DE STÉRILES ET DE RÉSIDUS MINIERS.....	9
TABLEAU 5.	SUPERFICIE ESTIMÉE DES COURS D'EAU POUR CHACUNE DES VARIANTES ÉVALUÉES.....	10

ANNEXES

A	EXTRAIT DU RAPPORT SECTORIEL RÉVISÉ – EAUX SOUTERRAINES ET SOLS
B	EXTRAIT DU GUIDE UNIFIÉ DE L'EPA (2009)

1 INTRODUCTION

À la suite de la première partie de l'audience publique concernant 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), la commission du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) chargée de l'étude du dossier a soumis, le 18 janvier 2021, une huitième série de questions complémentaires (DQ27) concernant le Projet.

Le présent document constitue les réponses de Minerai de fer Québec (MFQ) aux questions complémentaires du BAPE. Les questions du BAPE sont présentées en italique pour les distinguer aisément dans le texte des réponses qui sont fournies.

2 QUESTIONS COMPLÉMENTAIRES DU BAPE DQ27

QC-1 À la lecture du tableau 1 fourni dans le DQ20.1 nous avons les questions suivantes :

- a. Comment expliquez-vous que les teneurs de fond naturelles calculées (TDFN) soient grandement supérieures aux valeurs maximales mesurées pour la plupart des métaux ? Par exemple, dans le roc, la TDFN calculée pour le fer est à 51 688 mg/L alors que la valeur maximale mesurée est de 13 400 mg/L; pour le manganèse elle est calculée à 4 090 mg/L dans le roc alors que la valeur maximale est de 769 mg/L. Pour le cuivre, la valeur dans l'étude sectorielle donnait une valeur de la TDFN de 4,5 mg/L, alors qu'ici elle passerait à 17,2 mg/L malgré le fait que la valeur maximale mesurée sur le terrain est de 7,9 mg/L.

RÉPONSE

Sur la base de la méthodologie recommandée par l'EPA (2009), puisqu'aucune méthodologie n'est précisée par le MELCC quant au calcul des TDFN pour l'eau souterraine, celui-ci repose sur deux étapes principales, soit :

- 1 L'ajustement aux données mesurées pour chacun des paramètres d'une distribution paramétrique (normale ou log-normale), selon la base de tests d'ajustement (*goodness-of-fit tests*). Le logiciel ProUCL permet de vérifier si l'ajustement de l'une ou l'autre de ces distributions aux données est adéquat avec un niveau de confiance donné (95 %, dans le cas présent). Les statistiques et les valeurs critiques de ces tests d'ajustement, soit ceux de Shapiro-Wilk et de Lilliefors, sont présentées pour chacun des paramètres dans l'extrait du rapport sectoriel révisé – eaux souterraines et sols (annexe A)
- 2 Le calcul de la limite supérieure (*Upper Tolerance Limit* ou *UTL*) de l'intervalle de confiance autour d'un percentile supérieur (95e percentile, dans le cas présent) pour les distributions paramétriques s'ajustant aux données. Cette limite supérieure (*UTL*) constitue alors l'estimation de la valeur limite ou TDFN (*Background Threshold Values* ou *BTV*) au-delà de laquelle une valeur mesurée ne peut plus être considérée comme une occurrence naturelle.

Tel que l'on peut constater aux tableaux 28 et 29 du rapport sectoriel révisé (annexe A), les données de la plupart des paramètres analysés s'ajustent plutôt à une distribution lognormale que normale. Comme la distribution lognormale présente une queue relativement longue, l'ajustement de celle-ci est particulièrement sensible à la présence de données aux valeurs plus élevées. Dans le contexte de données de qualité d'eau souterraine, il faut considérer un nombre de données généralement faible pour faire cet ajustement, soit inférieur à 30 - le nombre recommandé de données pour établir les TDFN dans les sols (MDDELCC, 2016). Ainsi, la présence de quelques valeurs plus élevées, l'ajustement à un nombre relativement restreint de données et/ou la présence de plusieurs valeurs non détectées augmentent significativement l'incertitude quant à la valeur du 95e percentile. Conséquemment, dans ces cas, la valeur de TDFN est sujette à davantage d'instabilité, c.-à-d. un petit changement dans les données provoque un changement important dans la valeur limite.

L'estimateur de la valeur limite aux TDFN (*UTL/BTV*) recommandé par l'EPA (2009) est le *UTL95-95*, soit la valeur limite supérieure de l'intervalle de confiance autour du 95e percentile de la distribution, avec un niveau de confiance de 95 %. Cet estimé constitue un compromis entre l'utilisation directe du 95e percentile de la distribution ajustée aux données, sans égard au nombre de données et des incertitudes (variance), et un estimateur avec une valeur limite supérieure, ou même en deçà duquel il est certain que toutes les occurrences naturelles seront considérées comme telles (e.g. *Upper Superior Limit* ou *USL*). La statistique utilisée n'est donc pas infaillible, mais constitue un compromis entre les nombreux faux positifs répertoriés avec l'utilisation

du 95e percentile comme TDFN (EPA, 2009) et les faux négatifs pouvant découler d'une statistique trop inclusive.

À la lumière de ce qui précède, il est attendu que la valeur limite calculée avec cet estimateur sur les données de qualité d'eau souterraine du lac Bloom est supérieure aux valeurs maximales mesurées, sans quoi des échantillons seraient de faux positifs (supérieurs à la TDFN) avant même le début des opérations. De plus, considérant les propriétés de la distribution log-normale, les valeurs estimées de TDFN seront d'autant supérieures à la valeur maximale mesurée que le nombre de données mesurées est restreint ou que la variabilité / les incertitudes dans les données (e.g. plusieurs non-détections) sont grandes.

En prenant l'exemple du cuivre soulevé dans cette question 1.a., on constate en effet que la valeur limite estimée comme TDFN par le calcul du UTL95-95 est de 17,0 et de 17,2 µg/l, alors que les valeurs maximales mesurées sont de 8,0 et 7,9 µg/l pour l'eau souterraine dans le till et le roc. On remarque cependant les éléments suivants qui ont une incidence importante sur l'estimation de la TDFN :

- le nombre de données pour l'ajustement d'une distribution paramétrique est de 18 et de 21 pour le till et le roc (<30) donc sujet à des incertitudes plus importantes;
- la proportion de données non détectées est significative, soit de 22 et 24 % pour le till et le roc;
- la distribution s'ajustant aux données est de type log-normale;
- la variabilité (écart-type) dans les données normalisées est importante, soit du même ordre que la valeur moyenne.

Ainsi, la valeur de TDFN de 17,0 (ou 17,2) µg/l est la valeur limite supérieure pour laquelle il est probable à 95 % que le 95e percentile y soit égal ou inférieur, compte tenu du type de distribution, de la variance et du nombre de données mesurées.

Il est également possible de choisir une autre statistique, afin de réduire (ou augmenter) la valeur de TDFN estimé, en utilisant par exemple le UTL95-90 (95e percentile au niveau de confiance de 90 %). Cependant, le risque ultérieur de faux positif (ou faux négatif) sera augmenté (ou diminué). La sélection du type de statistique à utiliser comme estimateur des TDFN en fonction des valeurs obtenues pour chaque paramètre serait toutefois sujette à un niveau d'arbitraire et/ou de jugement du professionnel significatif.

Enfin, une possibilité à envisager serait de réviser les calculs de TDFN lorsque de nouvelles données du suivi de qualité d'eau naturelle seront disponibles au début des opérations, en s'assurant, bien entendu, que les nouvelles données intégrées au calcul ne présentent pas de tendance à la hausse. Ceci permettrait d'accroître le nombre de données pour les calculs et donc de réduire significativement les incertitudes dans le calcul des TDFN.

QC-2 *Pour nous aider dans la compréhension de votre cheminement dans les calculs, on vous demande de nous fournir un calcul complet pour le cuivre.*

RÉPONSE

Voici le détail du calcul du UTL95-95 pour le cuivre dans le till :

1 Données :

Sondage	Date	Résultat - Cu (µg/l)
BH-04-12	2012-09-18	<2
BH-10-12	2012-12-15	<2

Sondage	Date	Résultat - Cu (µg/l)
14-PO-45S	10-13-2014	<1
BH-04-12	2018-11-06	<0.1
11-FB-3-S	2018-11-05	0.7
14-PO-44-S	2018-11-08	0.8
14-PO-44S	10-14-2014	1.0
14-PO43S	10-09-2014	1.1
14-PO-43-S	2018-11-07	1.4
BH-07-12	2018-11-07	1.5
PO-28-S	2018-11-08	1.9
BH-07-12	2012-09-17	2
14-PO41S	10-09-2014	3.4
PO-31-S	2018-11-06	3.8
BH-01-12	2012-12-16	5
BH-01-12	2018-11-06	5
BH-05-12	2018-11-06	7.9
BH-05-12	2012-09-17	8

2 Calcul du type de distribution s'ajustant aux données avec un niveau de confiance de 95 % :

Résultats du logiciel ProUCL(extrait de l'annexe G du rapport sectoriel révisé) :

Normal GOF Test on Detects Only		
Shapiro Wilk Test Statistic	0.839	Shapiro Wilk GOF Test
5% Shapiro Wilk Critical Value	0.874	Data Not Normal at 5% Significance Level
Lilliefors Test Statistic	0.247	Lilliefors GOF Test
5% Lilliefors Critical Value	0.226	Data Not Normal at 5% Significance Level
Data Not Normal at 5% Significance Level		
Lognormal GOF Test on Detected Observations Only		
Shapiro Wilk Test Statistic	0.94	Shapiro Wilk GOF Test
5% Shapiro Wilk Critical Value	0.874	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level
Lilliefors Test Statistic	0.147	Lilliefors GOF Test
5% Lilliefors Critical Value	0.226	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level
Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		

- 3 Calcul du UTL95-95 par 2 méthodes, soit la substitution des données par la limite de résolution divisée par 2 (LDR/2) et la substitution des données non détectées par une fonction de statistiques de rang (rank order statistics) :

Données	Méthode 1		Méthode 2	
	Cu (µg/l) ND = LDR/2	ln(Cu) ND = LDR/2	Cu (µg/l) ND = f (ROS)	ln(Cu) ND = f (ROS)
<2 (ND)	1.0	0.00	1.39	0.33
<2 (ND)	1.0	0.00	0.76	-0.27
<1 (ND)	0.5	-0.69	0.58	-0.54
<0.1 (ND)	0.05	-3.00	0.32	-1.14
0.7	0.7	-0.36	0.7	-0.36
0.8	0.8	-0.22	0.8	-0.22
1.0	1.0	0.01	1.0	0.10
1.1	1.1	0.10	1.1	0.34
1.4	1.4	0.34	1.4	0.34
1.5	1.5	0.41	1.5	0.41
1.9	1.9	0.64	1.9	0.64
2	2	0.69	2	0.69
3.4	3.4	1.22	3.4	1.22
3.8	3.8	1.34	3.8	1.34
5	5	1.61	5	1.61
5	5	1.61	5	1.61
7.9	7.9	2.07	7.9	2.07
8	8	2.08	8	2.08
Moyenne (ȳ)	2.56	0.44	2.61	0.57
Écart-type (ŝ)	2.45	1.20	2.41	0.92

Notes ND : Valeurs non détectées
LDR : Limite de résolution
ND = LDR/2 : Substitution des données non détectées par la limite de résolution divisée par 2
ND = f(ROS) : Substitution des données non détectées par une fonction de statistiques de rang (rank order statistics)

Par la suite, la TDFN est calculée en considérant le facteur approprié pour la limite supérieure de l'intervalle de confiance du percentile recherché (95e) au niveau de confiance recherchée (95 %) et le nombre de données (18), soit $\tau_{UCL} = 2.453$. Ce facteur est fourni en page D-246 de l'annexe D du Guide unifié de l'EPA (2009), dont l'extrait pertinent est présenté à l'annexe B de ce document. Ainsi, le calcul pour le UTL95-95 est le suivant :

$$UTL95 - 95 = \varepsilon^{(\hat{y} + \hat{s} * \tau_{UCL})}$$

Ainsi, le résultat pour la TDFN est de 29,3 µg/l pour la méthode de calcul par substitution des valeurs non détectées par la LDR/2, alors qu'il est plutôt de 17,0 µg/l lorsque la substitution est plutôt une fonction des statistiques d'ordre. Cette dernière valeur a été retenue, puisqu'il n'est pas recommandé de substituer les valeurs non détectées par la LDR/2, particulièrement lorsque la proportion de celles-ci dépasse 10 % du nombre de données (EPA, 2009).

QC-3 Dans votre réponse, vous indiquez que vous reprenez les résultats présentés au tableau 29 de l'étude sectorielle (PR5.3, Annexe 2). Ce tableau n'existe pas. Pouvez-vous préciser auquel vous vous référez ? De plus est-ce que vous utilisez les données corrigées dans les tableaux 17 et 18 du DA9 ?

RÉPONSE

Dans la réponse à la question 5 des questions complémentaires DQ20, il y est fait référence au tableau 29 du *Rapport sectoriel révisé / Eau souterraine et sols* (annexe A), et non au rapport sectoriel initial. Ce tableau est présenté en annexe à ce document. Les données corrigées des tableaux 17 et 18 du DA19 ont été utilisées.

QC-4 Au tableau 3.8 du PR5.2, vous indiquez un volume total à traiter sur onze mois. Pourquoi pas 12 mois ?

RÉPONSE

Il a été considéré, pour le calcul des besoins de traitement, que la fonte s'étalerait sur une période d'un mois. En conséquence, il reste donc 11 mois dans l'année afin de vider les bassins jusqu'à leur volume mort dans le but de pouvoir accueillir la fonte de l'année subséquente. Le tableau 3-8 présente donc des conditions où le site a été soumis à une crue printanière, selon les scénarios décrits dans la directive 019 (une fonte de 30 jours de récurrence 100 ans et une pluie de 24 heures de récurrence 1 000 ans), et les bassins se trouvent donc en situation de pleine capacité. Ils devront donc être complètement vidés dans les 11 mois suivants. Par contre, la Commission pourra trouver au tableau 3-9 du PR5.2, les débits de traitements mensuels pour une année moyenne ainsi que pour une année humide de récurrence 10 ans.

QC-5 À la page 7 du DQ18.1, vous présentez les données concernant la répartition de vos fournisseurs actuels selon cinq catégories : autochtones, locaux, Côte-Nord, Québec, extérieur du Québec. Quelle est votre estimation du nombre de fournisseurs (nombre et %) pour chacune des cinq catégories :

a. Pour la phase de construction du projet d'agrandissement de la capacité de stockage ?

RÉPONSE

Le budget pour la construction du projet d'agrandissement de la capacité d'entreposage est celui des dépenses en capital associées à la construction initiale ainsi que les rehaussements de digues prévues à certains moments durant les opérations (CAPEX). L'estimation du nombre et du pourcentage de fournisseurs pour chacune des cinq catégories est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1 Estimation¹ du nombre et du pourcentage de fournisseurs par catégorie pour le projet d'agrandissement de la capacité d'entreposage

	Nombre de fournisseurs	% par rapport aux fournisseurs
Autochtones (Incluant partenaires des autochtones)	2 à 4	Environ 5 %
Locaux (Excluant autochtones)	Entre 5 et 10	Environ 25 %
Côte-Nord (Excluant autochtones et locaux)	Entre 5 et 10	Environ 50 %
Province de Québec (Excluant autochtones, locaux et Côte-Nord)	Moins de 5	Environ 20 %
Extérieur du Québec	aucun	0

¹ L'estimation fournie ne constitue pas un engagement formel de la part de MFQ et est valide au moment de la rédaction du document. L'estimation est sujette à des changements sans préavis.

b. Pour la phase de construction du projet d'expansion de la mine (phase 2) ?

RÉPONSE

Le budget pour la construction du projet d'expansion de la mine est celui des dépenses en capital associées principalement à la construction d'un deuxième concentrateur et ses infrastructures et équipements connexes (CAPEX). L'estimation du nombre et du pourcentage de fournisseurs pour chacune des cinq catégories est présentée dans le tableau 2.

Tableau 2 Estimation² du nombre et du pourcentage de fournisseurs par catégorie pour la construction du projet d'expansion de la mine

	Nombre de fournisseurs	% par rapport aux fournisseurs
Autochtones (Incluant partenaires des autochtones)	2 à 4	Environ 1 %
Locaux (Excluant autochtones)	Entre 5 et 10	Environ 9 %
Côte-Nord (Excluant autochtones et locaux)	Entre 20 et 40	Environ 30 %
Province de Québec (Excluant autochtones, locaux et Côte-Nord)	Entre 25 et 50	Environ 50 %
Extérieur du Québec	Moins de 10	Environ 10 %

² L'estimation fournie ne constitue pas un engagement formel de la part de MFQ et est valide au moment de la rédaction du document. L'estimation est sujette à des changements sans préavis.

c. Une fois le projet d'expansion de la mine (phase 2) terminé ?

RÉPONSE

MFQ comprend de la question que l'information demandée concerne uniquement les opérations de la mine une fois la construction du deuxième concentrateur terminée. Le budget pour l'opération de la mine est celui des dépenses opérationnelles (OPEX). L'estimation du nombre et du pourcentage de fournisseurs pour chacune des cinq catégories est présentée dans le tableau 3.

Tableau 3 Estimation³ du nombre et du pourcentage de fournisseurs par catégorie pour l'opération de la mine

	Nombre de fournisseurs	% par rapport aux fournisseurs
Autochtones (Incluant partenaires des autochtones)	Environ 10	Moins de 1
Locaux (Excluant autochtones)	Environ 50	Environ 3
Côte-Nord (Excluant autochtones et locaux)	Environ 100	Environ 6
Province de Québec (Excluant autochtones, locaux et Côte-Nord)	Plus de 800	Environ 70
Extérieur du Québec	Plus de 200	Environ 20

³ L'estimation fournie ne constitue pas un engagement formel de la part de MFQ et est valide au moment de la rédaction du document. L'estimation est sujette à des changements sans préavis.

QC-6 Les données des retombées économiques fournies à la page 23 du DA10 concernent-elles le projet d'expansion des activités de la mine, c'est-à-dire, la « phase 2 » ?

RÉPONSE

Il y a deux catégories de chiffres présentés à la page 23 du DA10 :

- Contrats CAPEX du projet d'agrandissement des aires d'entreposages des stériles et des résidus miniers (450 M\$).
- Contrats OPEX et taxes et impôts payés qui sont liés à l'opération d'un et de deux concentrateurs. L'augmentation des aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers permettra d'allonger la durée de vies des opérations d'au minimum une dizaine d'années, alors que deux concentrateurs seraient en opération pendant cette période. Les contrats OPEX et taxes et impôts payés présentés à la page 23 du DA10 concernent les opérations sur cette période de 10 supplémentaires. Sans la réalisation du projet d'augmentation des aires d'entreposages des stériles, les parties prenantes seront privées de ces retombées.

QC-7 Veuillez présenter votre évaluation des retombées économiques pour la phase de construction du présent projet (agrandissement de l'espace de stockage des résidus miniers et des stériles) :

a. Évaluation du montant total octroyé en contrats pour cette phase.

RÉPONSE

Le budget pour la construction du projet d'agrandissement de la capacité d'entreposage est celui des dépenses en capital associées à la construction initiale ainsi que les rehaussements de digues prévues à certains moments durant les opérations (CAPEX). Le montant CAPEX qui sera octroyé en contrat est de 450 M\$ réparti sur toute la durée de vie du parc à résidus.

b. L'évaluation du montant des contrats octroyés annuellement (ou pour la durée de la période de construction), pour chacune des catégories suivantes : les entreprises innues, celles de Fermont, celles de la Côte-Nord et celles d'ailleurs au Québec.

RÉPONSE

L'estimation des montants des contrats octroyés au budget CAPEX jusqu'en 2040, aux entreprises innues ou étant partenaires avec les Innus, de même qu'aux entreprises ayant une place d'affaires à Fermont, sur la Côte-Nord et dans le reste du Québec, est présentée au tableau 4.

Tableau 4 Estimation⁴ des montants des contrats CAPEX pour le projet d'agrandissement des aires d'entreposage de stériles et de résidus miniers.

Entreprise	Estimation des montants octroyés en contrats pour les CAPEX jusqu'en 2040
Innues (incluant partenaires innus)	10 M\$
Fermont (excluant Innues)	30 M\$
Côte-Nord (excluant innue, Fermont, et Côte-Nord)	225 M\$
Ailleurs au Québec (excluant innues, Fermont et Côte-Nord)	185 M\$

⁴ L'estimation fournie ne constitue pas un engagement formel de la part de MFQ et est valide au moment de la rédaction du document. L'estimation est sujette à des changements sans préavis.

QC-8 Le tableau 5-22 du PR5.5 (Annex 2, p. 97) donne les longueurs (km) des cours d'eau touchés par l'empiètement pour chacune des variantes (ligne « Milieu aquatique »). Veuillez fournir les superficies (ha) correspondant à ces longueurs (c.-à-d. pour chacune des variantes).

RÉPONSE

À l'étape préliminaire à laquelle l'analyse des solutions de rechange a été réalisée, l'information disponible pour toutes les variantes étudiées était variable selon les secteurs. Le calcul de la superficie des cours d'eau est habituellement effectué à l'aide de la segmentation par tronçon homogène qui permet de déterminer une largeur moyenne pour chacun des tronçons caractérisés. L'objectif à cette étape du projet était donc de pouvoir comparer les variantes entre elles sur la base d'une information comparable. Puisque les relevés n'ont pas été réalisés pour l'ensemble des variantes, certaines largeurs de cours d'eau ont été estimées à partir de largeurs typiques de la région. Suite à la réalisation de l'analyse des solutions de rechange, des relevés plus spécifiques ont été réalisés sur les cours d'eau des variantes choisies pour mieux documenter les impacts sur l'habitat du poisson et produire la liste des cours d'eau où vivent des poissons qui doivent être ajoutés à l'annexe 2 du Règlement sur les effluents de mines de métaux et de mines de diamant (REMMMD). Les chiffres finaux peuvent donc différer de ceux présentés au tableau ci-dessous, qui comprend également des cours d'eau où ne vivent pas les poissons.

Tableau 5. Superficie estimée des cours d'eau pour chacune des variantes évaluées

Variante	Longueur totale impactée (m)	Superficie touchée (m ²)
H-1	13 273	13 712
H-2	3 260	4 919
H-3	13 181	10 486
P-1	31 420	39 266
P-2	16 610	27 114
P-3	7 261	11 262
P-4	8 690	19 658

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MDDELCC. 2016. Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 12 p. et annexes.
- EPA. 2009. Statistical Analysis of Groundwater Monitoring Data at RCRA Facilities – Unified Guidance. March 2009. United States Environmental Protection Agency. 530/R-09-007.

ANNEXE

A

EXTRAIT DU RAPPORT
SECTORIEL RÉVISÉ – EAUX
SOUTERRAINES ET SOLS

Tableau 29 Évaluation de la teneur de fond naturelle dans l'eau souterraine – Paramètres avec distributions paramétriques (normale ou log-normale)

Paramètre	Aluminium (µg/l)	Arsenic (µg/l)	Baryum (µg/l)	Bicarbonates (mg/l)	Bore (µg/l)	Cadmium (µg/l)	Calcium (mg/l)	Chlorures (mg/l)	Chrome (µg/l)	Cobalt (µg/l)	Cuivre (µg/l)	Fer (µg/l)
Méthode de calcul de la TDFN : Parametric Confidence Interval around Upper Percentile (EPA, 2009)												
Unité	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc
Type de distribution	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN
Nombre de données (n)	18	20	18	20	17	19	19	20	18	20	18	20
Moyenne données normalisées (ȳ)	4,33	3,34	-3,38	-2,23	3,15	3,26	3,01	3,56	0,93	1,14	-4,91	1,43
Écart-type données normalisées (s)	1,29	1,68	2,06	0,79	0,81	0,62	0,78	0,65	0,97	1,01	1,12	0,89
T _{LCL} (P = 95%; n; 1-α = 95%)	1,153	1,175	1,153	1,175	1,141	1,164	1,164	1,175	1,153	1,175	1,153	1,153
T _{UCL} (P = 95%; n; 1-α = 95%)	2,453	2,396	2,453	2,396	2,486	2,423	2,423	2,396	2,453	2,396	2,453	2,453
95 ^e percentile de la distribution	632	444	1,01	0,39	89	72	73	102	12,6	16,6	0,046	18,1
LCL - 95 ^e percentile [ȳ + s • T _{LCL}]	336	202	0,37	0,27	59	53	50	75	7,8	10,3	0,027	11,7
TDFN = UCL - 95^e percentile [ȳ + s • T_{UCL}]	1786	1569	5,38	0,71	176	117	133	166	27,6	35,6	0,114	37,0
Seuil d'alerte SA (50% RES)	-	-	170	170	54	54	-	-	14 000	14 000	0,1	-
Critères RES	-	-	340	340	108	108	-	-	28 000	28 000	0,2	-

Notes :
P = Percentile recherché (95%)
1- α = Intervalle de confiance recherché (95%)
LCL = Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95% du 95e percentile
UCL = Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% du 95e percentile (ou UTL95-95)

Légende
- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration > EC*
100 : Concentration > Seuil d'alerte 50% RES*
100 : Concentration > RES

Paramètre	Lithium (µg/l)	Magnésium (mg/l)	Manganèse (µg/l)	Molybdène (µg/l)	Nickel (µg/l)	Nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Plomb (µg/l)	Potassium (mg/l)	Sélénium (µg/l)	Sodium (mg/l)	Strontium (µg/l)	Sulfates (mg/l)
Méthode de calcul de la TDFN : Parametric Confidence Interval around Upper Percentile (EPA, 2009)													
Unité	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc	Till
Type de distribution	LogN	LogN	LogN	Normale	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN
Nombre de données (n)	13	14	17	19	18	20	18	20	18	20	11	14	15
Moyenne données normalisées (ȳ)	-0,54	0,75	-0,29	1,41	3,89	3,17	-1,41	0,33	1,47	0,54	-4,38	-3,21	-4,18
Écart-type données normalisées (s)	1,51	1,51	0,67	0,99	1,93	2,15	1,49	1,02	0,79	1,17	1,20	1,47	1,76
T _{LCL} (P = 95%; n; 1-α = 95%)	1,081	1,098	1,141	1,164	1,153	1,175	1,153	1,175	1,153	1,175	1,041	1,098	1,114
T _{UCL} (P = 95%; n; 1-α = 95%)	2,671	2,614	2,486	2,423	2,453	2,396	2,453	2,396	2,453	2,396	2,815	2,614	2,566
95 ^e percentile de la distribution	7,0	25,2	2,3	3,0	1160	814	2,8	7,4	16,0	11,8	0,090	0,45	0,28
LCL - 95 ^e percentile [ȳ + s • T _{LCL}]	3,0	11	1,6	2,6	450	296	1,4	4,6	10,9	6,8	0,044	0,20	0,11
TDFN = UCL - 95^e percentile [ȳ + s • T_{UCL}]	32,8	108	3,9	3,8	5 508	4 090	9,5	15,9	30,4	28,4	0,365	1,87	1,41
Seuil d'alerte SA (50% RES)	-	-	-	-	275,5	275,5	14 500	14 500	33,5	33,5	145	500	500
Critères RES	-	-	-	-	551	551	29 000	29 000	67	67	290	1 000	1 000

Notes :
P = Percentile recherché (95%)
1- α = Intervalle de confiance recherché (95%)
LCL = Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95% du 95e percentile
UCL = Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% du 95e percentile (ou UTL95-95)

Légende
- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration > EC*
100 : Concentration > Seuil d'alerte 50% RES*
100 : Concentration > RES

Paramètre	Thallium (µg/l)	Titan e (µg/l)	Uranium (µg/l)	Vanadium (µg/l)	Zinc (µg/l)				
Méthode de calcul de la TDFN : Parametric Confidence Interval around Upper Percentile (EPA, 2009)									
Unité	Till	Roc	Till	Till	Roc	Till	Roc	Till	Roc
Type de distribution	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN	LogN
Nombre de données (n)	18	20	13	18	20	18	20	19	21
Moyenne données normalisées (\bar{y})	-4,22	-4,25	-0,64	-2,33	-2,11	-0,93	-0,55	2,17	1,50
Écart-type données normalisées (\hat{s})	0,80	0,46	2,16	1,20	1,59	2,15	1,24	0,97	1,30
T_{LCL} (P = 95%; n; 1- α = 95%)	1,153	1,175	1,081	1,153	1,175	1,153	1,175	1,164	1,184
T_{UCL} (P = 95%; n; 1- α = 95%)	2,453	2,396	2,671	2,453	2,396	2,453	2,396	2,423	2,371
95 ^e percentile de la distribution	0,055	0,031	18,5	0,70	1,66	13,6	4,5	43	38
LCL - 95 ^e percentile [$\hat{y} + \hat{s} \cdot T_{LCL}$]	0,037	0,025	5,4	0,39	0,78	4,7	2,5	27	21
TDFN = UCL - 95^e percentile [$\hat{y} + \hat{s} \cdot T_{UCL}$]	0,105	0,043	170	1,86	5,46	77,6	11,4	92	97
Seuil d'alerte SA (50% RES)	-	-	160	160	-	-	-	8,5	8,5
Critères RES	-	-	320	320	-	-	-	17	17

Notes :

P = *Percentile recherché (95%)*
 1- α = *Intervalle de confiance recherché (95%)*
 LCL = *Limite inférieure de l'intervalle de confiance à 95% du 95^e percentile*
 UCL = *Limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% du 95^e percentile (ou UTL95-95)*

Légende

- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration > EC*
100 : Concentration > Seuil d'alerte 50% RES*
100 : Concentration > RES

ANNEXE

B EXTRAIT DU GUIDE UNIFIÉ DE L'EPA (2009)

Table 21-9. Factors (τ) for Parametric Upper Conf. Bounds on Percentiles (P)

n \ (1- α)	P = 0.95					P = 0.99				
	0.80	0.90	0.95	0.975	0.99	0.80	0.90	0.95	0.975	0.99
2	6.464	13.090	26.260	52.559	131.426	9.156	18.500	37.094	74.234	185.617
3	3.604	5.311	7.656	10.927	17.370	5.010	7.340	10.553	15.043	23.896
4	2.968	3.957	5.144	6.602	9.083	4.110	5.438	7.042	9.018	12.387
5	2.683	3.400	4.203	5.124	6.578	3.711	4.666	5.741	6.980	8.939
6	2.517	3.092	3.708	4.385	5.406	3.482	4.243	5.062	5.967	7.335
7	2.407	2.894	3.399	3.940	4.728	3.331	3.972	4.642	5.361	6.412
8	2.328	2.754	3.187	3.640	4.285	3.224	3.783	4.354	4.954	5.812
9	2.268	2.650	3.031	3.424	3.972	3.142	3.641	4.143	4.662	5.389
10	2.220	2.568	2.911	3.259	3.738	3.078	3.532	3.981	4.440	5.074
11	2.182	2.503	2.815	3.129	3.556	3.026	3.443	3.852	4.265	4.829
12	2.149	2.448	2.736	3.023	3.410	2.982	3.371	3.747	4.124	4.633
13	2.122	2.402	2.671	2.936	3.290	2.946	3.309	3.659	4.006	4.472
14	2.098	2.363	2.614	2.861	3.189	2.914	3.257	3.585	3.907	4.337
15	2.078	2.329	2.566	2.797	3.102	2.887	3.212	3.520	3.822	4.222
16	2.059	2.299	2.524	2.742	3.028	2.863	3.172	3.464	3.749	4.123
17	2.043	2.272	2.486	2.693	2.963	2.841	3.137	3.414	3.684	4.037
18	2.029	2.249	2.453	2.650	2.905	2.822	3.105	3.370	3.627	3.960
19	2.016	2.227	2.423	2.611	2.854	2.804	3.077	3.331	3.575	3.892
20	2.004	2.208	2.396	2.576	2.808	2.789	3.052	3.295	3.529	3.832
21	1.993	2.190	2.371	2.544	2.766	2.774	3.028	3.263	3.487	3.777
22	1.983	2.174	2.349	2.515	2.729	2.761	3.007	3.233	3.449	3.727
23	1.973	2.159	2.328	2.489	2.694	2.749	2.987	3.206	3.414	3.681
24	1.965	2.145	2.309	2.465	2.662	2.738	2.969	3.181	3.382	3.640
25	1.957	2.132	2.292	2.442	2.633	2.727	2.952	3.158	3.353	3.601
26	1.949	2.120	2.275	2.421	2.606	2.718	2.937	3.136	3.325	3.566
27	1.943	2.109	2.260	2.402	2.581	2.708	2.922	3.116	3.300	3.533
28	1.936	2.099	2.246	2.384	2.558	2.700	2.909	3.098	3.276	3.502
29	1.930	2.089	2.232	2.367	2.536	2.692	2.896	3.080	3.254	3.473
30	1.924	2.080	2.220	2.351	2.515	2.684	2.884	3.064	3.233	3.447
31	1.919	2.071	2.208	2.336	2.496	2.677	2.872	3.048	3.213	3.421
32	1.914	2.063	2.197	2.322	2.478	2.671	2.862	3.034	3.195	3.398
33	1.909	2.055	2.186	2.308	2.461	2.664	2.852	3.020	3.178	3.375
34	1.904	2.048	2.176	2.296	2.445	2.658	2.842	3.007	3.161	3.354
35	1.900	2.041	2.167	2.284	2.430	2.652	2.833	2.995	3.145	3.334
36	1.895	2.034	2.158	2.272	2.415	2.647	2.824	2.983	3.131	3.315
37	1.891	2.028	2.149	2.262	2.402	2.642	2.816	2.972	3.116	3.297
38	1.888	2.022	2.141	2.251	2.389	2.637	2.808	2.961	3.103	3.280
39	1.884	2.016	2.133	2.241	2.376	2.632	2.800	2.951	3.090	3.264
40	1.880	2.010	2.125	2.232	2.364	2.627	2.793	2.941	3.078	3.249
41	1.877	2.005	2.118	2.223	2.353	2.623	2.786	2.932	3.066	3.234
42	1.874	2.000	2.111	2.214	2.342	2.619	2.780	2.923	3.055	3.220
43	1.871	1.995	2.105	2.206	2.331	2.615	2.773	2.914	3.044	3.206
44	1.868	1.990	2.098	2.198	2.321	2.611	2.767	2.906	3.034	3.193
45	1.865	1.986	2.092	2.190	2.312	2.607	2.761	2.898	3.024	3.180
46	1.862	1.981	2.086	2.183	2.303	2.604	2.756	2.890	3.014	3.168
47	1.859	1.977	2.081	2.176	2.294	2.600	2.750	2.883	3.005	3.157
48	1.857	1.973	2.075	2.169	2.285	2.597	2.745	2.876	2.996	3.146
49	1.854	1.969	2.070	2.163	2.277	2.594	2.740	2.869	2.988	3.135
50	1.852	1.965	2.065	2.156	2.269	2.590	2.735	2.862	2.980	3.125
55	1.841	1.948	2.042	2.128	2.233	2.576	2.713	2.833	2.943	3.078
60	1.832	1.933	2.022	2.103	2.202	2.564	2.694	2.807	2.911	3.038
65	1.823	1.920	2.005	2.082	2.176	2.554	2.677	2.785	2.883	3.004
70	1.816	1.909	1.990	2.063	2.153	2.544	2.662	2.765	2.859	2.974
75	1.810	1.899	1.976	2.047	2.132	2.536	2.649	2.748	2.838	2.947
80	1.804	1.890	1.964	2.032	2.114	2.528	2.638	2.733	2.819	2.924
85	1.799	1.882	1.954	2.019	2.097	2.522	2.627	2.719	2.802	2.902
90	1.794	1.874	1.944	2.006	2.082	2.516	2.618	2.706	2.786	2.883
95	1.790	1.867	1.935	1.995	2.069	2.510	2.609	2.695	2.772	2.866
100	1.786	1.861	1.927	1.985	2.056	2.505	2.601	2.684	2.759	2.850

