



Chibougamau, le 5 septembre 2013

Monsieur Clément d'Astous,
Sous-ministre, Administrateur de la Convention de la Baie James
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Édifce Marie-Guyart, 30^e étage
675, boulevard René-Lévesque Est
Québec (Québec)
G1R 5V7

Monsieur d'Astous,

Veillez trouver ci-joint la réponse à la requête et commentaire du 30 juillet 2013.

Cette réponse a été préparée par notre équipe, qui a de l'expérience en opération minière et en collaboration avec des experts ; vous trouverez un sommaire des qualifications de ces personnes à la suite de la réponse à la question.

Nous sommes donc confiants que l'eau souterraine et de surface répondront aux normes environnementales dictées par les règlements et les bonnes pratiques.

Veillez agréer, Monsieur d'Astous, l'expression de nos meilleurs sentiments,

Jacqueline Leroux, ing.
VP régional Environnement
Métaux BlackRock
375, 3^e rue, Chibougamau
G9P 1N4
Tél : 418-748-6326
Mobile : 418-480-0593

Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social pour le projet BlackRock, voici la réponse à la question supplémentaire envoyée le 30 juillet 2013 :

Débit d'infiltration :

Pour évaluer le débit d'infiltration ou le taux d'infiltration sous la halde de stériles et les parcs à résidus au site du projet minier BlackRock, les données météorologiques et les conditions de sols ont été utilisées. Pour connaître les précipitations moyennes annuelles, les données de la station de Chapais-2¹ ont été utilisées et elles représentent 961,3 mm (659,7 mm de pluie et 301,7 mm de neige). Selon l'Atlas hydrologique du Canada (1978), l'évapotranspiration est de l'ordre de 350 mm/an pour la région de Chibougamau. Quant à l'infiltration, elle dépend de la granulométrie des stériles ou des résidus miniers et de l'intensité et de la durée des précipitations. Plus l'intensité des précipitations est importante et plus le ruissellement l'est aussi. Par opposition, une pluie fine qui s'échelonne sur plusieurs heures s'infiltrera plus facilement dans le sol.

Pour la halde de stériles, on considère qu'une infiltration d'environ 350 mm par an est représentative des conditions d'infiltration pour une halde mise en place en Abitibi (Lefebvre et al, 2001)². Ce taux d'infiltration correspond à 0,96 l/m²/j. Par conséquent, ce taux d'infiltration est bien inférieur à la limite de la Directive 019 qui est de 3,3 l/m²/j. Ce taux peut aussi, de façon conservatrice, être appliqué pour le parc à résidus grossiers. Notons que ce taux d'infiltration diminue d'autant plus que les haldes gagnent en hauteur et en compaction au fur et à mesure que les véhicules roulent dessus. Il n'est en effet pas rare, en opération, de voir des accumulations d'eau au sommet des haldes, démontrant ainsi que l'eau des précipitations ne se rend pas au sol et ne peut donc pas s'y infiltrer.

Pour le parc à résidus miniers fins, les résidus sont déposés sous l'eau ce qui applique un gradient sur les sols en place. Par conséquent, le taux d'infiltration appliqué sur une halde de stériles ne s'applique pas dans cette situation. Si on considère un couvert d'eau de 1 m et une épaisseur de résidus miniers de 0,3 m (correspondant aux premiers mois d'opération et à la pire situation), le débit d'infiltration se calcule par l'équation de

¹http://www.climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_f.html?stnID=6026&lang=f&dCode=1&province=QUE&provBut=Go&month1=0&month2=12

² Lefebvre, R., Hockley, D., Smolenski, J., Lamontagne, A., Multiphase transfer processes in waste rock piles producing acid mine drainage 2. Applications of numerical simulation, Journal of Contaminant Hydrology 52 2001. 165–186.

Darcy ($Q = kiA$). Il a été démontré dans la littérature³ que les résidus miniers atteignent des conductivités hydrauliques (k) de l'ordre de 10^{-7} m/s. Dans ces conditions, le débit d'exfiltration serait de l'ordre de $1,99$ l/m²/j. À la fin de la vie de la mine, le débit d'exfiltration diminuerait à environ $0,21$ l/m²/j sous une épaisseur d'environ 12 m de résidus miniers.

Il est important de mentionner que Métaux BlackRock a prévu faire des travaux de restauration progressive sur la halde de stériles et sur le parc à résidus grossiers au cours des opérations. En effet, dès que les niveaux finaux des dépôts seront atteints, des activités de revégétation sont prévues. La mise en végétation favorise le ruissellement et l'évapotranspiration ce qui réduira d'autant plus l'infiltration vers les sols sous-jacents.

Caractérisation géochimique des stériles et des résidus miniers

Dans le rapport transmis à l'Administrateur le 23 mai 2013, la conclusion des essais effectuées sur les stériles miniers est celle-ci :

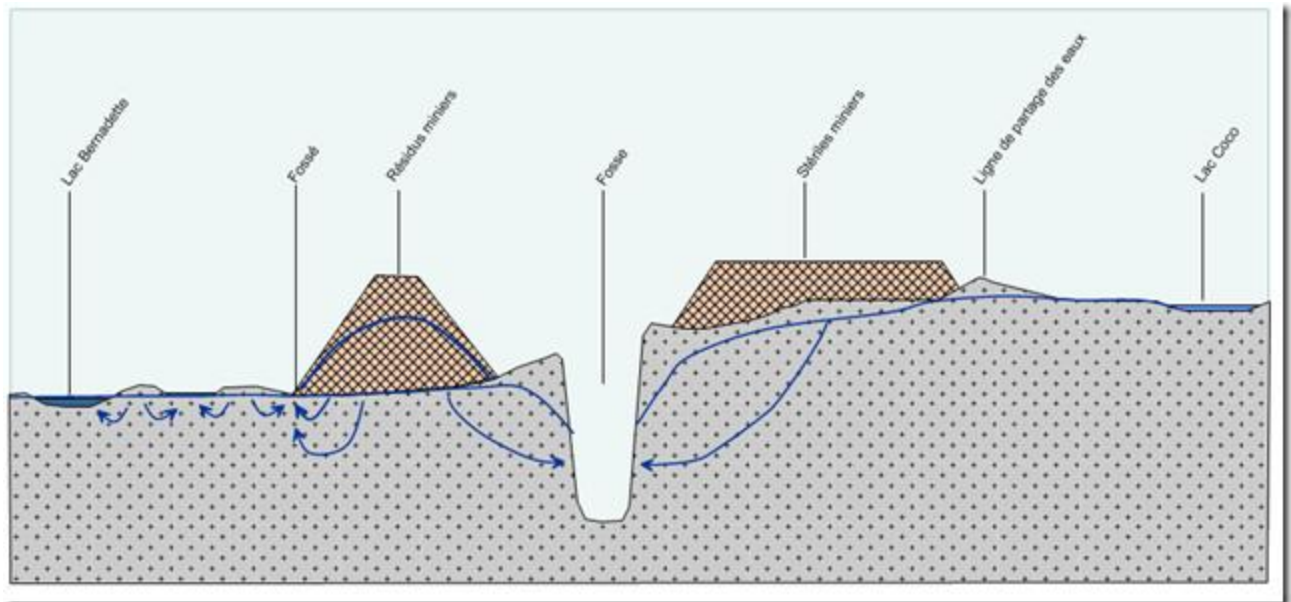
« Les résultats de l'investigation géochimique montre le potentiel quasi-nul des stériles et des résidus miniers à générer de l'acidité. Quant à la lixiviation des métaux, l'interprétation de l'ensemble des résultats montrent un faible potentiel de lixiviation de l'ensemble des stériles et des résidus miniers. »³ Par conséquent, on s'attend à ce que la qualité de l'eau qui s'exfiltrera des parcs à résidus miniers et de la halde de stériles rencontre les exigences de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

Ceci constitue l'avis d'un expert, monté avec des de nombreux tests et des échantillons représentatifs. Dans le cas des résidus miniers, nous comprenons qu'à l'étape de projet, les résidus, fruit des tests métallurgiques, sont de faible quantité. Ils proviennent cependant d'une distribution adéquate du gisement, puisqu'ils sont tirés de la refente des carottes de forage.

³ Lamont, 2013, Caractérisation géochimique des résidus miniers, du minerai et des stériles, Projet BlackRock, Chibougamau, Québec, Canada - Projet: 12-017

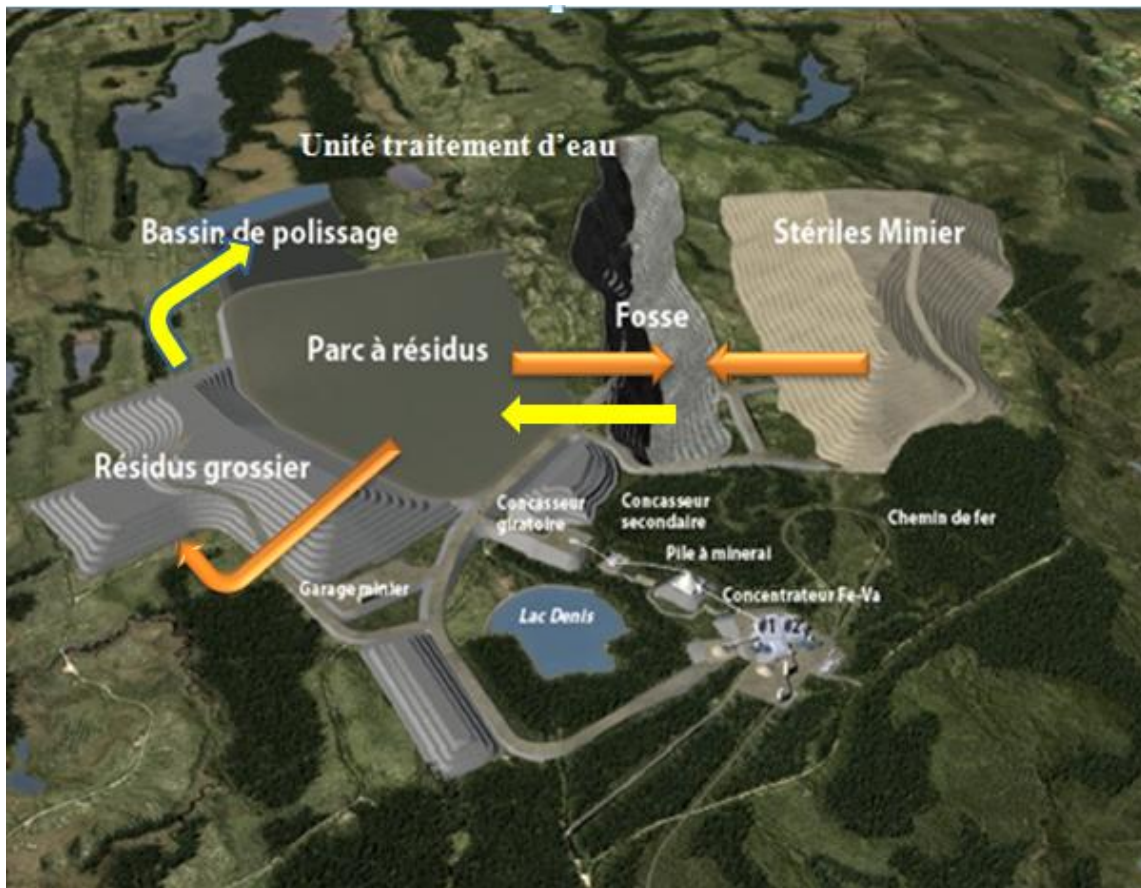
Conditions hydrogéologiques en place :

Dans le cadre de l'évaluation environnementale, une modélisation de l'écoulement hydrogéologique a été réalisée à l'aide du logiciel ModFlow (Hydrogéologie Richelieu, 2013). Il a été démontré que sous la halde à stériles, l'eau infiltrée dans le socle rocheux s'écoulera vers le bas puis en direction de la fosse où elle sera captée. Mentionnons que l'eau d'exhaure sera envoyée au parc à résidus fins et sera traitée avant d'être relâchée à l'environnement via le bassin de polissage. À l'endroit des parcs à résidus fins et grossiers, le traçage de particules d'eau (voir dessin ci-dessous) montre un écoulement en direction nord-ouest. Comme à cet endroit le niveau de la nappe est très près de la surface et que l'on se situe en zone de résurgence en pied de colline (pH plus alcalin, plus de solides totaux dissous, moins d'oxygène dissous), le potentiel d'infiltration réel est faible et donc les eaux feraient rapidement résurgence dans les fossés aménagés à cette fin. Cette eau sera pompée dans le bassin de polissage, qui sera traitée avant d'être relâchée à l'environnement. Le suivi de la qualité de l'eau souterraine dans les puits aménagés stratégiquement autour des aires d'accumulation pourront confirmer les résultats obtenus de la modélisation.



Voici une vue en plan de la gestion des eaux, avec l'écoulement de l'eau souterraine : en orange, ce sont les flèches qui démontrent l'écoulement de l'eau souterraine et en jaune, c'est l'eau de surface qui est représentée.

Comme on le voit sur les deux vues : l'eau souterraine coule de la halde à stériles vers la fosse, et l'eau souterraine de la portion Est du parc à résidus coule aussi vers la fosse. La portion Ouest de l'eau souterraine du parc à résidus fera résurgence dans les fossés qui ceinturent la halde à résidus grossiers. L'eau qui fait résurgence/surface (flèche jaune) dans la fosse sera pompée dans le parc à résidus, et l'eau qui fera résurgence/surface (flèche jaune) dans les fossés sera pompée dans le bassin de polissage.



En conclusion, la modélisation effectuée démontre que les conditions hydrogéologiques en place, la nature physicochimique du substrat sur lequel seront éliminés les résidus miniers et la conception du mode de gestion des résidus miniers, y compris la gestion de l'eau sur le site minier, permettent le respect des objectifs de protection des eaux souterraines édictés à la section 2.3.1.1. de la Directive 019.