

**POTENTIEL DE DRAINAGE MINIER ACIDE DU PROJET DE LA CANADIAN MALARTIC**

Préparé pour

**OSISKO EXPLORATION LTÉE.**Projet 11623-002 – Rapport Intérimaire  
24 février 2009

## Sommaire exécutif

SGS a été mandaté par Osisko Exploration Ltée (Osisko) afin de compléter la caractérisation environnementale de minerai, de stérile et de résidus pour son projet Canadian Malartic situé dans le Nord du Québec. Des tests environnementaux ont été réalisés sur du minerai de basse et moyenne teneur en or, sur du minerai à forte teneur en sulfure ainsi que sur du stérile et du stérile à forte teneur en sulfure; tous provenant du gisement. Également, les résidus de lixiviation provenant du programme de tests métallurgiques réalisés au laboratoire de SGS à Lakefield (SGS Projet No. 11623-001) ont été soumis aux tests environnementaux. Le but du programme de tests environnemental, développé en consultation avec M. Jean Chateaufort d'Osisko, était d'évaluer la possibilité de drainage minier acide (DMA) et le potentiel de libération de polluant associé au minerai, au stérile et aux résidus. Les travaux réalisés sur le minerai, le stérile et les résidus incluent : les essais statiques (ABA : Acid Base Accounting), les essais NAG et les essais en cellules d'humidité.

La détermination du contenu en carbonate ( $\text{CO}_3$ ) pour les échantillons *LG (Low Grade) Ore -1/4"*, *HS (High Sulphide) Ore -1/4"*, *AG (Average) Waste -1/4"*, *HS (High Sulphide) Waste -1/4"*, *OA Comp Tailings* et *OA CND2 Tailings* tel que déterminé par les essais statiques ABA, a indiquée qu'une proportion importante du potentiel de neutralisation total (PN) de ces échantillons est de source moins réactive. Puisque les minéraux de carbonate sont typiquement les seuls minéraux pouvant réagir à des taux assez vite afin de neutraliser l'acidité produit par l'oxydation des sulfure avant que les acides ne migrent; les concentrations de sulfure; couplées au faible contenu en carbonate, indiquent que ces échantillons sont potentiellement générateurs d'acide (PGA). De même, bien que les échantillons *AG (Average Grade) Ore -1/4"* et *GT Residue Tailings* aient indiqués une plus importante minéralisation en carbonate comparativement aux échantillons précédents, les concentrations de sulfure ont de nouveau indiqué un PGA.

Les résultats de tests pour la fraction -200 mesh des échantillons de minerai (*LG Ore -200m*, *AG Ore -200m* et *HS Ore -200m*) ont clairement illustré comment les proportions relatives des minéraux critiques peuvent varier entre les particules de taille plus grossières et les particules de tailles plus petites. L'analyse du contenu de carbonate a indiqué que la majeure partie du PN total contenu dans la fraction plus petite (-200 mesh) est composé d'une minéralisation de carbonate réagissant rapidement. Bien que les essais statiques ABA des échantillons *LG Ore -200m*, *AG Ore -200m* et *HS Ore -200m* ont indiqués une augmentation significative des valeurs de PN en comparaison de leurs homologues -1/4"; le contenu significatif de sulfure et le ratio PN/PA suggèrent de nouveau un résultat annoté incertain pour le potentiel de génération acide.

À l'exception de l'échantillon *HS Waste -1/4"*, les essais NAG réalisés sur les échantillons d'Osisko n'ont pas indiqué de génération d'acidité nette suggérant que le contenu de sulfure de ces échantillons n'est pas disponible à court terme.

Les lixiviats des cellules d'humidité ont typiquement maintenu des valeurs de pH près de la neutralité à légèrement alcalin pendant les quarante-trois semaines initiales (échantillons de minerai -1/4" et de stérile), quarante et une semaines (échantillons de minerai -200 mesh et *GT Residue* tailings) et cinquante-six semaines (échantillons *OA Comp* et *OA CND2* tailings) de tests. Des niveaux de sulfates faibles ont été libérés dans les lixiviats hebdomadairement et, à l'exception d'incidents isolés, l'acidité libre est restée en-dessous de la limite de détection analytique. L'analyse par ICP-OES/MS des lixiviats a indiqué que l'ensemble des paramètres analysés ont donné des valeurs bien en deçà des limites de la Directive du Québec No 019.

Les résultats des tests de cellules d'humidité ont généralement indiqué de très bas niveaux de génération d'acide, comme le démontrent les faibles concentrations de sulfate dans les solutions hebdomadaires. À l'opposé, le carbonate NP diminue à un taux plus rapide que nécessaire pour neutraliser l'acide produit.

Néanmoins, après quarante-trois semaines de lixiviation, le calcul de l'épuisement du carbonate NP indique que le carbonate dans les échantillons *HS Ore -1/4"*, *AG Waste -1/4"* et *HS Waste -1/4"* s'épuise à un taux plus rapide que celui du sulfure, tandis que le carbonate dans les échantillons *LG Ore -1/4"* et *AG Ore -1/4"* s'épuise à un taux similaire au sulfure. De même, après cinquante-six semaines (*OA Comp* et *OA CND2*) et quarante et une semaines (*GT Residue*) d'essais en cellules d'humidité, les résultats pour ces résidus indiquent que les carbonate s'épuisent à des taux plus rapides que celui des sulfures. Ces résultats indiquent que, si les taux d'épuisement actuels se poursuivaient, le carbonate de ces échantillons (avec possiblement l'exception de l'échantillon *AG Ore -1/4"*) sera épuisé avant l'épuisement du contenu de sulfure et qu'il y a une possibilité que ces échantillons produisent un drainage acide dans l'avenir.

L'augmentation de la valeur du ratio molaire de carbonate (CMR) déterminée pour les échantillons -1/4" indique aussi que, en plus de l'épuisement de carbonate mentionné plus haut, la dissolution de carbonate et la consommation de PN dans ces cellules de test peuvent survenir en réponse directe à l'ajout d'eau de rinçage aux cellules d'humidité. Cela suggère que la consommation de PN de ces échantillons sera plus dépendante des conditions de site (précipitation et débits de l'eau surface et de l'eau souterraine) que de la cinétique géochimique. Pour représenter ce "lavage" de carbonate, l'épuisement du carbonate a également été calculé en utilisant l'épuisement de carbonate en système ouvert (qui représente l'acidité et la production d'alcalinité qui survient dans les cellules de test). Ces taux d'épuisement indiquent qu'une augmentation significative de l'épuisement de carbonate survient présentement dans les cellules de test et est supérieure à ce qui est nécessaire à la neutralisation.

De même, bien que quarante et une semaines de lixiviation des échantillons *LG Ore -200m*, *AG Ore -200m* et *HS Ore -200m* suggèrent que le sulfure dans les échantillons -200 mesh s'épuise à des taux plus rapides que le carbonate PN, l'épuisement du carbonate dans le système ouvert (qui corrige les taux de production d'acidité et d'alcalinité) indique de nouveau que, si les taux actuels de dissolution et de consommation de carbonate sont maintenus, le sulfure restera disponible dans les cellules tests de -200 mesh jusqu'à l'épuisement du contenu de carbonate réagissant rapidement.

Il est à noter que le test de cellule d'humidité est un essai en laboratoire, réalisé avec des particules de tailles spécifiques dans des conditions de dégradation accélérée, conçu pour promouvoir l'oxydation et maximiser les produits de réaction de dégradation contenus dans les effluents liquides résultants. Comme tel, les conditions atmosphériques auxquelles les tests de cellule d'humidité sont soumis sont considérablement plus sévères que les conditions atmosphériques in situ auxquelles la plupart des produits de mines nord-américaines sont typiquement exposées. L'essai en cellule d'humidité est conçu pour déterminer si un échantillon donné produira un drainage acide; il ne peut pas déterminer quand le matériel provenant de l'échantillon deviendra acide. Le degré auquel le minerai stocké est broyé (taille de particule), l'emplacement, les précipitations, les conditions de gel/dégel, la température et l'humidité sont tous des facteurs qui influenceront la possibilité de génération acide.

Bien que les résultats de tests indiquent jusqu'à présent que les échantillons de minerai et de stérile -¼" et minerai -200 mesh en cellule d'humidité ont un potentiel à long terme pour la génération acide, des valeurs de pH neutres, des niveaux significatifs d'alcalinité et des concentrations très basses de métaux (bien en-dessous des limites de la directive 019) ont été maintenus dans les lixiviats. En supposant que les échantillons évalués sont représentatifs du minerai et résidus produits sur place, et en tenant compte de l'accélération de la dégradation qui survient dans le test de cellule d'humidité et les différences majeures des distributions de taille de particules des échantillons versus les conditions in situ, il est fortement improbable que ces matériaux produisent de l'acidité pendant les premières années d'entreposage. De même, après plus de 40 semaines de tests en cellule d'humidité indiquant une qualité de lixiviat très favorable, il est donc fortement improbable qu'une qualité de lixiviat défavorable se produise in situ pendant l'entreposage en surface à court terme de ces matériaux.

Les résultats de tests jusqu'à présent indiquent également que si les taux actuels de sulfure et l'épuisement de carbonate PN sont maintenus, les échantillons de résidus ont un potentiel pour produire de l'acide à long terme.

Il est recommandé que la minéralogie des résidus de la Canadian Malartic soit évaluée pour déterminer la raison de la faible réactivité apparente du contenu de sulfure.

Il est également suggéré qu'un essai en colonne conçu spécifiquement pour les conditions de site de la Canadian Malartic pourrait être une méthode de test cinétique plus appropriée afin d'évaluer le risque de

développer un drainage minier acide. En réalisant un essai en colonne parallèlement avec une cellule d'humidité, l'impact du lavage du carbonate pourra aussi être isolé.

## ***Introduction***

Osisko Exploration Ltée (Osisko) a mandaté SGS Mineral Services afin de réaliser une caractérisation environnementale du minerai, du stérile et des résidus de son projet Canadian Malartic, au Nord du Québec. Pour ce faire, des essais environnementaux ont été réalisés sur des échantillons de minerai à haute, moyenne et faible teneur en sulfures ainsi que sur des échantillons de stérile à haute et moyenne teneur en sulfures prélevés à l'intérieur du gisement. Les résidus de lixiviation obtenus au cours de la mise en œuvre du programme d'essais métallurgiques au laboratoire de SGS Mineral Services, à Lakefield (SGS projet n° 11623-001) ont également été soumis à des essais environnementaux. Le programme d'essais environnementaux, élaboré en concertation avec M. Jean Chateaufort d'Osisko et intitulé Potentiel de drainage minier acide découlant du projet Canadian Malartic, visait à évaluer le potentiel de drainage minier acide (DMA) et le potentiel polluant liés au minerai, au stérile et aux résidus.

Le présent rapport contient un résumé des essais environnementaux réalisés et des résultats correspondants.

Barbara A. Bowman  
Senior Technologist, Environmental Testing

Robert J. Caldwell  
Group Leader, Environmental Testing

## ***Portée des travaux***

Voici la liste des types d'essais réalisés sur les échantillons de composites « Overall » de minerai et de stérile, dans le cadre du présent rapport :

- bilan des essais statiques de détermination de potentiel de génération acide (ABA);
- essais statiques *Net Acid Generation (NAG)*;
- essais en cellules d'humidité (ASTM D 5744-96 (2001)).

## Description des échantillons et méthodes d'essai

Les sections qui suivent fournissent un bref aperçu des échantillons reçus et des méthodes d'essai utilisées dans le cadre du programme de caractérisation environnementale.

### 1. Description des échantillons

Une description des divers échantillons de minerai, de stérile et de résidus qui ont été reçus figure dans les tableaux 1, 2 et 3.



Échantillon	Numéro BH	Numéro ALS	Numéro Sec Tag	de (m)	à (m)	Au (g/ t)	Altération	Poids (kg)	
Low Grade Ore	CM06-721X	41789	36471	187.00	188.00	0.196	SGR	7.2	
	CM07-1067X	334264	66342	35.00	36.50	0.515	SGR		
	CM07-1067X	334271	66349	45.50	47.00	0.574	SGR		
	CM07-1071X	376951	81184	28.50	30.00	0.153	CGR	6.0	
	CM07-1071X	376962	81195	43.50	45.00	0.557	CGR		
	CM06-721X	41751	36433	28.00	29.50	0.033	SPO	9.2	
	CM06-721X	41752	36434	29.50	31.00	0.051	SPO		
	CM07-1173X	329999	124262	30.00	31.50	0.218	SPO		
		CM06-721X	41797	36479	195.50	196.40	0.029	CPO	3.2
		CM06-721X	41799	36481	197.30	198.00	0.06	CPO	
Average Grade Ore	CM06-721X	41796	36478	194.30	195.50	0.979	CPO	4.2	
	CM05-664	101664	2013	45.60	46.60	1.205	CPO		
	CM07-1173X	329985	124248	10.50	12.00	0.924	SGR	15.4	
	CM05-664	101732	2081	133.60	135.10	0.997	SGR		
	CM05-664	101746	2095	150.10	151.60	0.922	SGR		
	CM05-664	101782	2128	197.60	198.60	0.833	SGR	8.6	
	CM07-1038	333649	64598	155.00	156.50	0.787	SGR		
	CM07-1071X	376954	81187	33.00	34.50	1.065	CGR		
	CM06-742	276094	17418	52.50	54.00	0.906	CGR	8.6	
	CM06-744	276641	18035	75.60	77.10	0.829	CGR		
		CM05-664	101814	2163	241.60	243.10	0.817	SPO	9.2
		CM05-664	101816	2165	244.10	245.10	1.165	SPO	
		CM05-664	101817	2166	245.10	246.60	0.934	SPO	
CM06-721X		41801	36483	199.00	200.00	0.405	SGR	8.2	
CM07-1067X		334279	66357	56.00	57.50	0.617	SGR		
CM07-1067X	334277	66355	54.50	56.00	0.721	SGR	6.0		
CM07-1067X	334265	66343	36.50	38.00	0.411	CGR			
CM07-1067X	334281	66359	59.00	60.50	0.447	CGR			
High Sulphide Ore	CM07-1173X	329994	124257	22.50	24.00	0.451	SPO	8.6	
	CM05-664	101812	2161	239.60	240.60	0.532	SPO		
	CM07-1052	336044	64914	19.50	21.00	0.525	SPO	5.8	
	CM05-664	101659	2008	40.30	41.60	0.576	CPO		
	CM05-664	101660	2009	41.60	43.10	0.535	CPO		





Échantillon	Numéro BH	Numéro ALS	Numéro Sec Tag	de (m)	à (m)	Au (g/t)	Altération	Poids(kg)
Average Waste	CM06-721X	41775	36457	167.00	168.50	0.412	CGR	5.6
	CM07-1067X	334258	66336	27.50	29.00	0.405	CGR	
	CM06-721X	41790	36472	188.00	189.00	0.085	SGR	7.6
	CM07-1067X	334272	66350	47.00	48.50	0.104	SGR	
	CM07-1067X	334273	66351	48.50	50.00	0.178	SGR	
	CM07-1173X	329995	124258	24.00	25.50	0.212	SPO	9.8
	CM07-1173X	329996	124259	25.50	27.00	0.072	SPO	
	CM07-1173X	329997	124260	27.00	28.50	0.043	SPO	
		CM05-689	138395	7443	243.6	245.1	0.321	CPO
High Sulphide Waste	CM07-1067X	334257	66335	26.00	27.50	0.384	CGR	6.4
	CM07-1067X	334280	66358	57.50	59.00	0.369	CGR	8.8
	CM07-1067X	334274	66352	50.00	51.50	0.174	SGR	
	CM07-1067X	334275	66353	51.50	53.00	0.306	SGR	
	CM07-1067X	334276	66354	53.00	54.50	0.301	SGR	4.6
	CM07-1071X	376984	81217	79.43	80.50	0.011	CPO	
	CM07-1071X	376985	81218	80.50	81.50	0.014	CPO	
	CM07-1173X	329986	124249	12.00	13.50	0.226	SPO	6.4
	CM07-1173X	329992	124255	19.50	21.00	0.343	SPO	



Identification de l'échantillon	Description
GT Residue	Échantillon composite généré à partir des tests de cyanuration réalisé sur l'échantillon Overall Comp 3

## 2. Préparation des échantillons

À leur réception, toutes les carottes de minerai et de stérile ont été concassées en particules passant ¼ po avant d'être divisées, en fractions représentatives nécessaires à la production des échantillons et mélangé selon le ratio de lithologie requis. Outre les mélanges de minerai et de stérile produits (passant ¼ po), des fractions représentatives des échantillons de minerai et de stérile ont été passées au concasseur à cylindres et tamisées afin de diviser de nouveau les échantillons de minerai et de stérile en deux fractions (-200 et +200 mailles). Règle générale, on considère la fraction -200 mailles représentative de la fraction des minéraux mous, qui peuvent être facilement broyés, tandis que l'on considère la fraction +200 mailles représentative de la fraction des minéraux durs. Dans le tableau 4 se trouvent les proportions des différentes lithologies relatives aux échantillons composites de minerai et de stérile, lesquels sont réputés être représentatifs de la composition de l'ensemble du minerai et du stérile du gisement.



Type de matériel	CPO (%)	SPO (%)	SGR (%)	CGR (%)
Overall Comp	10	20	42	28

Par la suite, on a divisé chacun des échantillons de minerai et de stérile produits en deux charges représentatives (échantillons A et B). Pour chaque échantillon, on a gardé une charge d'essai (A) pour la soumettre aux essais à l'interne, alors qu'on a envoyé le double de la charge d'essai (B) à l'URSTM.

L'échantillon *GT Residue*, reçu du département d'opérations métallurgiques (SGS) sous la forme d'une série de huit gâteaux de filtration, a été mélangé manuellement afin de veiller à son homogénéité avant de le soumettre à des analyses. Les proportions de mélange précises de l'échantillon *GT Residue* sont présentées dans le tableau 5.



Composite	Gâteau de filtration
	poids (g)
GT 211	690.71
GT 212	565.29
GT 213	624.73
GT 215	553.92
GT 216	513.34
GT 217	565.12
GT 218	534.44
GT 220	570.63

Les fractions représentatives de chacun des échantillons composites ont été préparées en vue des analyses et des essais proposés, conformément aux procédures opérationnelles standards de SGS Mineral Services.

### 3. État du projet

Lors de la préparation du présent rapport, on en était à la 46<sup>e</sup> semaine des essais en cellules d'humidité pour les échantillons composites de minerai et de stérile passant ¼ po, et à la 44<sup>e</sup> semaine des essais en cellules d'humidité pour les échantillons composites -200 mailles et *GT Residue Tailings*. Ce rapport rend compte de tous les résultats disponibles en date du 29 janvier 2009.

### 4. Méthodes d'essais

Les sections qui suivent fournissent un bref aperçu des échantillons reçus et des méthodes d'essai utilisées dans le cadre du programme de caractérisation environnementale.

#### 4

Le bilan des essais statiques a permis de quantifier les concentrations totales de soufre, de sulfures et de sulfates présentes ainsi que de déterminer le potentiel d'acidité (PA) lié à l'oxydation du soufre présent sous forme de sulfure. Cette méthode d'essai a permis de mesurer le potentiel de neutralisation (PN) des échantillons en provoquant une réaction à l'aide d'un excès d'acide et aussi, de déterminer la quantité d'acide neutralisé par le PN des échantillons en effectuant un titrage du surplus de réactif à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) jusqu'à l'obtention d'un pH de 8,3. L'équilibre existant entre le PA et le PN aide à établir le potentiel de drainage acide des échantillons. Par ailleurs, en déterminant l'importance du contenu des échantillons en minéraux carbonatés, il a été possible de calculer le PN hypothétique des carbonates.

#### 2 Net Acid Generation

Des essais NAG ont été réalisés afin de déterminer l'équilibre existant entre les composantes acidogènes et les composantes neutralisantes des échantillons de minerai et de stérile. Dans le cadre de ces essais, une réaction a été provoquée par l'ajout à l'échantillon du peroxyde d'hydrogène concentré afin de forcer l'oxydation et la réaction complètes de l'acidité produite à l'aide des minéraux neutralisants se trouvant dans l'échantillon. Une fois la réaction terminée, on a mesuré le pH de la solution (NAG<sub>pH</sub>). L'acide toujours présent à la suite de la réaction a été titré à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) étalonnée, jusqu'à l'obtention d'un pH final de 4,5. Par ailleurs, la quantité nette d'acidité produite par la réaction a été calculée et exprimée en kg H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/t. La valeur NAG<sub>4,5</sub> indique la contribution de l'acidité nette, Al et Fe. Le titrage permettant le passage d'un pH de 4,5 à un pH de 7,0 peut fournir d'autres renseignements aux fins de la caractérisation des échantillons puisque, dans certaines conditions, la valeur NAG<sub>7,0</sub> indique, dans cette gamme de pH, la présence d'ions métalliques comme le cuivre (Cu) et le zinc (Zn), consommant l'alcalinité.

#### 3

On utilise les essais en cellules d'humidité en vue de prédire le potentiel de génération de lixiviat acide et les vitesses de réaction initiales sous des conditions d'altération aérobie. Conformément à la méthode normalisée ASTM D5744-96 (2001), on a amorcé des essais en cellules d'humidité sur les échantillons de minerai et de stérile passant ¼ po, placés dans des cellules ayant les dimensions suivantes : 10,2 cm (4 po) de largeur et 20,3 cm (8 po) de hauteur. Quant aux essais en cellules d'humidité entrepris sur les échantillons de minerai passant 200 mailles, on a utilisé les cellules dont on se sert normalement dans le cadre d'essais sur des échantillons de résidus. Les dimensions des cellules utilisées étaient les suivantes : 20,3 cm (8 po) de largeur et 10,2 cm (4 po) de hauteur. Un disque perforé a été placé à environ 12,5 mm (½ po) au dessus du fond de la cellule afin de soutenir les échantillons solides. De plus, on a placé un matériau filtrant sur le disque perforé afin qu'il y ait une circulation d'air et afin de permettre

le drainage du lixiviat et son accumulation dans le compartiment du fond de la cellule. Une vanne située au bas de la cellule permet d'acheminer le lixiviat dans le récipient de collecte.

On a placé dans la cellule une quantité de matériel équivalant à 1000 g du poids sec de l'échantillon. Le premier rinçage, défini en tant que la semaine 0 du processus de rinçage, a marqué le coup d'envoi des essais en cellules d'humidité. Ce premier rinçage a permis d'établir les premières caractéristiques du lixiviat. On a procédé au premier rinçage en submergeant l'échantillon de 1000 ml d'eau déminéralisée pendant une heure. Par la suite, on a recueilli le lixiviat aux fins d'analyses.

Les étapes suivantes de l'essai en cellules d'humidité comportent trois stades s'échelonnant sur un cycle de sept jours : 1) exposition à un cycle de trois jours d'air sec (dans le cas des cellules de stérile, l'air sec entrant par le bas de la cellule, pour se déplacer vers le haut de celle-ci. Dans le cas des cellules de résidus, l'air sec pénètre à l'intérieur de la cellule par le côté de celle-ci, pour se déplacer vers la paroi opposée de la cellule); 2) exposition à un cycle de trois jours d'air saturé en humidité (l'air parcourt les cellules de la même façon qu'avec l'air sec); 3) à la dernière journée du cycle, ajout, à partir du haut de la cellule, d'eau déminéralisée afin d'inonder la cellule, une heure avant la collecte du lixiviat. Les échantillons hebdomadaires issus des essais en cellules d'humidité et ayant subi un rinçage ont été soumis aux analyses générales suivantes : pH, acidité, alcalinité, conductivité et sulfates. Des analyses sur les métaux-traces par ICP-AES et ICP-MS ont d'abord été réalisées de façon hebdomadaire (semaines 0 à 5) et des analyses ultérieures sur les métaux ont été réalisées toutes les cinq semaines par la suite.

## **Résultats des essais**

Les sections qui suivent consistent en un résumé des résultats obtenus à la suite des essais réalisés sur les échantillons fournis par Osisko. Les résultats détaillés de ces essais se trouvent en annexes.

### **5. Bilan des essais statiques de détermination de potentiel de génération acide (ABA) et essais statiques *Net Acid Generation*(NAG)**

Un résumé des résultats obtenus à la suite des essais statiques est présenté aux tableaux 6, 7, 8 et 9. Les résultats complets se trouvent à l'annexe A.

Tableau 6. Bilan des essais statiques de détermination de potentiel de génération acide et résultats des essais NAG – Ores -1/4”

Paramètre	Unité	LG Ore	LG Ore Dup 1	LG Ore Dup 2	AG Ore	AG Ore Dup 1	AG Ore Dup 2	HS Ore	HS Ore Dup 1	HS Ore Dup 2
pH	unités	10.1	10.0	10.0	9.83	9.81	9.58	10.0	10.0	9.97
PN <sup>1</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	37.9	37.2	38.1	49.5	50.5	50.2	55.0	55.4	54.5
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	22.3	21.5	20.7	35.5	32.2	34.2	50.3	55.6	53.1
PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	15.6	15.7	17.4	14.0	18.3	16.0	4.70	-0.20	1.37
PN/PA	ratio	1.70	1.73	1.84	1.40	1.57	1.47	1.09	1.00	1.03
S	%	0.900	0.959	0.911	1.40	1.33	1.34	2.09	2.10	2.11
SO <sub>4</sub>	%	0.19	0.27	0.25	0.27	0.30	0.24	0.48	0.32	0.41
Sulfure	%	0.71	0.69	0.66	1.14	1.03	1.09	1.61	1.78	1.70
C	%	0.372	0.370	0.370	0.552	0.558	0.562	0.627	0.613	0.626
Carbonate	%	1.29	1.27	1.27	2.33	2.33	2.31	2.16	2.23	2.27
CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	21.4	21.1	21.1	38.7	38.7	38.3	35.9	37.0	37.7
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	-0.9	-0.4	0.4	3.2	6.5	4.1	-14.4	-18.6	-15.4
CO <sub>3</sub> PN/PA	ratio	0.96	0.98	1.02	1.09	1.20	1.12	0.71	0.67	0.71
Classification	Basé sur ABA PN <sup>1</sup>	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain
Classification	Basé sur CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	PGA	PGA	incertain	incertain	incertain	incertain	PGA	PGA	PGA
NAG pH final	unités	9.68	10.28	10.29	10.39	10.5	10.55	7.85	8.26	8.7
NAG @pH4.5	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAG @pH7.0	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>1</sup> mesuré dans les tests ABA

<sup>2</sup> théorique, basé sur le contenu en CO<sub>3</sub> seulement.

Surbrillance verte indique des valeurs de PN net < 20.

Surbrillance orange indique des ratios PN/PA < 3.

PGA – Potentiel de génération acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

PNA – Potentiel de neutralisation acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

incertain – Le potentiel de génération acide est incertain basé sur l'interprétation des résultats seulement.

**Tableau 7. Bilan des essais statiques de détermination de potentiel de génération acide et résultats des essais NAG – Waste Rock -1/4”**

Paramètre	Unité	AG Waste	AG Waste Dup 1	AG Waste Dup 2	HS Waste	HS Waste Dup 1	HS Waste Dup 2
pH	unités	10.1	10.2	10.2	10.3	10.3	10.3
PN <sup>1</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	34.2	34.8	34.3	53.3	52.7	52.2
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	37.0	33.2	34.4	60.1	53.3	63.0
PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	-2.85	1.61	-0.07	-6.78	-0.62	-10.79
PN/PA	ratio	0.92	1.05	1.00	0.89	0.99	0.83
S	%	1.38	1.4	1.36	2.22	2.04	2.13
SO <sub>4</sub>	%	0.20	0.34	0.26	0.30	0.34	0.11
Sulfure	%	1.19	1.06	1.10	1.92	1.71	2.02
C	%	0.376	0.358	0.374	0.57	0.571	0.575
Carbonate	%	1.23	1.31	1.30	2.06	1.83	2.03
CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	20.4	21.7	21.6	34.2	30.4	33.7
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	-16.6	-11.5	-12.8	-25.9	-22.9	-29.3
CO <sub>3</sub> PN/PA	ratio	0.55	0.66	0.63	0.57	0.57	0.53
Classification	Basé sur ABA PN <sup>1</sup>	PGA	incertain	incertain	PGA	PGA	PGA
Classification	Basé sur CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	PGA	PGA	PGA	PGA	PGA	PGA
NAG pH final	unités	9.49	9.71	9.51	2.91	2.91	2.91
NAG @pH4.5	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	7	9	9
NAG @pH7.0	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	16	16	15

<sup>1</sup> mesuré dans les tests ABA

<sup>2</sup> théorique, basé sur le contenu en CO<sub>3</sub> seulement.

Surbrillance verte indique des valeurs de PN net < 20.

Surbrillance orange indique des ratios PN/PA < 3.

PGA – Potentiel de génération acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

PNA – Potentiel de neutralisation acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

incertain – Le potentiel de génération acide est incertain basé sur l'interprétation des résultats seulement.

Tableau 8. Bilan des essais statiques de détermination de potentiel de génération acide et résultats des essais NAG – Ores -200 Mesh

Paramètre	Unité	LG Ore -200m	LG Ore -200m Dup 1	LG Ore -200m Dup 2	AG Ore -200m	AG Ore -200m Dup 1	AG Ore -200m Dup 2	HS Ore -200m	HS Ore -200m Dup 1	HS Ore -200m Dup 2
pH	unités	9.89	9.80	9.81	9.62	9.53	9.61	9.78	9.76	9.77
PN <sup>1</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	53.2	53.1	52.5	67.7	67.4	67.2	77.2	76.2	75.9
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	17.4	15.7	18.2	31.5	35.6	27.7	44.6	40.6	43.7
PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	35.8	37.4	34.3	36.2	31.8	39.5	32.6	35.6	32.2
PN/PA	ratio	3.06	3.38	2.89	2.15	1.89	2.42	1.73	1.88	1.74
S	%	0.881	0.851	0.866	1.24	1.19	1.25	1.65	1.68	1.61
SO <sub>4</sub>	%	0.32	0.35	0.28	0.23	0.05	0.36	0.22	0.38	0.21
Sulfure	%	0.56	0.50	0.58	1.01	1.14	0.89	1.43	1.30	1.40
C	%	0.588	0.587	0.578	0.778	0.769	0.764	0.919	0.904	0.91
Carbonate	%	2.49	2.52	2.51	3.49	3.49	3.23	3.95	3.95	3.77
CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	41.3	41.8	41.7	57.9	57.9	53.6	65.6	65.6	62.6
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	23.9	26.1	23.5	26.4	22.3	25.9	21.0	25.0	18.9
CO <sub>3</sub> PN/PA	ratio	2.38	2.66	2.29	1.84	1.63	1.94	1.47	1.62	1.43
Classification	Basé sur ABA PN <sup>1</sup>	PNA	PNA	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain
Classification	Basé sur CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain	incertain
NAG pH final	unités	10.65	10.55	10.47	10.95	10.84	10.85	10.25	10.34	10.69
NAG @pH4.5	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAG @pH7.0	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>1</sup> mesuré dans les tests ABA

<sup>2</sup> théorique, basé sur le contenu en CO<sub>3</sub> seulement.

Surbrillance verte indique des valeurs de PN net < 20.

Surbrillance orange indique des ratios PN/PA < 3.

PGA – Potentiel de génération acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

PNA – Potentiel de neutralisation acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

incertain – Le potentiel de génération acide est incertain basé sur l'interprétation des résultats seulement.



Paramètre	Unité	GT Residue	GT Residue Dup 1	GT Residue Dup 2
pH	unités	9.06	9.05	9.02
PN <sup>1</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	43.7	42.6	43.9
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	41.4	39.4	41.2
PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	2.31	3.20	2.72
PN/PA	ratio	1.06	1.08	1.07
S	%	1.39	1.42	1.38
SO <sub>4</sub>	%	0.07	0.16	0.06
Sulfure	%	1.32	1.26	1.32
C	%	0.566	0.484	0.484
Carbonate	%	2.03	2.06	2.06
CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	33.7	34.2	34.2
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	-7.7	-5.2	-7.0
CO <sub>3</sub> PN/PA	ratio	0.81	0.87	0.83
Classification	Basé sur ABA PN <sup>1</sup>	incertain	incertain	incertain
Classification	Basé sur CO <sub>3</sub> PN <sup>2</sup>	PGA	PGA	PGA
NAG pH final	unités	10.84	10.89	10.86
NAG @pH4.5	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0
NAG @pH7.0	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0

<sup>1</sup> mesuré dans les tests ABA

<sup>2</sup> théorique, basé sur le contenu en CO<sub>3</sub> seulement.

Surbrillance verte indique des valeurs de PN net < 20.

Surbrillance orange indique des ratios PN/PA < 3.

PGA – Potentiel de génération acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

PNA – Potentiel de neutralisation acide basé sur l'interprétation des résultats ABA seulement.

incertain – Le potentiel de génération acide est incertain basé sur l'interprétation des résultats seulement.

## 6. Essais en cellules d'humidité

Les résultats obtenus à la suite des analyses de pH, de conductivité, d'acidité, d'alcalinité et de sulfates, ainsi que les taux d'épuisement cumulatifs calculés pour les lixiviats des cellules d'humidité des échantillons LG Ore -¼", AG Ore -¼", LG Ore -¼", AG Waste -¼", HS Waste -¼", LG Ore -200m, AG Ore -200m, HS Ore -200m et GT Residue sont résumés dans les tableaux 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 et 26, respectivement. Les résultats sommaires des concentrations en métaux dissout dans les lixiviats LG Ore -¼", AG Ore -¼", LG Ore -¼", AG Waste -¼", HS Waste -¼", LG Ore -200m, AG Ore -200m, HS Ore -200m et GT Residue par rapport aux concentrations maximales acceptables selon la Directive 019 sur l'industrie minière du gouvernement du Québec sont présentés dans les tableaux 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25 et 27, respectivement. Les paramètres présentant des concentrations dépassant les concentrations maximales acceptables établies dans la Directive 019 sur l'industrie minière du gouvernement du Québec apparaissent en caractères gras. Les rapports d'essais complets se trouvent à l'annexe B du présent rapport. À l'annexe C se trouvent les certificats d'analyses pour les essais en cellules d'humidité. Un rapport sommaire devrait être produit une fois le programme d'essais terminé.

Tableau 10. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – LG Ore -1/4”

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	828	8.27	<2	13	75	6.1	5.1	0.02	5.26	0.02	1.66	10.76	14.37	0.07
1	978	7.57	<2	24	90	11	10.8	0.08	11.21	0.08	1.96	23.47	32.72	0.22
2	902	7.32	<2	15	50	6.7	6.0	0.11	6.30	0.11	1.80	13.53	18.02	0.31
3	952	7.14	<2	13	51	5.5	5.2	0.13	5.45	0.13	1.90	12.38	15.93	0.38
4	941	7.36	<2	13	43	4.3	4.0	0.15	4.21	0.15	1.88	12.23	14.57	0.45
5	857	7.19	<2	9	33	3.9	3.3	0.17	3.48	0.17	1.71	7.71	9.48	0.50
6	945	7.40	<2	12	33	2.4	2.3	0.18	2.36	0.18	1.89	11.34	11.81	0.55
7	931	6.93	<2	2	36	2.7	2.5	0.19	2.62	0.19	1.86	1.86	2.62	0.56
8	929	7.20	<2	2	39	3.2	3.0	0.20	3.10	0.21	1.86	1.86	3.10	0.58
9	979	6.91	<2	7	39	1.9	1.9	0.21	1.94	0.22	1.96	6.85	6.83	0.61
10	849	7.57	<2	10	33	2.1	1.8	0.22	1.86	0.23	1.70	8.49	8.65	0.65
11	872	7.26	<2	10	28	1.5	1.3	0.23	1.36	0.23	1.74	8.72	8.34	0.69
12	984	7.39	<2	15	35	1.6	1.6	0.24	1.64	0.24	1.97	14.76	14.43	0.76
13	946	7.53	<2	11	30	1.7	1.6	0.24	1.68	0.25	1.89	10.41	10.19	0.81
14	969	7.26	<2	12	29	1.6	1.6	0.25	1.62	0.26	1.94	11.63	11.31	0.86
15	940	7.22	<2	12	28	1.5	1.4	0.26	1.47	0.26	1.88	11.28	10.87	0.91
16	984	7.24	<2	15	36	1.6	1.6	0.27	1.64	0.27	1.97	14.76	14.43	0.98
17	959	7.06	<2	11	28	1.5	1.4	0.27	1.50	0.28	1.92	10.55	10.13	1.03
18	901	6.96	<2	9	22	1.3	1.2	0.28	1.22	0.28	1.80	8.11	7.53	1.06
19	910	7.23	<2	9	23	1.3	1.2	0.28	1.23	0.29	1.82	8.19	7.60	1.10
20	910	7.16	<2	9	22	1.2	1.1	0.29	1.14	0.29	1.82	8.19	7.51	1.13
21	894	7.38	<2	38	19	1.1	1.0	0.29	1.02	0.30	1.79	33.97	33.21	1.29
22	855	7.36	<2	8	32	1.3	1.1	0.30	1.16	0.30	1.71	6.84	6.29	1.32
23	919	7.13	<2	9	23	1.2	1.1	0.30	1.15	0.31	1.84	8.27	7.58	1.36
24	907	7.31	<2	10	25	1.2	1.1	0.31	1.13	0.31	1.81	9.07	8.39	1.40
25	970	7.32	<2	11	28	1.3	1.3	0.32	1.31	0.32	1.94	10.67	10.04	1.44
26	965	7.30	<2	12	29	1.2	1.2	0.32	1.21	0.33	1.93	11.58	10.86	1.49
27	928	7.34	<2	10	23	1.1	1.0	0.33	1.06	0.33	1.86	9.28	8.49	1.53
28	924	7.31	<2	9	22	1.2	1.1	0.33	1.16	0.34	1.85	8.32	7.62	1.57
29	945	7.27	<2	13	23	1.0	0.9	0.34	0.98	0.34	1.89	12.29	11.38	1.62
30	946	7.28	<2	10	26	1.0	0.9	0.34	0.99	0.35	1.89	9.46	8.55	1.66
31	966	7.44	<2	11	23	1.1	1.1	0.35	1.11	0.35	1.93	10.63	9.80	1.71
32	894	7.34	<2	9	24	1.0	0.9	0.35	0.93	0.36	1.79	8.05	7.19	1.74
33	909	7.37	<2	10	32	1.2	1.1	0.36	1.14	0.36	1.82	9.09	8.41	1.78
34	930	7.25	<2	10	21	1.1	1.0	0.36	1.07	0.37	1.86	9.30	8.51	1.82

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>2-</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	936	7.47	<2	14	20	1.1	1.0	0.37	1.07	0.37	1.87	13.10	12.30	1.88
36	972	7.27	<2	11	24	1.1	1.1	0.37	1.11	0.38	1.94	10.69	9.86	1.93
37	923	7.27	<2	10	22	1.0	0.9	0.37	0.96	0.38	1.85	9.23	8.35	1.97
38	919	7.13	<2	10	22	1.0	0.9	0.38	0.96	0.39	1.84	9.19	8.31	2.01
39	941	7.35	<2	10	22	0.9	0.8	0.38	0.88	0.39	1.88	9.41	8.41	2.05
40	969	7.42	<2	10	25	0.8	0.8	0.39	0.81	0.39	1.94	9.69	8.56	2.09
41	953	7.34	<2	10	23	1.0	1.0	0.39	0.99	0.40	1.91	9.53	8.62	2.13
42	930	7.45	<2	9	21	1.1	1.0	0.40	1.07	0.40	1.86	8.37	7.58	2.16
43	948	7.36	<2	10	22	1.0	0.9	0.40	0.99	0.41	1.90	9.48	8.57	2.20

Tableau 11. Concentrations des métaux dissous – LG Ore -1/4”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10
pH	unités	6-9.5	8.27	7.57	7.32	7.14	7.36	7.19	7.57
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0005	0.0006	< 0.0002	0.0003	0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	0.0006	0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0006	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002	< 0.0001	0.0001
Pb	mg/L	0.20	0.00009	0.00012	0.00004	< 0.00002	< 0.00002	0.00006	0.00008
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Tableau 11. Concentrations des métaux dissous (suite) – LG Ore -1/4”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	units	6-9.5	7.22	7.16	7.32	7.28	7.47	7.42
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0004	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.0003
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0002
Pb	mg/L	0.20	< 0.00002	< 0.00002	0.00005	< 0.00002	0.00003	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	0.003	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 12. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – AG Ore -1/4"

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	783	8.49	<2	15	131	18	14.1	0.04	14.68	0.04	1.57	11.75	24.86	0.06
1	995	7.53	<2	24	135	24	23.9	0.12	24.88	0.10	1.99	23.88	46.77	0.19
2	970	7.25	<2	22	83	14	13.6	0.16	14.15	0.14	1.94	21.34	33.55	0.27
3	982	7.33	<2	22	77	12	11.8	0.19	12.28	0.17	1.96	21.60	31.92	0.36
4	993	7.49	<2	20	66	8.8	8.7	0.22	9.10	0.19	1.99	19.86	26.98	0.43
5	988	7.34	30	63	54	8.5	8.4	0.25	8.75	0.22	29.64	62.24	41.35	0.53
6	994	7.45	<2	14	42	4.8	4.8	0.26	4.97	0.23	1.99	13.92	16.90	0.58
7	982	7.25	<2	15	56	5.6	5.5	0.28	5.73	0.24	1.96	14.73	18.49	0.62
8	976	7.17	<2	16	51	4.5	4.4	0.29	4.58	0.26	1.95	15.62	18.24	0.67
9	979	7.05	<2	12	58	4.3	4.2	0.30	4.39	0.27	1.96	11.75	14.18	0.71
10	824	7.42	<2	13	48	3.8	3.1	0.31	3.26	0.28	1.65	10.71	12.33	0.74
11	1002	7.66	<2	17	53	4.1	4.1	0.33	4.28	0.29	2.00	17.03	19.31	0.79
12	978	7.30	<2	17	52	3.6	3.5	0.34	3.67	0.30	1.96	16.63	18.34	0.84
13	906	7.61	<2	16	42	3.3	3.0	0.35	3.11	0.31	1.81	14.50	15.80	0.88
14	977	7.43	<2	21	45	4.7	4.6	0.36	4.78	0.32	1.95	20.52	23.35	0.94
15	952	7.43	<2	15	41	3.6	3.4	0.37	3.57	0.33	1.90	14.28	15.95	0.98
16	982	7.22	<2	16	44	3.7	3.6	0.38	3.78	0.34	1.96	15.71	17.53	1.03
17	925	7.11	<2	17	37	3.2	3.0	0.39	3.08	0.34	1.85	15.73	16.96	1.07
18	916	7.09	<2	14	36	2.7	2.5	0.40	2.58	0.35	1.83	12.82	13.57	1.10
19	914	7.34	<2	13	33	2.4	2.2	0.40	2.29	0.36	1.83	11.88	12.34	1.14
20	905	7.33	<2	12	32	2.1	1.9	0.41	1.98	0.36	1.81	10.86	11.03	1.17
21	907	7.33	<2	13	28	2.0	1.8	0.42	1.89	0.37	1.81	11.79	11.87	1.20
22	850	7.64	<2	10	40	2.0	1.7	0.42	1.77	0.37	1.70	8.50	8.57	1.22
23	904	7.30	<2	12	29	1.8	1.6	0.43	1.70	0.38	1.81	10.85	10.74	1.25
24	898	7.41	<2	11	29	1.7	1.5	0.43	1.59	0.38	1.80	9.88	9.67	1.27
25	950	7.43	<2	13	33	2.1	2.0	0.44	2.08	0.39	1.90	12.35	12.53	1.30
26	962	7.45	<2	14	36	2.1	2.0	0.44	2.10	0.39	1.92	13.47	13.65	1.34
27	911	7.54	<2	12	30	1.8	1.6	0.45	1.71	0.40	1.82	10.93	10.82	1.37
28	941	7.48	<2	12	29	2.1	2.0	0.45	2.06	0.40	1.88	11.29	11.47	1.40
29	957	7.43	<2	14	35	1.9	1.8	0.46	1.89	0.41	1.91	13.40	13.38	1.43
30	896	7.22	<2	11	29	1.4	1.3	0.46	1.31	0.41	1.79	9.86	9.37	1.46
31	949	7.61	<2	12	28	1.9	1.8	0.47	1.88	0.41	1.90	11.39	11.37	1.48
32	897	7.41	<2	10	34	1.5	1.3	0.47	1.40	0.42	1.79	8.97	8.58	1.51
33	892	7.50	<2	32	36	1.6	1.4	0.48	1.49	0.42	1.78	28.54	28.25	1.58
34	868	7.40	<2	10	22	1.4	1.2	0.48	1.27	0.42	1.74	8.68	8.21	1.60

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	940	7.55	<2	11	26	1.8	1.7	0.49	1.76	0.43	1.88	10.34	10.22	1.63
36	948	7.31	<2	12	26	1.5	1.4	0.49	1.48	0.43	1.90	11.38	10.96	1.66
37	909	7.34	<2	10	25	1.3	1.2	0.49	1.23	0.44	1.82	9.09	8.50	1.68
38	898	7.24	<2	11	25	1.2	1.1	0.50	1.12	0.44	1.80	9.88	9.20	1.70
39	922	7.54	<2	11	26	1.2	1.1	0.50	1.15	0.44	1.84	10.14	9.45	1.73
40	982	7.71	<2	14	30	1.1	1.1	0.50	1.13	0.45	1.96	13.75	12.91	1.76
41	900	7.33	<2	10	23	1.2	1.1	0.51	1.13	0.45	1.80	9.00	8.33	1.78
42	887	7.59	<2	9	24	1.4	1.2	0.51	1.29	0.45	1.77	7.98	7.50	1.80
43	971	7.50	<2	13	29	1.5	1.5	0.52	1.52	0.46	1.94	12.62	12.20	1.83

Tableau 13. Concentrations des métaux dissous – AG Ore -¼”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10	15
pH	unités	6-9.5	8.49	7.53	7.25	7.33	7.49	7.34	7.42	7.43
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0004	0.0008	0.0004	< 0.0002	0.0004	0.0003	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	0.0022	0.0016	0.0007	0.0007	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.04	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0024	0.0030	0.0015	0.0012	0.0008	0.0006	0.0004	< 0.0001
Pb	mg/L	0.20	0.00008	0.00007	0.00003	0.00003	0.00006	< 0.00002	0.00002	0.00003
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Tableau 13. Concentrations des métaux dissous (suite) – AG Ore -¼”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	10	15	20	25	30	35	40
pH	unités	6-9.5	7.42	7.43	7.33	7.43	7.22	7.55	7.71
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	0.0003	< 0.0002	0.0003	0.0002	0.0005	< 0.0002	0.0003
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0004	< 0.0001	0.0001	< 0.0001	0.0001	< 0.0001	0.0002
Pb	mg/L	0.20	0.00002	0.00003	< 0.00002	0.00002	< 0.00002	0.00004	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 14. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – HS Ore -1/4”

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	832	8.07	<2	11	107	16	13.3	0.03	13.87	0.04	1.66	9.15	21.35	0.06
1	949	7.47	<2	18	110	23	21.8	0.07	22.74	0.10	1.90	17.08	37.92	0.16
2	904	7.25	<2	12	55	10	9.0	0.09	9.42	0.12	1.81	10.85	18.46	0.21
3	932	7.04	<2	11	55	9.2	8.6	0.10	8.93	0.15	1.86	10.25	17.32	0.26
4	933	7.19	<2	12	49	7.5	7.0	0.12	7.29	0.17	1.87	11.20	16.62	0.30
5	850	5.88	<2	8	64	5.5	4.7	0.13	4.87	0.18	1.70	6.80	9.97	0.33
6	938	7.46	<2	11	34	3.6	3.4	0.13	3.52	0.19	1.88	10.32	11.96	0.36
7	932	6.96	<2	10.8	51.4	3.2	3.0	0.14	3.11	0.20	1.86	10.07	11.31	0.39
8	935	7.05	<2	9	35	2.7	2.5	0.14	2.63	0.21	1.87	8.42	9.17	0.42
9	976	7.31	<2	10	40	2.6	2.5	0.15	2.64	0.21	1.95	9.76	10.45	0.45
10	845	7.54	<2	9	28	2.4	2.0	0.15	2.11	0.22	1.69	7.61	8.03	0.47
11	903	7.41	<2	12	35	2.1	1.9	0.16	1.98	0.23	1.81	10.84	11.01	0.50
12	982	7.54	<2	16	42	2.3	2.3	0.16	2.35	0.23	1.96	15.71	16.10	0.54
13	979	7.54	<2	12	36	2.5	2.4	0.17	2.55	0.24	1.96	11.75	12.34	0.57
14	958	7.27	<2	12	28	2.0	1.9	0.17	2.00	0.24	1.92	11.50	11.58	0.61
15	892	7.23	<2	10	27	1.8	1.6	0.17	1.67	0.25	1.78	8.92	8.81	0.63
16	981	7.18	<2	13	36	2.1	2.1	0.18	2.15	0.25	1.96	12.75	12.94	0.66
17	943	7.02	<2	14	28	1.9	1.8	0.18	1.87	0.26	1.89	13.20	13.18	0.70
18	892	6.93	<2	8	22	1.5	1.3	0.18	1.39	0.26	1.78	7.14	6.75	0.72
19	906	7.18	<2	9	24	1.6	1.4	0.19	1.51	0.27	1.81	8.15	7.85	0.74
20	912	7.21	<2	9	23	1.5	1.4	0.19	1.43	0.27	1.82	8.21	7.81	0.76
21	895	7.33	<2	8	19	1.4	1.3	0.19	1.31	0.27	1.79	7.16	6.68	0.78
22	838	7.41	<2	10	36	1.3	1.1	0.19	1.13	0.28	1.68	8.38	7.84	0.80
23	947	7.35	<2	18	42	2.9	2.7	0.20	2.86	0.29	1.89	17.05	18.01	0.85
24	891	7.22	<2	8	22	1.5	1.3	0.20	1.39	0.29	1.78	7.13	6.74	0.87
25	953	7.24	<2	11	27	1.7	1.6	0.20	1.69	0.29	1.91	10.48	10.26	0.90
26	967	7.21	<2	11	27	1.5	1.5	0.21	1.51	0.30	1.93	10.64	10.21	0.92
27	920	7.26	<2	9	22	1.4	1.3	0.21	1.34	0.30	1.84	8.28	7.78	0.94
28	930	7.29	<2	11	21	1.5	1.4	0.21	1.45	0.31	1.86	10.23	9.82	0.97
29	968	7.24	<2	9	23	1.3	1.3	0.21	1.31	0.31	1.94	8.71	8.09	0.99
30	923	7.27	<2	9	25	1.2	1.1	0.22	1.15	0.31	1.85	8.31	7.61	1.01
31	963	7.40	<2	10	22	1.4	1.3	0.22	1.40	0.32	1.93	9.63	9.11	1.04
32	892	7.28	<2	8	23	1.2	1.1	0.22	1.12	0.32	1.78	7.14	6.47	1.06
33	850	7.33	<2	8	29	1.4	1.2	0.22	1.24	0.32	1.70	6.80	6.34	1.07
34	907	7.20	<2	10	18	1.3	1.2	0.23	1.23	0.33	1.81	9.07	8.48	1.10

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	912	7.34	<2	8	18	1.4	1.3	0.23	1.33	0.33	1.82	7.30	6.80	1.11
36	970	7.12	<2	10	23	1.4	1.4	0.23	1.41	0.33	1.94	9.70	9.17	1.14
37	937	7.18	<2	8	22	1.9	1.8	0.23	1.85	0.34	1.87	7.50	7.48	1.16
38	876	7.09	<2	7	17	1.1	1.0	0.24	1.00	0.34	1.75	6.13	5.38	1.17
39	920	7.30	<2	8	20	1.1	1.0	0.24	1.05	0.34	1.84	7.36	6.57	1.19
40	949	7.39	<2	9	24	1.0	0.9	0.24	0.99	0.35	1.90	8.54	7.63	1.21
41	985	7.19	<2	8	20	1.2	1.2	0.24	1.23	0.35	1.97	7.88	7.14	1.23
42	899	7.46	<2	7	19	1.2	1.1	0.24	1.12	0.35	1.80	6.29	5.62	1.25
43	871	7.22	<2	7	17	1.1	1.0	0.25	1.00	0.36	1.74	6.10	5.35	1.26

Tableau 15. Concentrations des métaux dissous – HS Ore -¼”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10
pH	unités	6-9.5	8.07	7.47	7.25	7.04	7.19	5.88	7.54
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0004	0.0006	0.0002	0.0002	0.0003	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	0.0013	0.0009	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0008	0.0007	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002
Pb	mg/L	0.20	0.00007	0.00009	0.00005	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	0.00011
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	0.001

Tableau 15. Concentrations des métaux dissous (suite) – HS Ore -¼”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	unités	6-9.5	7.23	7.21	7.24	7.27	7.34	7.39
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.0003
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Pb	mg/L	0.20	0.00005	0.00003	0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 16. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – AG Waste -1/4''

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	783	8.42	<2	14	114	11	8.6	0.03	8.97	0.04	1.57	10.96	18.37	0.09
1	964	7.63	<2	24	106	16	15.4	0.07	16.07	0.12	1.93	23.14	37.27	0.26
2	887	7.57	<2	15	59	11	9.8	0.10	10.16	0.17	1.77	13.31	21.69	0.36
3	925	7.20	<2	15	62	9.8	9.1	0.13	9.44	0.21	1.85	13.88	21.47	0.46
4	925	7.13	<2	11	54	7.7	7.1	0.15	7.42	0.24	1.85	10.18	15.74	0.54
5	920	7.18	<2	9	39	5.9	5.4	0.16	5.65	0.27	1.84	8.28	12.09	0.59
6	933	7.49	<2	22	54	6.2	5.8	0.18	6.03	0.30	1.87	20.53	24.69	0.71
7	932	7.26	<2	11	42	4.5	4.2	0.19	4.37	0.32	1.86	10.25	12.76	0.77
8	924	7.07	<2	8	34	3.3	3.0	0.20	3.18	0.33	1.85	7.39	8.72	0.81
9	964	7.68	<2	15	41	3.1	3.0	0.21	3.11	0.35	1.93	14.46	15.64	0.88
10	880	7.61	<2	10	33	2.8	2.5	0.22	2.57	0.36	1.76	8.80	9.61	0.93
11	907	7.66	<2	12	36	2.6	2.4	0.23	2.46	0.37	1.81	10.88	11.53	0.98
12	966	7.55	<2	25	46	3	2.9	0.24	3.02	0.39	1.93	24.15	25.24	1.10
13	884	7.52	<2	12	32	2.1	1.9	0.24	1.93	0.40	1.77	10.61	10.77	1.15
14	897	7.32	<2	14	34	2.8	2.5	0.25	2.62	0.41	1.79	12.56	13.38	1.22
15	903	7.36	<2	13	38	2.7	2.4	0.26	2.54	0.42	1.81	11.74	12.47	1.27
16	915	7.22	<2	14	47	5.8	5.3	0.27	5.53	0.45	1.83	12.81	16.51	1.35
17	934	7.04	<2	12	32	2.2	2.1	0.28	2.14	0.46	1.87	11.21	11.48	1.41
18	898	7.05	<2	11	27	1.8	1.6	0.28	1.68	0.46	1.80	9.88	9.77	1.45
19	913	7.30	<2	12	29	2	1.8	0.29	1.90	0.47	1.83	10.96	11.03	1.50
20	900	7.24	<2	10	27	1.7	1.5	0.29	1.59	0.48	1.80	9.00	8.79	1.54
21	891	7.48	<2	10	22	1.5	1.3	0.30	1.39	0.49	1.78	8.91	8.52	1.58
22	829	7.39	<2	9	47	1.7	1.4	0.30	1.47	0.49	1.66	7.46	7.27	1.62
23	893	7.16	<2	11	26	1.6	1.4	0.30	1.49	0.50	1.79	9.82	9.53	1.66
24	901	7.28	<2	11	28	1.9	1.7	0.31	1.78	0.51	1.80	9.91	9.89	1.71
25	958	7.37	<2	12	31	1.7	1.6	0.31	1.70	0.52	1.92	11.50	11.28	1.76
26	945	7.16	<2	12	33	1.7	1.6	0.32	1.67	0.53	1.89	11.34	11.12	1.82
27	905	7.39	<2	12	28	1.5	1.4	0.32	1.41	0.53	1.81	10.86	10.46	1.86
28	927	7.35	<2	11	26	1.6	1.5	0.33	1.55	0.54	1.85	10.20	9.89	1.91
29	931	7.29	<2	11	27	1.4	1.3	0.33	1.36	0.55	1.86	10.24	9.74	1.96
30	933	7.31	<2	12	30	1.3	1.2	0.34	1.26	0.55	1.87	11.20	10.59	2.01
31	952	7.53	<2	12	26	1.5	1.4	0.34	1.49	0.56	1.90	11.42	11.01	2.06
32	888	7.36	<2	10	58	1.4	1.2	0.34	1.30	0.56	1.78	8.88	8.40	2.10
33	909	7.38	<2	10	34	1.5	1.4	0.35	1.42	0.57	1.82	9.09	8.69	2.14
34	894	7.29	<2	10	22	1.4	1.3	0.35	1.30	0.58	1.79	8.94	8.46	2.18



Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	921	7.60	<2	11	25	1.5	1.4	0.36	1.44	0.58	1.84	10.13	9.73	2.22
36	962	7.23	<2	12	26	1.4	1.3	0.36	1.40	0.59	1.92	11.54	11.02	2.28
37	904	7.21	<2	10	24	1.3	1.2	0.36	1.22	0.60	1.81	9.04	8.46	2.31
38	895	7.20	<2	9	23	1.1	1.0	0.37	1.03	0.60	1.79	8.06	7.29	2.35
39	932	7.43	<2	10	24	1.2	1.1	0.37	1.17	0.61	1.86	9.32	8.62	2.39
40	924	7.46	<2	14	28	1.1	1.0	0.37	1.06	0.61	1.85	12.94	12.15	2.45
41	939	7.28	<2	11	27	1.4	1.3	0.38	1.37	0.62	1.88	10.33	9.82	2.49
42	886	7.48	<2	9	24	1.5	1.3	0.38	1.38	0.62	1.77	7.97	7.59	2.53
43	899	7.34	<2	9	22	1.3	1.2	0.38	1.22	0.63	1.80	8.09	7.51	2.56

Tableau 17. Concentrations des métaux dissous – AG Waste -¼”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10	15
pH	unités	6-9.5	8.42	7.63	7.57	7.20	7.13	7.18	7.61	7.36
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0004	0.0008	< 0.0002	0.0002	0.0004	< 0.0002	0.0003
Cu	mg/L	0.30	0.0011	0.0008	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0008
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0010	0.0009	0.0004	0.0003	0.0003	0.0001	0.0002	0.0025
Pb	mg/L	0.20	0.00014	0.00017	0.00007	< 0.00002	0.00004	0.00007	0.00010	0.00013
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	0.001	< 0.001	< 0.001	0.002

Tableau 17. Concentrations des métaux dissous (suite) – AG Waste -¼”

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	units	6-9.5	7.36	7.24	7.37	7.31	7.60	7.46
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	0.0003	0.0004	< 0.0002	0.0002	< 0.0002	0.0004
Cu	mg/L	0.30	0.0008	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0025	0.0001	< 0.0001	0.0002	< 0.0001	< 0.0001
Pb	mg/L	0.20	0.00013	0.00006	0.00003	< 0.00002	0.00044	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 18. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – HS Waste -1/4"

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	746	8.20	<2	13	95	11	8.2	0.01	8.55	0.03	1.49	9.70	16.75	0.05
1	979	7.46	<2	22	107	18	17.6	0.05	18.36	0.08	1.96	21.54	37.94	0.17
2	936	7.34	<2	17	59	9.3	8.7	0.06	9.07	0.11	1.87	15.91	23.11	0.24
3	968	7.27	<2	15	62	7.3	7.1	0.07	7.36	0.13	1.94	14.52	19.94	0.30
4	963	7.39	<2	15	54	6.4	6.2	0.08	6.42	0.15	1.93	14.45	18.94	0.36
5	914	7.29	<2	12	41	5.2	4.8	0.09	4.95	0.17	1.83	10.97	14.09	0.40
6	968	7.50	<2	14	46	5.2	5.0	0.10	5.24	0.18	1.94	13.55	16.86	0.45
7	936	7.17	<2	13	59	6.1	5.7	0.11	5.95	0.20	1.87	12.17	16.24	0.50
8	948	7.28	<2	12	49	4.2	4.0	0.12	4.15	0.21	1.90	11.38	13.63	0.54
9	975	7.40	<2	12	46	3.8	3.7	0.13	3.86	0.23	1.95	11.70	13.61	0.58
10	902	7.33	<2	13	48	5.9	5.3	0.14	5.54	0.24	1.80	11.37	15.10	0.63
11	948	7.43	<2	15	51	3.9	3.7	0.14	3.85	0.25	1.90	14.22	16.18	0.68
12	980	7.48	<2	17	49	4.3	4.2	0.15	4.39	0.27	1.96	16.66	19.09	0.74
13	938	7.73	<2	17	50	4.2	3.9	0.16	4.10	0.28	1.88	15.95	18.17	0.79
14	949	7.89	<2	22	48	4.4	4.2	0.16	4.35	0.29	1.90	20.87	23.32	0.86
15	913	7.42	<2	16	44	3.3	3.0	0.17	3.14	0.30	1.83	14.61	15.92	0.91
16	977	7.55	<2	23	56	3.9	3.8	0.18	3.97	0.31	1.95	22.47	24.49	0.99
17	983	7.10	<2	16	45	3.3	3.2	0.18	3.38	0.33	1.97	15.73	17.14	1.04
18	942	7.17	<2	14	37	2.8	2.6	0.19	2.75	0.33	1.88	13.19	14.05	1.08
19	930	7.45	<2	14	36	2.8	2.6	0.19	2.71	0.34	1.86	13.02	13.87	1.12
20	901	7.39	<2	14	38	2.8	2.5	0.20	2.63	0.35	1.80	12.61	13.44	1.16
21	957	7.73	<2	18	44	3.5	3.3	0.20	3.49	0.36	1.91	17.23	18.80	1.22
22	975	7.62	<2	15	58	2.9	2.8	0.21	2.95	0.37	1.95	14.63	15.62	1.27
23	935	7.17	<2	9	24	1.7	1.6	0.21	1.66	0.37	1.87	8.42	8.20	1.29
24	963	7.36	<2	14	36	2.6	2.5	0.21	2.61	0.38	1.93	13.48	14.16	1.34
25	988	7.40	<2	15	40	3.0	3.0	0.22	3.09	0.39	1.98	14.82	15.93	1.39
26	963	7.53	<2	18	48	3.1	3.0	0.22	3.11	0.40	1.93	17.33	18.52	1.44
27	971	7.52	<2	15	37	2.5	2.4	0.23	2.53	0.41	1.94	14.57	15.15	1.49
28	968	7.50	<2	15	36	2.8	2.7	0.23	2.82	0.42	1.94	14.52	15.41	1.54
29	936	7.50	<2	14	36	2.4	2.2	0.24	2.34	0.42	1.87	13.10	13.57	1.58
30	917	7.49	<2	15	39	2.0	1.8	0.24	1.91	0.43	1.83	13.76	13.83	1.62
31	940	7.55	<2	14	34	2.5	2.4	0.24	2.45	0.44	1.88	13.16	13.73	1.66
32	940	7.49	<2	13	39	2.5	2.4	0.25	2.45	0.45	1.88	12.22	12.79	1.70
33	955	7.49	<2	15	47	2.8	2.7	0.25	2.79	0.45	1.91	14.33	15.20	1.75
34	960	7.48	<2	14	32	2.6	2.5	0.26	2.60	0.46	1.92	13.44	14.12	1.79

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>2-</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	966	7.66	<2	14	34	2.7	2.6	0.26	2.72	0.47	1.93	13.52	14.31	1.83
36	1001	7.39	<2	14	33	2.5	2.5	0.27	2.61	0.48	2.00	14.01	14.62	1.88
37	949	7.37	<2	13	34	2.3	2.2	0.27	2.27	0.49	1.90	12.34	12.71	1.92
38	949	7.41	<2	13	36	2.1	2.0	0.27	2.08	0.49	1.90	12.34	12.51	1.95
39	968	7.64	<2	14	34	2.1	2.0	0.28	2.12	0.50	1.94	13.55	13.73	2.00
40	918	7.59	<2	14	36	2.0	1.8	0.28	1.91	0.50	1.84	12.85	12.93	2.04
41	935	7.58	<2	15	33	2.4	2.2	0.29	2.34	0.51	1.87	14.03	14.49	2.08
42	961	7.67	<2	13	34	2.7	2.6	0.29	2.70	0.52	1.92	12.49	13.27	2.12
43	905	7.51	<2	11	26	1.9	1.7	0.29	1.79	0.52	1.81	9.96	9.94	2.15

Tableau 19. Concentrations des métaux dissous – HS Waste -1/4

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10
pH	unités	6-9.5	8.20	7.46	7.34	7.27	7.39	7.29	*7.29
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0004	0.0006	0.0002	0.0003	< 0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	0.0006	0.0006	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0006	0.0006	0.0003	0.0003	0.0003	0.0001	0.0002
Pb	mg/L	0.20	0.00005	0.00014	0.00005	0.00006	0.00002	0.00003	0.00006
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	0.001	0.001	0.002

Tableau 19. Concentrations des métaux dissous (suite) – HS Waste -1/4

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	unités	6-9.5	7.42	7.39	7.40	7.49	7.66	7.59
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0003	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.0003
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	< 0.0001	0.0001	< 0.0001	0.0002	< 0.0001	< 0.0001
Pb	mg/L	0.20	0.00002	0.00002	0.000100	0.00003	0.00003	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 20. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – LG Ore -200m

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	132	6.75	<2	9	60	1.4	0.2	0.00	0.19	0.00	0.26	1.19	1.12	0.00
1	995	8.17	<2	91	478	58	57.7	0.35	60.11	0.14	1.99	90.55	148.67	0.36
2	985	8.37	<2	79	292	32	31.5	0.54	32.83	0.22	1.97	77.82	108.68	0.62
3	985	7.86	<2	57	208	23	22.7	0.68	23.60	0.28	1.97	56.15	77.77	0.81
4	955	8.30	<2	60	196	27	25.8	0.84	26.86	0.35	1.91	57.30	82.25	1.01
5	988	7.24	<2	42	196	27	26.7	1.00	27.79	0.41	1.98	41.50	67.31	1.17
6	986	7.16	<2	27	78	7.1	7.0	1.04	7.29	0.43	1.97	26.62	31.94	1.24
7	986	8.64	<2	18	60	6.3	6.2	1.08	6.47	0.45	1.97	17.75	22.25	1.30
8	979	7.53	<2	14	74	10	9.8	1.14	10.20	0.47	1.96	13.71	21.95	1.35
9	985	7.50	<2	16	64	10	9.9	1.20	10.26	0.49	1.97	15.76	24.05	1.41
10	960	7.72	<2	22	86	16	15.4	1.29	16.00	0.53	1.92	21.12	35.20	1.49
11	987	7.66	<2	18	71	12	11.8	1.36	12.34	0.56	1.97	17.77	28.13	1.56
12	978	7.64	<2	16	52	9.1	8.9	1.42	9.27	0.58	1.96	15.65	22.96	1.62
13	987	7.66	<2	15	66	12	11.8	1.49	12.34	0.61	1.97	14.81	25.17	1.68
14	987	7.61	<2	16	68	12	11.8	1.56	12.34	0.64	1.97	15.79	26.16	1.74
15	984	6.99	<2	17	63	11	10.8	1.62	11.28	0.67	1.97	16.73	26.04	1.80
16	985	7.14	<2	16	63	11	10.8	1.69	11.29	0.70	1.97	15.76	25.08	1.86
17	975	7.66	<2	16	57	10	9.8	1.75	10.16	0.72	1.95	15.60	23.81	1.92
18	978	7.54	<2	14	55	10	9.8	1.81	10.19	0.75	1.96	13.69	21.92	1.97
19	977	8.64	<2	18	97	16	15.6	1.90	16.28	0.79	1.95	17.59	31.92	2.05
20	978	7.45	<2	14	72	9.1	8.9	1.96	9.27	0.81	1.96	13.69	21.01	2.10
21	983	7.40	<2	21	62	12	11.8	2.03	12.29	0.84	1.97	20.64	30.96	2.17
22	971	7.55	<2	14	46	6.3	6.1	2.07	6.37	0.85	1.94	13.59	18.02	2.22
23	979	7.76	<2	14	55	9.2	9.0	2.12	9.38	0.88	1.96	13.71	21.13	2.27
24	968	7.35	<2	14	48	6.5	6.3	2.16	6.55	0.89	1.94	13.55	18.17	2.31
25	984	7.56	<2	16	59	10	9.8	2.22	10.25	0.92	1.97	15.74	24.03	2.37
26	978	7.66	<2	14	39	6.0	5.9	2.25	6.11	0.93	1.96	13.69	17.85	2.41
27	977	7.48	<2	13	44	6.0	5.9	2.29	6.11	0.95	1.95	12.70	16.85	2.45
28	981	7.58	<2	13	43	5.6	5.5	2.32	5.72	0.96	1.96	12.75	16.51	2.49
29	986	7.59	<2	13	36	5.2	5.1	2.35	5.34	0.97	1.97	12.82	16.19	2.53
30	987	7.57	<2	17	67	9.1	9.0	2.41	9.36	0.99	1.97	16.78	24.16	2.59
31	974	7.64	<2	16	58	6.4	6.2	2.45	6.49	1.01	1.95	15.58	20.13	2.64
32	983	7.03	<2	13	44	5.8	5.7	2.48	5.94	1.02	1.97	12.78	16.75	2.68
33	990	7.87	<2	14	42	4.4	4.4	2.51	4.54	1.04	1.98	13.86	16.42	2.72
34	990	7.57	<2	13	37	4.5	4.5	2.53	4.64	1.05	1.98	12.87	15.53	2.75

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>2-</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	980	7.77	<2	15	45	5.3	5.2	2.56	5.41	1.06	1.96	14.70	18.15	2.80
36	981	7.61	<2	15	46	5.0	4.9	2.59	5.11	1.07	1.96	14.72	17.86	2.84
37	980	7.63	<2	13	39	4.2	4.1	2.62	4.29	1.08	1.96	12.74	15.07	2.88
38	984	7.94	<2	17	35	3.4	3.3	2.64	3.49	1.09	1.97	16.73	18.25	2.92
39	988	7.49	<2	15	40	4.1	4.1	2.66	4.22	1.10	1.98	14.82	17.06	2.96
40	989	7.56	<2	11	34	3.8	3.8	2.69	3.91	1.11	1.98	10.88	12.82	2.99
41	990	7.73	<2	17	53	7.2	7.1	2.73	7.43	1.13	1.98	16.83	22.28	3.05

Tableau 21. Concentrations des métaux dissous – LG Ore -200m

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10
pH	unités	6-9.5	6.75	8.17	8.37	7.86	8.30	7.24	7.72
Hg	mg/L		#N/A	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	#N/A
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0018	0.0020	0.0013	0.0009	0.0009	#N/A
Cu	mg/L	0.30	0.0016	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	#N/A
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	#N/A
Ni	mg/L	0.50	0.0008	0.0012	0.0005	0.0003	0.0001	0.0002	#N/A
Pb	mg/L	0.20	0.00027	0.00021	0.00007	0.00004	0.00003	< 0.00002	#N/A
Zn	mg/L	0.50	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	#N/A

Tableau 21. Concentrations des métaux dissous (suite) – LG Ore -200m

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	unités	6-9.5	6.99	7.45	7.56	7.57	7.77	7.56
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	< 0.0001	0.0002	0.0001	< 0.0001	0.0017	< 0.0001
Pb	mg/L	0.20	0.00004	0.00007	0.00003	0.00013	0.00003	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 22. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – AG Ore -200m

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>2-</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	152	7.22	<2	23	68	7.9	1.2	0.00	1.25	0.00	0.30	3.50	4.44	0.01
1	945	7.33	<2	90	714	150	141.8	0.47	147.66	0.26	1.89	85.05	230.82	0.42
2	986	8.27	<2	75	378	77	75.9	0.72	79.09	0.40	1.97	73.95	151.06	0.68
3	985	7.70	<2	29	97	12	11.8	0.76	12.31	0.43	1.97	28.57	38.91	0.75
4	981	7.71	<2	17	58	8.8	8.6	0.79	8.99	0.44	1.96	16.68	23.71	0.79
5	988	7.42	<2	14	57	9.7	9.6	0.82	9.98	0.46	1.98	13.83	21.84	0.83
6	966	7.69	<2	45	71	24	23.2	0.90	24.15	0.50	1.93	43.47	65.69	0.95
7	986	7.26	<2	15	99	19	18.7	0.96	19.51	0.54	1.97	14.79	32.33	1.01
8	978	7.06	<2	7	78	13	12.7	1.00	13.24	0.56	1.96	6.85	18.13	1.04
9	980	7.57	<2	16	74	13	12.7	1.04	13.27	0.58	1.96	15.68	26.99	1.09
10	984	7.41	<2	21	92	19	18.7	1.11	19.48	0.62	1.97	20.66	38.17	1.15
11	988	7.75	<2	24	106	23	22.7	1.18	23.67	0.66	1.98	23.71	45.41	1.23
12	960	7.63	<2	26	109	29	27.8	1.27	29.00	0.71	1.92	24.96	52.04	1.33
13	983	7.57	<2	16	75	16	15.7	1.32	16.38	0.74	1.97	15.73	30.15	1.38
14	975	7.63	<2	18	84	17	16.6	1.38	17.27	0.77	1.95	17.55	32.87	1.44
15	980	7.18	<2	17	78	17	16.7	1.43	17.35	0.80	1.96	16.66	32.05	1.49
16	980	7.09	2	17	80	17	16.7	1.49	17.35	0.83	1.96	16.66	32.05	1.55
17	978	7.79	<2	17	75	16	15.6	1.54	16.30	0.86	1.96	16.63	30.97	1.61
18	981	7.67	<2	16	73	16	15.7	1.59	16.35	0.89	1.96	15.70	30.08	1.66
19	977	8.52	<2	16	97	16	15.6	1.64	16.28	0.92	1.95	15.63	29.96	1.71
20	977	7.42	<2	16	112	18	17.6	1.70	18.32	0.95	1.95	15.63	32.00	1.77
21	985	7.39	<2	17	87	22	21.7	1.77	22.57	0.99	1.97	16.75	37.35	1.84
22	979	7.55	<2	16	75	17	16.6	1.83	17.34	1.02	1.96	15.66	31.04	1.89
23	978	7.84	<2	14	66	14	13.7	1.87	14.26	1.05	1.96	13.69	26.00	1.94
24	982	7.41	<2	15	82	18	17.7	1.93	18.41	1.08	1.96	14.73	31.18	1.99
25	202	7.78	<2	47	81	12	2.4	1.94	2.53	1.08	0.40	9.49	11.62	2.01
26	980	7.62	<2	15	72	18	17.6	2.00	18.38	1.12	1.96	14.70	31.12	2.07
27	983	7.53	<2	14	68	14	13.8	2.04	14.34	1.14	1.97	13.76	26.13	2.11
28	966	7.60	<2	15	70	14	13.5	2.09	14.09	1.17	1.93	14.49	26.65	2.16
29	987	7.62	<2	15	62	14	13.8	2.13	14.39	1.19	1.97	14.81	27.22	2.21
30	989	7.50	<2	16	89	19	18.8	2.20	19.57	1.23	1.98	15.82	33.42	2.27
31	982	7.54	<2	26	70	11	10.8	2.23	11.25	1.25	1.96	25.53	34.82	2.33
32	982	7.73	<2	27	60	13	12.8	2.27	13.30	1.27	1.96	26.51	37.85	2.40
33	984	7.80	<2	13	54	11	10.8	2.31	11.28	1.29	1.97	12.79	22.10	2.44
34	986	7.60	<2	12	46	8.7	8.6	2.34	8.94	1.31	1.97	11.83	18.80	2.47

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>2-</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	980	7.61	<2	15	57	10	9.8	2.37	10.21	1.32	1.96	14.70	22.95	2.51
36	983	7.54	<2	14	57	9.6	9.4	2.40	9.83	1.34	1.97	13.76	21.63	2.55
37	982	7.78	<2	17	66	13	12.8	2.44	13.30	1.36	1.96	16.69	28.03	2.60
38	925	7.61	<2	12	44	7	6.5	2.46	6.74	1.38	1.85	11.10	15.99	2.63
39	983	7.94	<2	12	47	7.8	7.7	2.49	7.99	1.39	1.97	11.80	17.82	2.66
40	987	7.83	<2	13	47	8.1	8.0	2.52	8.33	1.41	1.97	12.83	19.18	2.69
41	990	7.73	<2	14	56	9.9	9.8	2.55	10.21	1.42	1.98	13.86	22.09	2.73

Tableau 23. Concentrations des métaux dissous – AG Ore -200m

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10
pH	unités	6-9.5	7.22	7.33	8.27	7.70	7.71	7.42	7.41
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0018	0.0017	0.0004	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	0.0018	0.0025	0.0010	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0017	0.0049	0.0015	0.0003	0.0001	0.0009	0.0007
Pb	mg/L	0.20	0.00012	0.00019	0.00008	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	0.00007
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	0.004	0.004	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.001

Tableau 23. Concentrations des métaux dissous (suite) – AG Ore -200m

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	unités	6-9.5	7.18	7.42	7.78	7.50	7.61	7.83
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0009	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0102	0.0002
Pb	mg/L	0.20	< 0.00002	0.00005	0.00003	0.00007	< 0.00002	0.00002
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001	0.002	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 24. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – HS Ore -200m

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	242	7.58	<2	26	84	12	2.9	0.01	3.03	0.00	0.48	6.29	8.83	0.01
1	976	7.47	<2	36	230	38	37.1	0.10	38.63	0.06	1.95	35.14	71.82	0.12
2	985	7.37	<2	21	120	20	19.7	0.14	20.52	0.10	1.97	20.69	39.24	0.19
3	961	7.48	<2	17	87	12	11.5	0.17	12.01	0.11	1.92	16.34	26.43	0.23
4	994	7.62	<2	26	188	42	41.7	0.27	43.49	0.18	1.99	25.84	67.34	0.33
5	991	7.81	<2	17	95	19	18.8	0.32	19.61	0.21	1.98	16.85	34.48	0.38
6	979	7.56	6	2	81	25	24.5	0.38	25.49	0.25	5.87	1.96	21.58	0.42
7	985	7.42	<2	13	89	15	14.8	0.41	15.39	0.28	1.97	12.81	26.23	0.46
8	850	7.73	<2	15	84	16	13.6	0.45	14.17	0.30	1.70	12.75	25.22	0.50
9	946	7.52	<2	14	93	19	18.0	0.49	18.72	0.33	1.89	13.24	30.07	0.54
10	994	7.68	<2	22	121	28	27.8	0.56	28.99	0.37	1.99	21.87	48.87	0.62
11	985	7.57	<2	17	114	28	27.6	0.62	28.73	0.42	1.97	16.75	43.50	0.69
12	952	7.42	<2	16	83	20	19.0	0.67	19.83	0.45	1.90	15.23	33.16	0.74
13	982	7.65	<2	14	77	17	16.7	0.71	17.39	0.47	1.96	13.75	29.17	0.78
14	986	7.40	<2	13	98	25	24.7	0.77	25.68	0.51	1.97	12.82	36.52	0.84
15	987	7.06	<2	17	105	26	25.7	0.83	26.73	0.55	1.97	16.78	41.54	0.90
16	986	6.94	2	14	106	28	27.6	0.90	28.76	0.60	1.97	13.80	40.59	0.97
17	990	7.65	<2	14	77	18	17.8	0.94	18.56	0.63	1.98	13.86	30.44	1.01
18	989	7.61	<2	16	91	24	23.7	1.00	24.73	0.67	1.98	15.82	38.57	1.07
19	979	8.15	<2	12	103	20	19.6	1.05	20.40	0.70	1.96	11.75	30.19	1.12
20	986	7.29	<2	13	102	17	16.8	1.09	17.46	0.72	1.97	12.82	28.31	1.16
21	991	7.30	<2	11	70	19	18.8	1.13	19.61	0.76	1.98	10.90	28.53	1.21
22	981	7.34	<2	13	106	31	30.4	1.20	31.68	0.80	1.96	12.75	42.47	1.27
23	970	7.40	<2	12	89	25	24.3	1.26	25.26	0.84	1.94	11.64	34.96	1.33
24	1014	7.34	<2	16	132	39	39.5	1.36	41.19	0.91	2.03	16.22	55.39	1.41
25	992	7.40	<2	15	88	26	25.8	1.42	26.87	0.95	1.98	14.88	39.76	1.48
26	986	7.51	<2	14	107	34	33.5	1.50	34.92	1.00	1.97	13.80	46.75	1.55
27	984	7.42	<2	14	84	22	21.6	1.55	22.55	1.04	1.97	13.78	34.36	1.60
28	986	7.42	<2	14	87	23	22.7	1.61	23.62	1.07	1.97	13.80	35.45	1.66
29	992	7.51	<2	13	76	21	20.8	1.66	21.70	1.11	1.98	12.90	32.61	1.71
30	986	7.47	<2	15	103	25	24.7	1.72	25.68	1.15	1.97	14.79	38.50	1.77
31	957	7.47	<2	11	61	11	10.5	1.74	10.97	1.16	1.91	10.53	19.58	1.80
32	960	7.27	<2	9	56	15	14.4	1.78	15.00	1.19	1.92	8.64	21.72	1.83
33	945	7.67	<2	9	43	9.8	9.3	1.80	9.65	1.20	1.89	8.51	16.26	1.86
34	913	7.36	<2	10	46	11	10.0	1.83	10.46	1.22	1.83	9.13	17.77	1.88



Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>=</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	937	7.24	<2	11	63	15	14.1	1.86	14.64	1.24	1.87	10.31	23.07	1.92
36	952	7.39	<2	10	57	11	10.5	1.89	10.91	1.26	1.90	9.52	18.52	1.95
37	951	7.51	<2	10	49	10	9.5	1.91	9.91	1.27	1.90	9.51	17.51	1.97
38	955	7.84	<2	9	42	7.8	7.4	1.93	7.76	1.29	1.91	8.60	14.44	2.00
39	896	7.85	<2	10	52	11	9.9	1.95	10.27	1.30	1.79	8.96	17.43	2.02
40	940	7.72	<2	11	52	12	11.3	1.98	11.75	1.32	1.88	10.34	20.21	2.05
41	923	7.58	<2	11	53	12	11.1	2.00	11.54	1.34	1.85	10.15	19.84	2.09

Tableau 25. Concentrations des métaux dissous – HS Ore -200m

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10
pH	unités	6-9.5	7.58	7.47	7.37	7.48	7.62	7.81	7.68
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	#N/A
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0006	0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	#N/A
Cu	mg/L	0.30	0.0013	0.0007	< 0.0005	< 0.0005	0.0006	< 0.0005	#N/A
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	#N/A
Ni	mg/L	0.50	0.0002	0.0007	0.0002	< 0.0001	0.0003	0.0001	#N/A
Pb	mg/L	0.20	0.00012	0.00010	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	#N/A
Zn	mg/L	0.50	0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	#N/A

Tableau 25. Concentrations des métaux dissous (suite) – HS Ore -200m

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	unités	6-9.5	7.06	7.29	7.40	7.47	7.24	7.72
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	0.0003	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	< 0.0001	0.0002	0.0002	< 0.0001	0.0009	< 0.0001
Pb	mg/L	0.20	< 0.00002	0.00003	< 0.00002	< 0.00002	0.00004	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

Tableau 26. Résultats hebdomadaire du lixiviat et taux d'épuisement cumulatif – GT Residue

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>2-</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
	mL	unités	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	CaCO <sub>3</sub> éq.mg/L	µS/cm	mg/L	g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	CaCO <sub>3</sub> , g/t/sem	%
0	753	6.88	<2	22	378	160	120.5	0.31	125.50	0.37	1.51	16.57	140.56	0.41
1	993	7.80	<2	88	823	340	337.6	1.17	351.69	1.40	1.99	87.38	437.09	1.70
2	994	8.05	<2	80	346	84	83.5	1.39	86.98	1.66	1.99	79.52	164.51	2.18
3	989	7.53	<2	31	152	35	34.6	1.48	36.06	1.77	1.98	30.66	64.74	2.37
4	990	6.81	<2	17	91	16	15.8	1.52	16.50	1.81	1.98	16.83	31.35	2.47
5	982	7.01	<2	11	64	13	12.8	1.55	13.30	1.85	1.96	10.80	22.14	2.53
6	974	7.17	<2	7	76	16	15.6	1.59	16.23	1.90	1.95	6.82	21.10	2.59
7	895	7.39	<2	22	134	38	34.0	1.68	35.43	2.00	1.79	19.69	53.33	2.75
8	980	6.83	<2	4	74	17	16.7	1.72	17.35	2.06	1.96	3.92	19.31	2.81
9	982	7.16	<2	8	65	15	14.7	1.76	15.34	2.10	1.96	7.86	21.24	2.87
10	976	7.14	<2	11	83	23	22.4	1.82	23.38	2.17	1.95	10.74	32.17	2.96
11	985	7.31	<2	10	82	23	22.7	1.87	23.60	2.24	1.97	9.85	31.48	3.06
12	994	6.95	<2	8	56	17	16.9	1.92	17.60	2.29	1.99	7.95	23.57	3.13
13	981	7.09	<2	9	69	20	19.6	1.97	20.44	2.35	1.96	8.83	27.30	3.21
14	990	6.85	<2	8	71	19	18.8	2.02	19.59	2.41	1.98	7.92	25.53	3.28
15	976	6.75	<2	7	62	17	16.6	2.06	17.28	2.46	1.95	6.83	22.16	3.35
16	990	6.77	<2	15	73	20	19.8	2.11	20.63	2.52	1.98	14.85	33.50	3.44
17	979	6.96	<2	8	65	19	18.6	2.16	19.38	2.58	1.96	7.83	25.25	3.52
18	984	7.04	<2	7	66	19	18.7	2.20	19.48	2.63	1.97	6.89	24.40	3.59
19	980	7.01	<2	8	90	21	20.6	2.26	21.44	2.70	1.96	7.84	27.32	3.67
20	990	6.97	<2	8	98	21	20.8	2.31	21.66	2.76	1.98	7.92	27.60	3.75
21	989	6.99	<2	9	83	27	26.7	2.38	27.82	2.84	1.98	8.90	34.74	3.85
22	981	7.04	<2	8	58	16	15.7	2.42	16.35	2.89	1.96	7.85	22.24	3.92
23	982	7.05	<2	7	56	15	14.7	2.46	15.34	2.94	1.96	6.87	20.25	3.98
24	981	6.90	<2	7	60	16	15.7	2.50	16.35	2.98	1.96	6.87	21.26	4.04
25	989	7.12	<2	9	73	23	22.7	2.56	23.69	3.05	1.98	8.90	30.62	4.13
26	988	7.14	<2	10	65	19	18.8	2.60	19.55	3.11	1.98	9.88	27.46	4.21
27	990	7.26	<2	12	65	17	16.8	2.65	17.53	3.16	1.98	11.88	27.43	4.29
28	992	7.14	<2	11	61	16	15.9	2.69	16.53	3.21	1.98	10.91	25.46	4.37
29	983	7.18	<2	9	51	14	13.8	2.72	14.34	3.25	1.97	8.85	21.22	4.43
30	986	7.29	<2	12	201	19	18.7	2.77	19.51	3.31	1.97	11.83	29.37	4.52
31	988	7.43	<2	15	101	23	22.7	2.83	23.67	3.38	1.98	14.82	36.51	4.62
32	989	7.21	<2	10	62	18	17.8	2.88	18.54	3.44	1.98	9.89	26.46	4.70
33	986	7.34	<2	11	64	17	16.8	2.92	17.46	3.49	1.97	10.85	26.33	4.78
34	989	7.00	<2	9	52	14	13.8	2.95	14.42	3.53	1.98	8.90	21.35	4.84

Semaine	Volume	pH	Acidité	Alcalinité	Conductivité	SO <sub>4</sub>	Taux Prod SO <sub>4</sub>	Épuis Cum S <sup>2-</sup>	Cons PN	Épuis Cum CPN	Taux Prod Acidité	Taux Prod Alcalinité	Cons PN système ouvert	Épuis Cum CPN Système ouvert
35	989	7.07	<2	10	58	14	13.8	2.99	14.42	3.57	1.98	9.89	22.33	4.91
36	974	7.19	<2	8	58	12	11.7	3.02	12.18	3.61	1.95	7.79	18.02	4.96
37	989	7.26	<2	8	53	13	12.9	3.05	13.39	3.65	1.98	7.91	19.33	5.02
38	989	7.33	<2	10	56	13	12.9	3.09	13.39	3.69	1.98	9.89	21.30	5.08
39	985	7.14	<2	8	44	12	11.8	3.12	12.31	3.72	1.97	7.88	18.22	5.13
40	921	7.11	<2	8	43	10	9.2	3.14	9.59	3.75	1.84	7.37	15.12	5.18
41	957	7.34	<2	9	48	11	10.5	3.17	10.97	3.78	1.91	8.61	17.66	5.23

Tableau 27. Concentrations des métaux dissous – GT Residue

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	0	1	2	3	4	5	10
pH	unités	6-9.5	6.88	7.80	8.05	7.53	6.81	7.01	7.14
CN(T)	mg/L	1.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
CN <sub>WAD</sub>	mg/L		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	0.0006	0.0003	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	0.0012	0.0006	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0031	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	0.0014	0.0034	0.0013	0.0003	< 0.0001	0.0002	0.0021
Pb	mg/L	0.20	0.00015	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	< 0.00002	0.00004	0.00005
Zn	mg/L	0.50	0.004	0.004	0.005	0.004	< 0.001	0.004	0.002

Tableau 27. Concentrations des métaux dissous (suite) – GT Residue

Paramètre	Unités	Dir. No. 019	15	20	25	30	35	40
pH	unités	6-9.5	6.75	6.97	7.12	7.29	7.07	7.11
CN(T)	mg/L	1.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
CN <sub>WAD</sub>	mg/L		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Hg	mg/L		< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
As	mg/L	0.20	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cu	mg/L	0.30	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Fe	mg/L	3.00	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni	mg/L	0.50	< 0.0001	0.0003	0.0002	< 0.0001	0.0009	0.0001
Pb	mg/L	0.20	< 0.00002	0.00006	< 0.00002	< 0.00002	0.00006	< 0.00002
Zn	mg/L	0.50	0.002	0.001	0.001	< 0.001	< 0.001	0.001

Gouvernement du Québec, Ministère de L'Environnement. 2005. Directive no. 019.

## **Interprétation des résultats**

Même si le bilan des essais statiques (ABA) des échantillons *LG Ore -1/4"* et *HS Ore 1/4"* semble indiquer un potentiel de génération d'acide incertain, selon les valeurs du potentiel net de neutralisation total et les ratios PN/PA totaux, la détermination du contenu en carbonate ( $\text{CO}_3$ ) des échantillons a révélé qu'une proportion importante de ce potentiel de neutralisation total (PNT) provient de sources moins réactives (44 % et 33 %, respectivement). Étant donné que les minéraux carbonatés sont habituellement les seuls minéraux pouvant réagir à des vitesses suffisamment rapides pour neutraliser l'acidité produite par l'oxydation des sulfures avant la migration des acides, les concentrations de sulfures (0,69 % et 1,70 %, respectivement), combinées avec les valeurs négatives du potentiel net de neutralisation (PNN) des carbonates ( $\text{CO}_3$ ) et avec les ratios PN/PA des carbonates se situant en deçà de 1 (0,99 et 0,70), indiquent que ces échantillons sont potentiellement acidogènes.

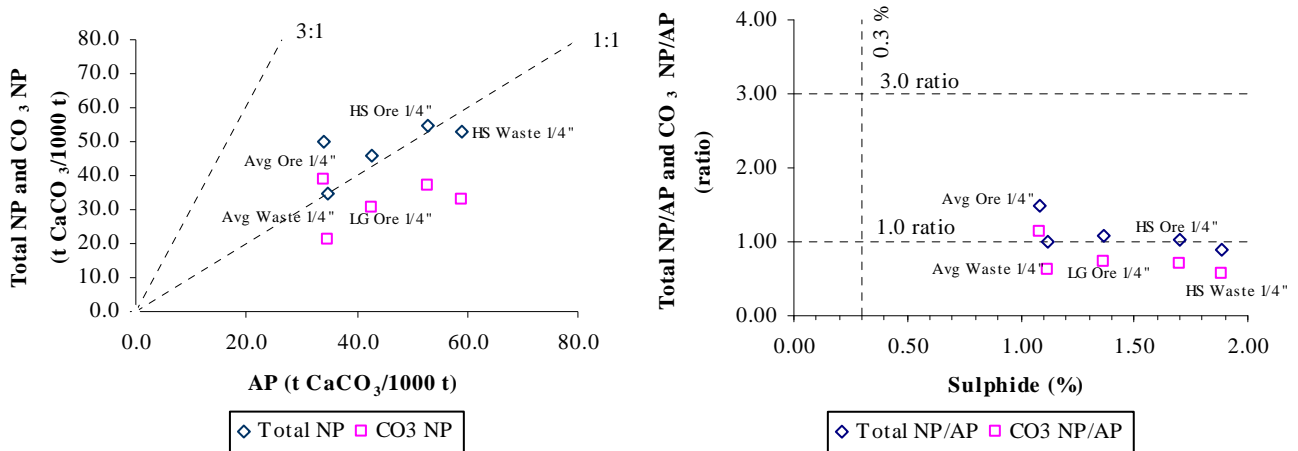
Les concentrations considérables de sulfures (1,12 % et 1,88 %), les valeurs négatives de PNN et les ratios PN/PA en deçà de 1 (0,90 et 0,99) enregistrés pour les échantillons *AG Waste -1/4"* et *HS Waste -1/4"* indiquent que même en se fondant sur le potentiel de neutralisation total, ces échantillons sont potentiellement acidogènes. Les teneurs en carbonates ont révélé encore une fois qu'une bonne partie de ce potentiel de neutralisation total (~38 %) était lié à des sources moins réactives, ce qui indique encore un potentiel acidogène pour ces échantillons.

Si le PGA de l'échantillon *AG Ore -1/4"* est toujours incertain en raison du petit potentiel net de neutralisation total des carbonates (4.6 t  $\text{CaCO}_3/1000$  t) et du ratio PN/PA des carbonates légèrement supérieur à 1 (1,14), le PGA de cet échantillon est encore évident dans des conditions oxydantes.

À l'exception de l'échantillon *HS Waste -1/4"*, les essais NAG réalisés sur les échantillons passant 1/4 po n'ont révélé aucune production nette d'acidité. L'échantillon *HS Waste -1/4"* a été le seul échantillon passant 1/4 po à enregistrer un pH final acide (2,91). Le titrage de cet échantillon jusqu'à l'obtention d'un pH de 4,5 a montré que l'échantillon *HS Waste -1/4"* était non seulement potentiellement acidogène en ce qui a trait à l'acidité libre, aluminium (Al) et fer (Fe) (8 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{t}$  à un pH de 4,5), mais également que l'acidité des métaux provenant des ions métalliques comme le cuivre (Cu) et le zinc (Zn), qui épuisent l'alcalinité dans une gamme de pH allant de 4,5 à 7,0 (16 kg  $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{t}$  à un pH de 7,0), pouvait en constituer un facteur. Les valeurs de pH alcalins ( $\geq 7,85$ ), qui sont le fruit de l'oxydation agressive des échantillons *LG Ore -1/4"*, *AG Ore -1/4"*, *HS Ore -1/4"* et *AG Waste -1/4"* au cours des essais NAG, portent à croire que les contenus en sulfures de ces échantillons ne sont pas facilement disponibles.

À la figure 1, on compare, dans le graphique de gauche, le potentiel de neutralisation total (PNT) et le potentiel de neutralisation des carbonates (PNC) par rapport au PA et, dans le graphique de droite, le

ratio PNT/PA et le ratio PNC/PA par rapport aux sulfures. Ces comparaisons ont été établies pour les échantillons passant ¼ po.



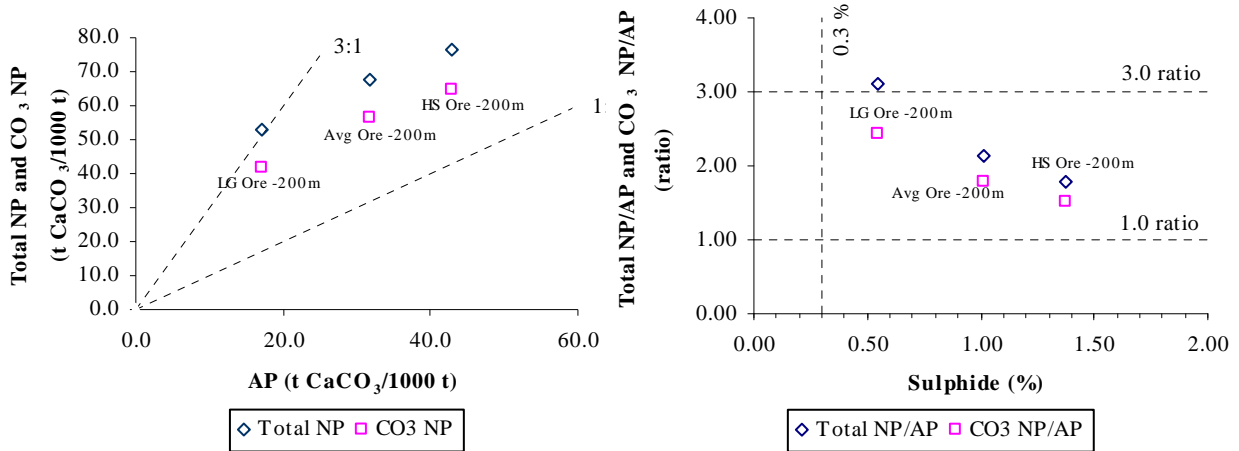
Le bilan des essais statiques (ABA) a mis en évidence une différence marquée du potentiel de génération d'acide pour ce qui est de la fraction fine (-200 mailles) des échantillons de minerai fournis par Osisko.

Les résultats des essais réalisés pour la fraction -200 mailles des échantillons de minerai (*LG Ore -200m*, *AG Ore -200m* et *HS Ore -200m*) illustrent clairement la mesure dans laquelle les proportions relatives des minéraux critiques peuvent varier entre les fractions grossières et les fractions fines. L'analyse du contenu en carbonates (2,51 à 3,89 %) a indiqué qu'une grande partie du PN total contenu dans la fraction fine (-200 mailles) se compose de minéraux carbonatés à action rapide ( $\geq 79$  %). Ce constat n'est pas surprenant puisque les fractions grossières contiennent généralement de plus forts pourcentages de minéraux durs (p. ex., quartz, feldspath potassique), alors que les minéraux mous (p. ex., calcite et phyllosilicates) se trouvent principalement dans les fractions fines. Le tableau 28 ci-dessous montre les différents résultats obtenus à la suite des essais NAG et des essais statiques pour les échantillons *AG Ore -¼"* et *AG Ore -200m* comparativement à l'échantillon *AG Ore +200m* (ne fait pas l'objet du présent rapport). On a enregistré des taux considérablement plus élevés de carbonates dans la fraction -200 mailles que dans la fraction +200 mailles, de laquelle les fines ont été retirées par tamisage. Puisqu'on observe des résultats semblables dans les échantillons *LG Ore* (-200 mailles et -¼ po) et *HS Ore* (-200 mailles et -¼ po), les proportions manifestement importantes des minéraux neutralisants contenus dans les échantillons d'Osisko sont associées aux fractions fines des échantillons.

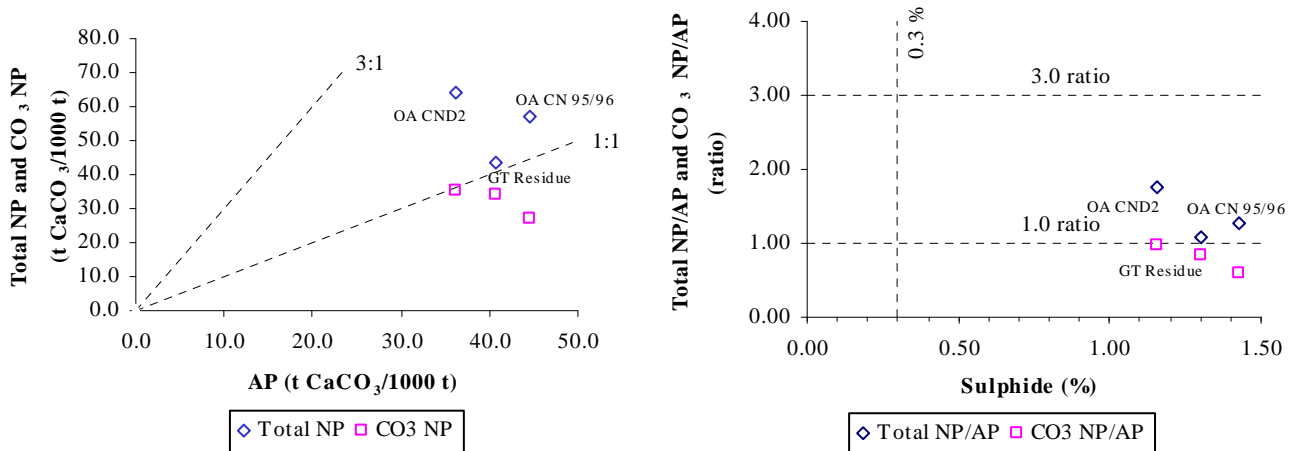


Paramètre	Unité	AG Ore	AG Ore Dup 1	AG Ore Dup 2	AG Ore -200m	AG Ore -200m Dup 1	AG Ore -200m Dup 2	AG Ore +200m	AG Ore +200m Dup 1	AG Ore +200m Dup 2
pH	unités	9.83	9.81	9.58	9.62	9.53	9.61	9.90	9.88	9.98
PN	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	49.5	50.5	50.2	67.7	67.4	67.2	39.4	39.90	39.8
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	35.5	32.2	34.2	31.5	35.6	27.7	32.9	29.0	34.1
PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	14.0	18.3	16.0	36.2	31.8	39.5	6.47	10.8	5.68
PN/PA	ratio	1.40	1.57	1.47	2.15	1.89	2.42	1.20	1.37	1.17
S	%	1.40	1.33	1.34	1.24	1.19	1.25	1.50	1.47	1.44
SO <sub>4</sub>	%	0.27	0.30	0.24	0.23	0.05	0.36	0.45	0.54	0.35
Sulfure	%	1.14	1.03	1.09	1.01	1.14	0.89	1.05	0.93	1.09
C	%	0.552	0.558	0.562	0.778	0.769	0.764	0.409	0.420	0.392
Carbonate	%	2.33	2.33	2.31	3.49	3.49	3.23	1.50	1.48	1.44
CO <sub>3</sub> PN	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	38.7	38.7	38.3	57.9	57.9	53.6	24.9	24.6	23.9
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	3.2	6.5	4.1	26.4	22.3	25.9	-8.0	-4.4	-10.2
CO <sub>3</sub> PN/PA	Ratio	1.09	1.20	1.12	1.84	1.63	1.94	0.76	0.85	0.70
pH final	units	10.39	10.50	10.55	10.95	10.84	10.85	3.30	3.22	3.41
NAG @pH4.5	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	0	0	0	3	3	2
NAG @pH7.0	kg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /tonne	0	0	0	0	0	0	7	6	6

Bien que le bilan des essais statiques des échantillons AG Ore -200m et HS Ore -200m ait révélé une augmentation considérable des valeurs de PNC comparativement aux échantillons analogues passant ¼ po, le contenu significatif en sulfures (1,01 % à 1,38 %, respectivement) et les ratios PNC/PA supérieurs à 1, mais inférieurs à 2, suggère un PGA incertain. Ces résultats indiquent que les échantillons AG Ore -200m et HS Ore -200m risquent de produire de l'acidité si le PN des échantillons est insuffisamment réactif ou s'épuise plus rapidement que les sulfures. L'échantillon LG Ore -200m est le seul échantillon passant 200 mailles à enregistrer un ratio PNT/PA légèrement supérieur à 3 (3,10). Toutefois, à la suite du calcul du PN directement attribuable à la minéralisation des carbonates, l'échantillon a également été classé « Incertain ». Si on se fie au ratio moyen PNC/PA (2,44), cet échantillon a un faible PGA et risque de ne produire de l'acidité que si les sulfures sont exposés de façon importante et préférentielle ou dans le cas où les sulfures présents seraient extrêmement réactifs et le PN insuffisamment réactif. Il convient de signaler que, puisque ni le minerai ni le stérile ne seront concassés à cette granulométrie, ces résultats ne sont pas représentatifs de la manière dont réagiront les matériaux sur le site. Cependant, les essais NAG réalisés sur ces échantillons n'ont révélé aucune production nette d'acidité et des valeurs finales de pH alcalins (>10). À la figure 2, on compare, dans le graphique de gauche, le PNT et le PNC par rapport au PA et, dans le graphique de droite, le ratio PNT/PA et le ratio PNC/PA par rapport aux sulfures. Ces comparaisons ont été établies pour les échantillons LG Ore -200m, AG Ore -200m et HS Ore -200m.



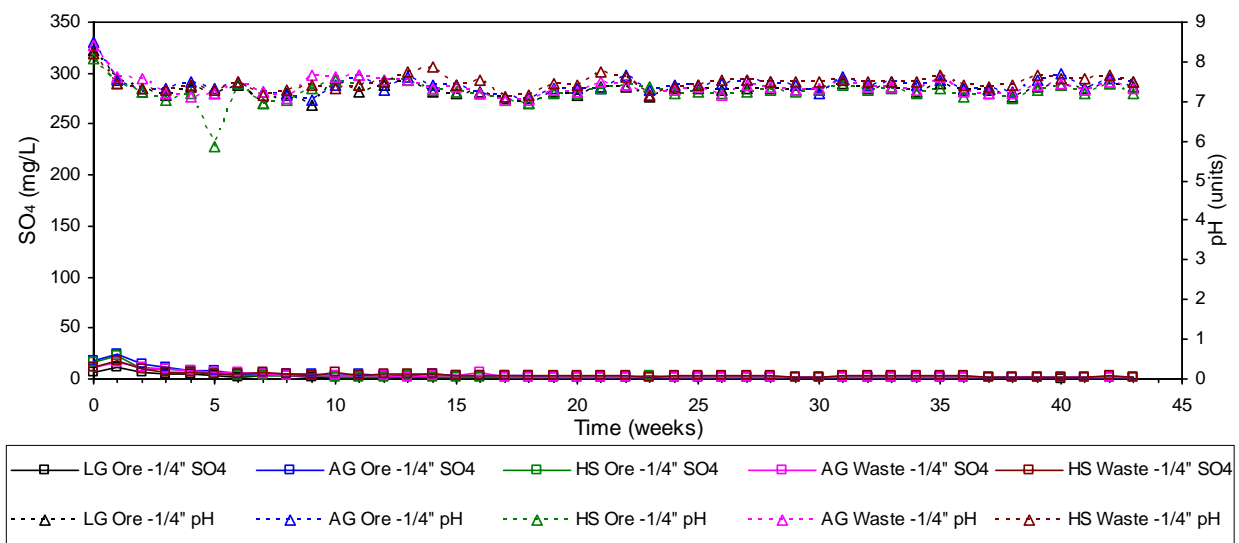
Le bilan des essais statiques (ABA) des échantillons de résidus (*OA Comp*, *OA CND2* et *GT Residue*) a révélé que, exception faite de l'échantillon *GT Residue*, une grande partie du PNT enregistré ( $\geq 45\%$ ) est attribuable à des sources moins réactives. Les valeurs négatives du potentiel net de neutralisation des carbonates qui en résultent ainsi que les ratios PNC/PA (0,60; 0,98 et 0,84; respectivement), combinées à d'importantes concentrations de sulfures (1,43 %, 1,16 % et 1,30 %), sont des indications claires du PGA de ces échantillons. Cependant, les essais NAG réalisés sur ces échantillons n'ont révélé aucune production nette d'acidité et des valeurs finales de pH alcalins ( $\geq 8,93$ ). À la figure 3, on compare, dans le graphique de gauche, le PNT et PNC par rapport au PA et, dans le graphique de droite, le ratio PNT/PA et le ratio PNC/PA par rapport aux sulfures.





D'après le bilan des essais statiques, les échantillons de minerai et de stérile passant ¼ po sont potentiellement acidogènes. Toutefois, à l'exception de l'échantillon *HS Waste -1/4"*, les essais NAG réalisés sur les échantillons passant ¼ po n'ont révélé aucune production nette d'acidité.

Les lixiviats des cellules d'humidité provenant des échantillons passant ¼ po ont généralement conservé des valeurs de pH presque neutre à légèrement alcalin au cours des quarante-trois premières semaines d'essais. Des niveaux très faibles de sulfates ont été libérés dans les lixiviats hebdomadaires et, à l'exception d'un rapport d'acidité erroné à la semaine 5 pour le lixiviat de l'échantillon *AG Ore -1/4"*, l'acidité nette est demeurée en dessous de la limite de détection de la méthode (LDM). L'analyse par ICP-AES et ICP-MS des lixiviats des échantillons passant ¼ po a indiqué que l'ensemble des paramètres vérifiés avaient des valeurs bien en deçà des valeurs maximales acceptables établies dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* du gouvernement du Québec. À la figure 4, on compare les valeurs de pH et les concentrations de sulfates hebdomadaires dans les lixiviats des échantillons passant ¼ po.



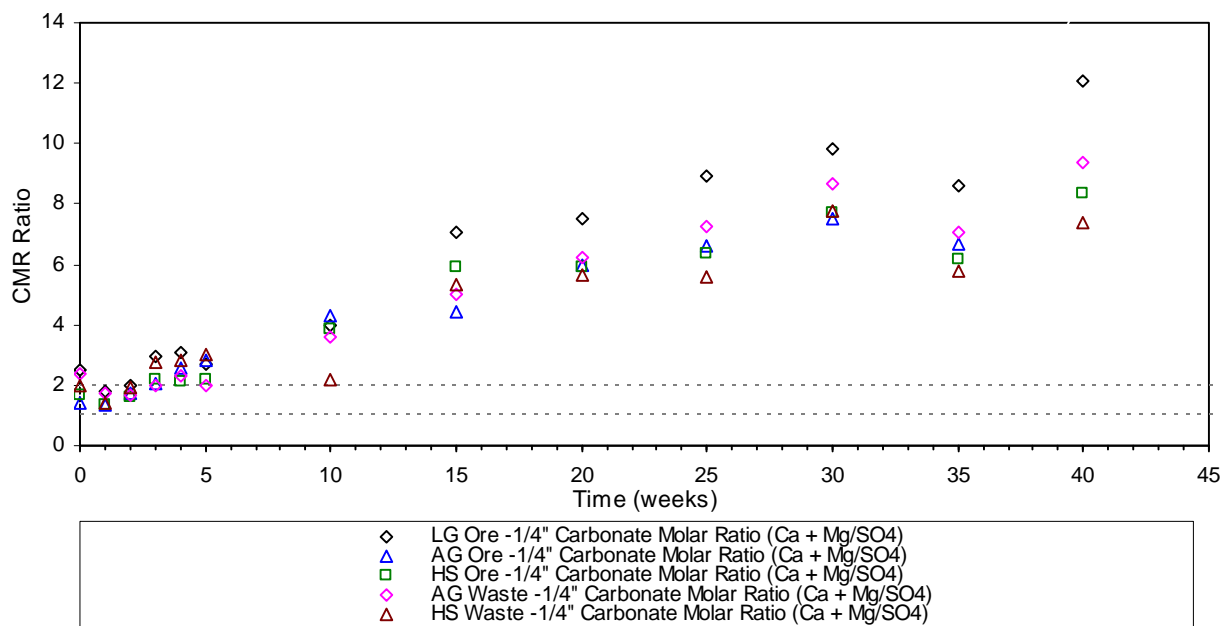
Les taux de production d'alcalinité de l'ensemble des cinq échantillons passant ¼ po ont considérablement dépassé les taux de production de sulfates et d'acidité enregistrés au cours des quarante-trois premières semaines du processus de rinçage.

Les ratios molaires des carbonates (RMC), qui sont définis comme le ratio molaire de l'épuisement du PN (d'après les concentrations de calcium (Ca) et de magnésium (Mg)) par rapport au taux de génération acide totale (tel que défini par la production de sulfates), ont révélé que des concentrations importantes de Ca et de Mg, bien plus grandes que les concentrations nécessaires pour neutraliser les faibles



concentrations de sulfates enregistrées, étaient libérées dans les lixiviats hebdomadaires, après les premières semaines d'essais. Ce comportement s'observe généralement dans les essais en cellules d'humidité où le taux d'oxydation des sulfures est négligeable. Cela signifie que le taux d'épuisement hypothétique du PNT (d'après le PNT et les taux de production de sulfates) et le taux d'épuisement du PN des carbonates (d'après le PN des carbonates et les taux de production de sulfates) qui avaient été calculés au départ (d'après la production de sulfates) sont largement inférieurs au taux réel d'épuisement du PN dans les cellules d'essais.

Les valeurs de CMR devraient se situer entre 1,0 et 2,0 dans les roches carbonatées qui neutralisent activement l'acidité produite par l'oxydation des sulfures. L'augmentation des valeurs de RMC observées pour ces échantillons indique que la dissolution des carbonates et l'épuisement du PN peuvent être directement liés à l'ajout d'eau de rinçage dans les cellules d'humidité. Cela porte à croire que l'épuisement du PN de ces échantillons sera plus tributaire des conditions au site (précipitations et débit de l'eau de surface et de l'eau souterraine) que de la cinétique géochimique. Il convient de faire remarquer que les concentrations de Ca et de Mg libérées dans l'ensemble des lixiviats hebdomadaires des échantillons passant ¼ sont demeurées relativement stables tout au long des quarante-trois semaines d'essais; aucune réaction n'a été observée à la suite de la diminution des niveaux de sulfates libérés dans la solution. Ces observations viennent confirmer qu'il y a eu « lessivage » des carbonates et indiquent que la neutralisation de l'acide n'est pas responsable des concentrations élevées de Ca et de Mg dans la solution. Néanmoins, puisque les valeurs de RMC enregistrées (> 7,4 pour la semaine 40) sont considérablement plus élevées que les ratios PN/PA observés pendant le bilan des essais statiques, on peut s'attendre, si les taux de dissolution et d'épuisement des carbonates demeurent les mêmes, à ce qu'un surplus de sulfures demeure dans les cellules d'essais à l'épuisement du contenu en carbonates à réaction rapide de ces échantillons. Les valeurs de RMC pour les échantillons passant ¼ sont présentées à la figure 5.

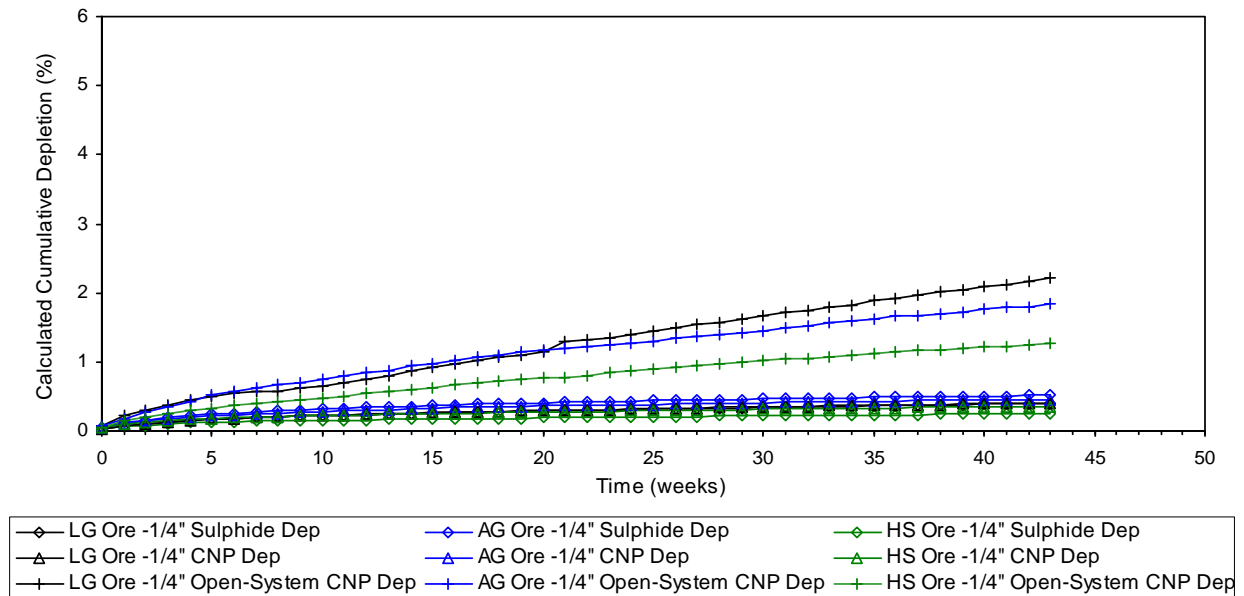


**Figure 10**

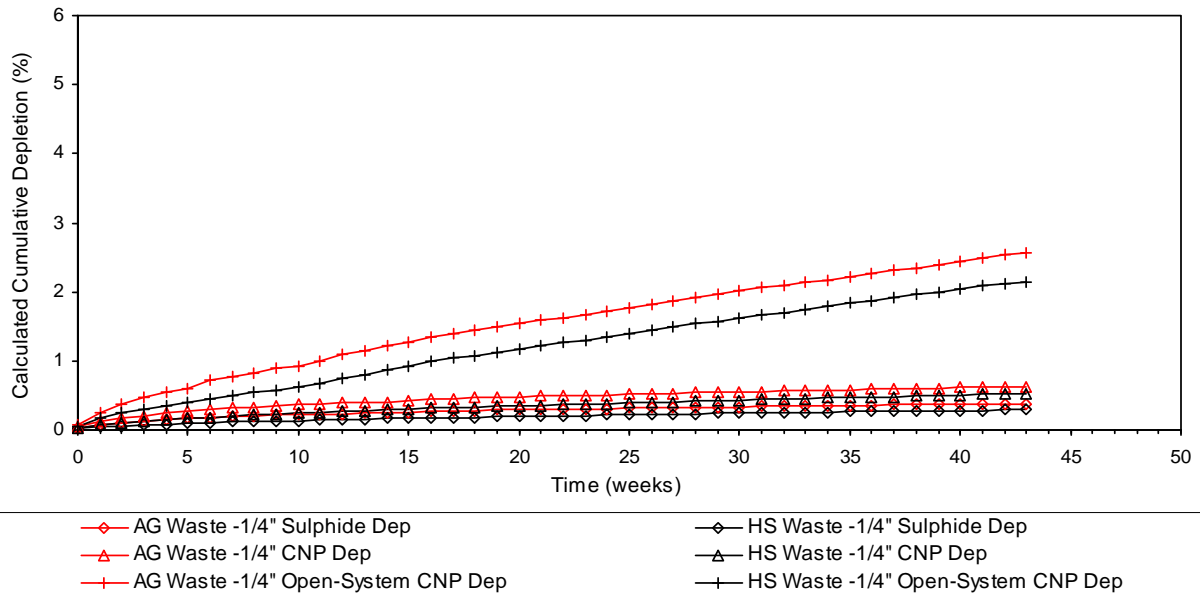
Habituellement, les taux d'épuisement pour des essais en cellules comme ceux réalisés dans le cadre du présent rapport sont calculés en utilisant les valeurs de RMC. Toutefois, puisque les analyses de Ca et de Mg ne comptaient pas au nombre des analyses hebdomadaires, on a calculé les taux d'épuisement du PN à l'aide du « Système ouvert empirique de l'épuisement du PN à un pH neutre » (épuisement en système ouvert) (d'après l'épuisement hypothétique du PN total et des taux de production d'alcalinité et d'acidité). Même si les taux d'épuisement en système ouvert calculés sont représentatifs des conditions que l'on trouve dans les cellules d'humidité, il est probable que les taux d'épuisement du PNC calculés seront plus représentatifs des échantillons dans un climat aride puisqu'il est peu probable que le « lessivage » de la minéralisation des carbonates à réaction rapide se produise dans ce type de climat.

Après quarante-trois semaines de rinçage, les taux cumulatifs d'épuisement des sulfures pour les échantillons *HS Ore -1/4"*, *AG Waste -1/4"* et *HS Waste -1/4"* se sont situés entre 0,29 % et 0,38 %. Bien que les taux d'épuisement du PNC qui s'appliqueraient habituellement indiquent que le PNC de ces échantillons s'épuise déjà à des vitesses  $\geq 3,4$  plus rapides que les sulfures, les taux d'épuisement en système ouvert du PNC (1,26 % à 2,56 %), calculés à partir de l'épuisement du PN corrigé pour les taux de production d'acidité et d'alcalinité, montrent que l'on sous-estime grandement le taux auquel les carbonates s'épuisent dans les cellules d'humidité (« lessivage »). Il convient de signaler qu'aux fins du calcul des taux de production d'acidité et d'alcalinité, on a utilisé la concentration minimale détectable pour toutes les concentrations se situant en dessous de la limite de détection de la méthode (LDM). Par conséquent, les chiffres obtenus constituent des estimations très prudentes de l'épuisement survenant

dans les cellules d'humidité. Ces résultats indiquent que, si les taux d'épuisement actuels se maintiennent, le PNC des échantillons *HS Ore -1/4"*, *AG Waste -1/4"* et *HS Waste -1/4"* s'épuisera avant que le contenu en sulfures ne s'épuise. Par ailleurs, les résultats indiquent que ces échantillons sont susceptibles de produire dans l'avenir un drainage acide. Le PNC (0,41 % et 0,46 %, respectivement) et les taux d'épuisement des sulfures (0,40 % et 0,52 %) presque analogues qui ont été calculés pour les échantillons *LG Ore -1/4"* et *AG Ore -1/4"* révèlent que ces échantillons pourront produire de l'acide dans l'avenir si les taux d'épuisement mesurés se maintiennent. Les corrections apportées pour l'acidité et l'alcalinité ont, une fois de plus, indiqué que les taux d'épuisement du PNT et du PNC dans les cellules d'humidité (taux d'épuisement du PNT en système ouvert de 1,24 % et 1,41 %, et taux d'épuisement du PNC en système ouvert de 2,20 % et 1,83 %, respectivement) ont été largement sous-estimés. Afin qu'il soit plus facile d'établir des comparaisons, les taux cumulatifs d'épuisement des sulfures, du PNC et du PNC en système ouvert sont présentés aux figures 6 et 7.



**Figure 6**



**Tableau 29**

Le tableau 29 présente des estimations du temps jugé nécessaire à l'épuisement complet des contenus en sulfures et du PNC des échantillons à l'intérieur des cellules d'essai. Les données qui apparaissent dans ce tableau reposent sur le taux d'épuisement des sulfures et du PNC des cinq derniers cycles d'essais et visent uniquement à fournir une estimation du temps nécessaire à l'épuisement complet des sulfures et du PNC dans les cellules. Il est impossible de prédire à l'aide d'essais en cellules d'humidité l'intervalle de temps qui s'écoulera avant qu'il y ait une production d'acide sur le site.

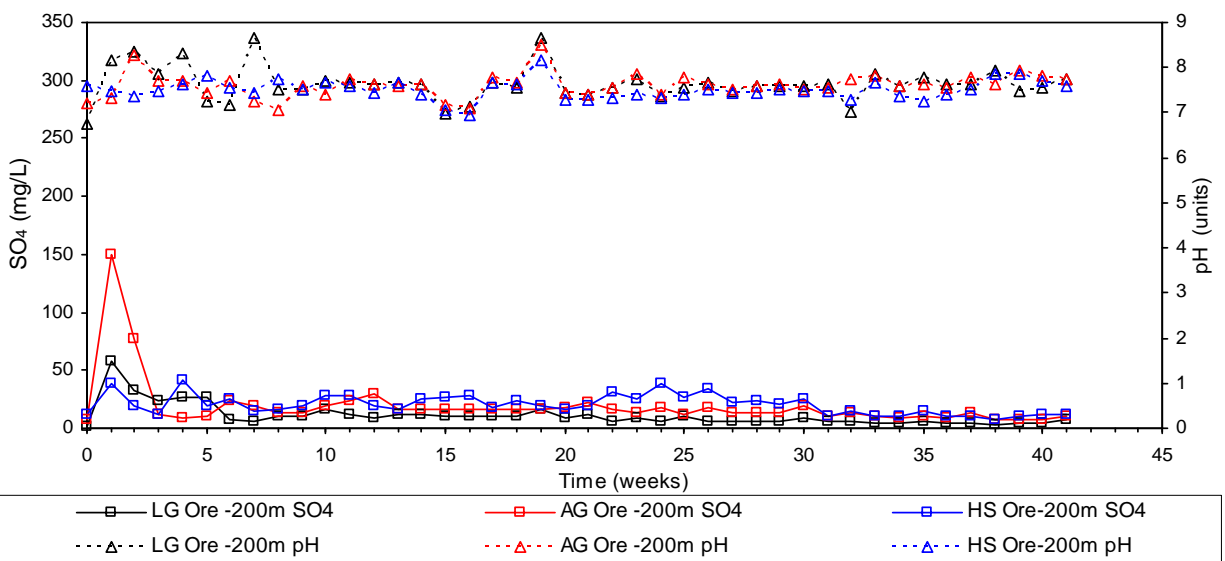
**Tableau 29. Projections de l'épuisement – Échantillons LG Ore -1/4", AG Ore -1/4", HS Ore -1/4", AG Waste -1/4" et HS Waste -1/4"**

Paramètre	Unité	LG Ore - 1/4"	AG Ore - 1/4"	HS Ore - 1/4"	AG Waste - 1/4"	HS Waste - 1/4"
<b>Bilan des essais statiques (ABA)</b>						
PN total	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	37.7	50.1	55.0	34.4	52.7
CO <sub>3</sub> PN	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	21.2	38.6	36.9	21.2	32.8
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	21.5	34.0	53.0	34.9	58.8
PN net total	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	16.2	16.1	1.96	-0.44	-6.06
PN total /PA	ratio	1.76	1.48	1.04	0.99	0.90
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	-0.31	4.60	-16.1	-13.6	-26.0
CO <sub>3</sub> PN /PA	ratio	0.99	1.14	0.70	0.61	0.56
<b>Taux de production (moy. des 5 dernières semaines de tests)</b>						
Taux de production de SO <sub>4</sub>	g/t/sem	0.91	1.19	1.04	1.19	2.09
Taux de consommation du PN	g/t/sem	0.95	1.24	1.08	1.24	2.17
Taux de consommation du PN en système ouvert	g/t/sem	8.35	10.08	6.46	9.14	12.87
<b>Ratios molaires</b>						
Ratio molaire des carbonates = (Ca + Mg)/SO <sub>4</sub>	ratio	12.10	14.96	8.38	9.36	7.39
Ratio molaire Anorthose = (Ca)/SO <sub>4</sub>	ratio	11.38	12.94	8.03	8.98	7.15
<b>Projections de l'épuisement</b>						
Épuisement du PA**	Années	437.8	527.1	946.7	543.3	520.1
Épuisement du CO <sub>3</sub> PN (basé sur la production de sulfate)**	Années	430.5	597.3	657.6	330.6	290.4
Années de génération acide (basé sur la production de sulfate)	Années	7.4	-70.2	289.1	212.6	229.7
Épuisement du CO <sub>3</sub> PN en système ouvert (basé sur la production de sulfate corrigée pour l'alcalinité et l'acidité)**	Années	48.8	73.7	109.8	44.8	49.0
Années de génération acide (CO <sub>3</sub> PN en système ouvert)	Années	389.0	453.5	836.9	498.4	471.1

\*\* La prudence est nécessaire dans l'évaluation des calculs d'épuisement. L'épuisement est basé sur les taux de lixiviation du soufre et du PN des cinq derniers cycles évalués (qui peut ou peut ne pas avoir atteint l'état d'équilibre). Les taux à long terme diminueront avec le temps et des taux de changement différents seront observés. En outre, la quantité du PN enlevé en raison de la dissolution de carbonates dans les cellules excédera énormément les taux in-situ.

Le bilan des essais statiques (ABA) a révélé que les échantillons *LG Ore -200m*, *AG Ore -200m* et *HS Ore -200m* risquent de produire de l'acidité si le PN des échantillons est insuffisamment réactif ou s'épuise plus rapidement que les sulfures. Cependant, les essais NAG réalisés sur ces échantillons n'ont révélé aucune production nette d'acidité et des valeurs finales de pH alcalin (>10).

Les lixiviats des cellules d'humidité provenant des échantillons -200 mailles ont également conservé des valeurs de pH presque neutre à légèrement alcalin au cours des quarante et une premières semaines des essais en cellules d'humidité. À l'exception d'un rapport d'acidité erroné à la semaine 6 pour le lixiviat de l'échantillon *HS Ore -200m*, l'acidité nette est demeurée en dessous de la limite de détection de la méthode (LDM). Au cours des vingt premières semaines de rinçage, on a observé dans les échantillons passant 200 mailles des concentrations de sulfates d'environ un ordre de grandeur supérieures à celles dans les cellules d'essai des échantillons passant ¼ po. Il fallait toutefois s'y attendre, puisque la granulométrie a un rapport direct avec l'exposition des particules et la surface exposée. Il se produit donc habituellement une augmentation exponentielle de l'exposition des minéraux (surface) lorsqu'on diminue leur granulométrie. L'analyse par ICP-AES et ICP-MS des lixiviats des échantillons -200 mailles a indiqué que l'ensemble des paramètres vérifiés avaient des valeurs bien en deçà des valeurs maximales acceptables établies dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* du gouvernement du Québec. La figure 7 présente graphiquement les résultats des valeurs de pH hebdomadaires et des analyses de sulfates pour les lixiviats des échantillons -200 mailles. À la figure 8, on compare les valeurs de pH hebdomadaires et les concentrations de sulfates pour les lixiviats des échantillons -200 mailles.



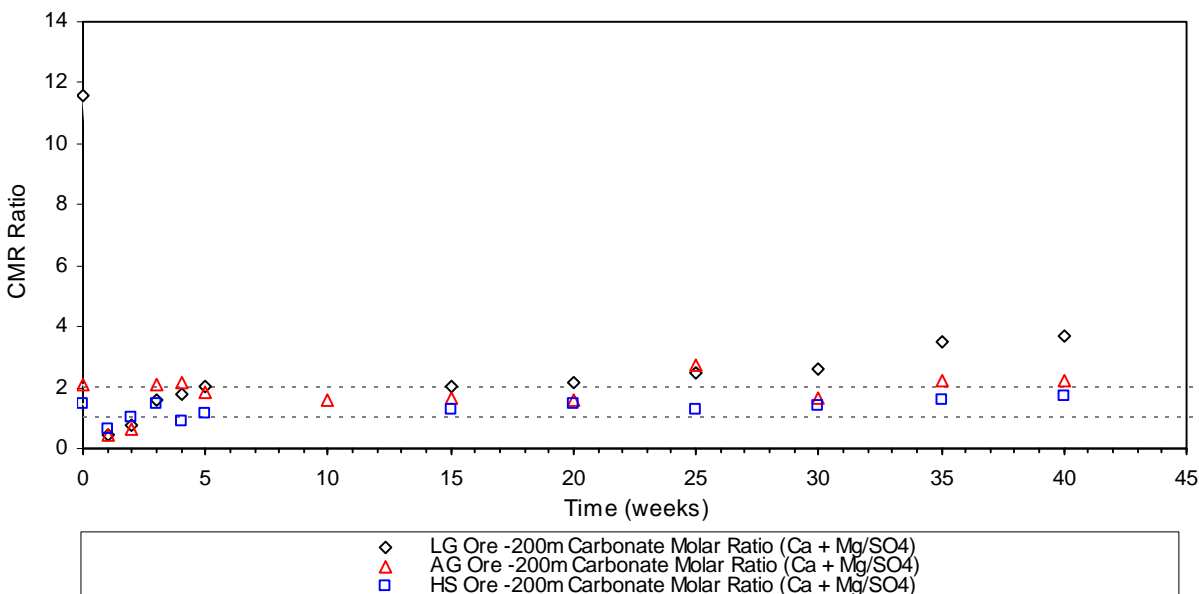


Le taux de production d'alcalinité enregistré pour l'échantillon *LG Ore -200m* a été largement supérieur aux taux de production de sulfates et d'acide durant une grande partie de la période de quarante et une semaines d'essais. La très haute valeur de RMC enregistrée à la semaine 0 pour le lixiviat de l'échantillon *LG Ore -200m* a chuté et a atteint une valeur inférieure à 1 (semaines 1 et 2), avant de remonter à la semaine 3. Toutefois, une diminution des concentrations de sulfates libérées dans les lixiviats hebdomadaires après la semaine 20 a entraîné une augmentation des valeurs de RMC. Comme dans le cas des échantillons passant ¼ po, les concentrations de Ca et de Mg libérées dans les lixiviats hebdomadaires de l'échantillon *LG Ore -200m* sont demeurées relativement stables et n'ont pas été influencées par la diminution des niveaux de sulfates dans la solution. Ces observations viennent confirmer qu'il y a eu « lessivage » des carbonates et indiquent que la neutralisation de l'acide n'est pas responsable des concentrations élevées de Ca et de Mg dans la solution. Les valeurs accrues de RMC enregistrées dans les lixiviats de l'échantillon *LG Ore -200m* (3,66 à la semaine 40) sont largement supérieures au ratio PNC/PA (2,44) noté au cours du bilan des essais statiques, ce qui porte à croire que si les taux actuels de dissolution et d'épuisement des carbonates sont maintenus, un surplus de sulfures pourrait resté dans la cellule de l'échantillon *LG Ore -200m* à l'épuisement du contenu en carbonates à réaction rapide des échantillons.

On a observé des taux variables de production d'alcalinité et de sulfates dans les lixiviats de l'échantillon *AG Ore -200m*, au cours de dix premières semaines d'essais. Cependant, après dix semaines de rinçage, ces taux se sont généralement stabilisés pour atteindre des taux de production d'alcalinité et de sulfates analogues à ceux qu'on a à ce jour. À l'instar de l'échantillon *LG Ore -200m*, les valeurs de RMC pour les lixiviats de l'échantillon *AG Ore -200m* ont chuté à la semaine 1 et 2, avant de remonter à la semaine 3. Des taux de production d'alcalinité et de sulfates analogues et des valeurs variables de RMC (allant de 1 à légèrement supérieures à 2), tendent à indiquer qu'une neutralisation active a cours dans la cellule d'essai. Comme pour les échantillons mentionnés précédemment, le RMC (moyenne de 2,06 pour les semaines 30, 35 et 40) est supérieur au ratio PNC/PA (1,51) enregistré au cours du bilan des essais statiques, ce qui porte à croire, une fois de plus, que si les taux de dissolution et d'épuisement des carbonates continuent à être les mêmes que les taux actuels, des sulfures pourraient bien être disponibles dans la cellule d'essai à l'épuisement des carbonates.

L'échantillon *HS Ore -200m* est le seul échantillon à avoir enregistré au cours de 30 semaines de rinçage des taux de production de sulfates beaucoup plus élevés que les taux de production d'alcalinité. Toutefois, la diminution des niveaux de sulfates dans la solution après la semaine 30 a entraîné, au cours de la période restante d'essais, des taux de production d'alcalinité et de sulfates analogues. À l'exception de lixiviat de la semaine 1, les valeurs de RMC pour l'échantillon *HS Ore -200m* ont oscillé généralement entre 1 et 2, ce qui tend à indiquer qu'une neutralisation active a cours. Toutefois, puisque le RMC

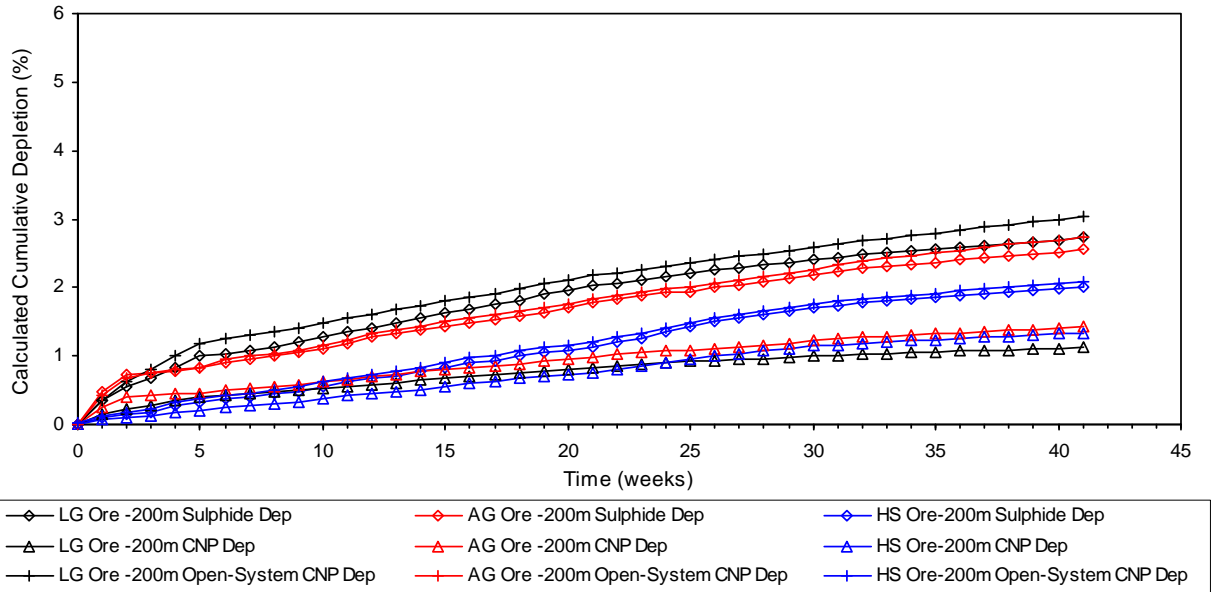
(moyenne de 1,56 pour les semaines 30, 35 et 40) est équivalent au ratio PNC/PA (1,51) enregistré au cours du bilan des essais statiques, il est possible que les sulfures et les carbonates dans les cellules d'essai s'épuisent à des taux analogues. L'échantillon est donc classé incertain quant au PGA. La figure 9 présente les valeurs de RMC des échantillons -200 mailles.



9

Après quarante et une semaines de rinçage, les taux cumulatifs d'épuisement des sulfures pour les échantillons *LG Ore -200m*, *AG Ore -200m* et *HS Ore -200m* sont de 2,73 %, 2,55 % et 2,00 %, respectivement. Bien que les taux d'épuisement du PNC semblent indiquer que les sulfures s'épuisent plus rapidement que le PNC, les taux d'épuisement du PNC en système ouvert (calculé en fonction de l'épuisement du PN corrigé pour les taux de production d'acidité et d'alcalinité) donnent à penser qu'on a grandement sous-estimé le taux d'épuisement des carbonates dans les cellules d'essai. D'après les taux d'épuisement du PN en système ouvert (3,05; 2,73 et 2,09), si les taux de dissolution et d'épuisement des carbonates demeurent les mêmes, on peut s'attendre, encore une fois, à ce qu'un surplus de sulfures demeure dans les cellules d'essai des échantillons -200 mailles à l'épuisement du contenu en carbonates à réaction rapide de ces échantillons. Afin qu'il soit plus facile d'établir des comparaisons, les taux cumulatifs d'épuisement des sulfures, du PNC et du PNC en système ouvert pour les échantillons -200 mailles sont présentés à la figure 10.





Le tableau 30 présente une estimation du temps nécessaire à l'épuisement complet des sulfures et du PNC des échantillons (les données dans ce tableau reposent sur le taux d'épuisement des sulfures et du PNC des cinq derniers cycles d'essais) dans les cellules d'essai.



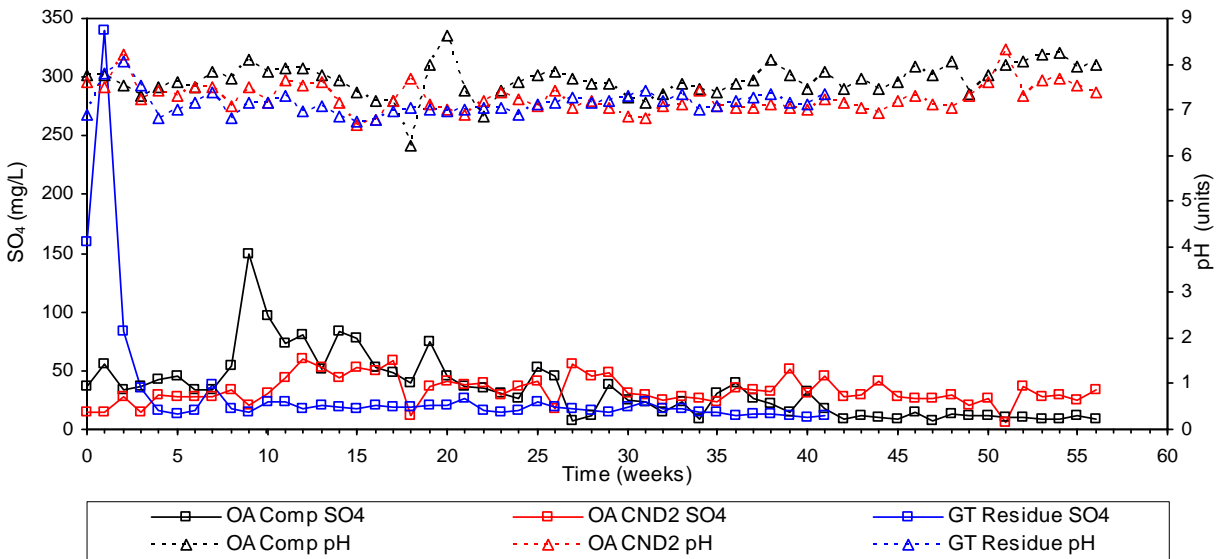
Paramètre	Unité	LG Ore - 200m	AG Ore - 200m	HS Ore - 200m
<b>Bilan des essais statiques (ABA)</b>				
PN total	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	52.9	67.4	76.4
CO <sub>3</sub> PN	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	41.6	56.5	64.6
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	17.1	31.6	43.0
PN net total	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	35.8	35.8	33.5
PN total /PA	ratio	3.11	2.15	1.78
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	24.5	24.9	21.6
CO <sub>3</sub> PN /PA	ratio	2.44	1.80	1.51
<b>Taux de production (moy. des 5 dernières semaines de tests)</b>				
Taux de production de SO <sub>4</sub>	g/t/sem	4.48	8.94	9.83
Taux de consommation du PN	g/t/sem	4.67	9.31	10.24
Taux de consommation du PN en système ouvert	g/t/sem	17.09	20.62	17.89
<b>Ratios molaires</b>				
Ratio molaire des carbonates = (Ca + Mg)/SO <sub>4</sub>	ratio	3.66	2.26	1.73
Ratio molaire Anorthose = (Ca)/SO <sub>4</sub>	ratio	3.09	1.94	1.49
<b>Projections de l'épuisement</b>				
Épuisement du PA**	années	70.8	65.2	81.0
Épuisement du CO <sub>3</sub> PN (basé sur la production de sulfate)**	années	171.4	116.7	121.3
Années de génération acide (basé sur la production de sulfate)	années	-100.6	-51.5	-40.3
Épuisement du CO <sub>3</sub> PN en système ouvert (basé sur la production de sulfate corrigée pour l'alcalinité et l'acidité)**	années	46.8	52.7	69.4
Années de génération acide (CO <sub>3</sub> PN en système ouvert)	années	24.0	12.5	11.5

\*\* La prudence est nécessaire dans l'évaluation des calculs d'épuisement. L'épuisement est basé sur les taux de lixiviation du soufre et du PN des cinq derniers cycles évalués (qui peut ou peut ne pas avoir atteint l'état d'équilibre). Les taux à long terme diminueront avec le temps et des taux de changement différents seront observés. En outre, la quantité du PN enlevé en raison de la dissolution de carbonates dans les cellules excédera énormément les taux in-situ.

Le bilan des essais statiques (ABA) réalisé pour les échantillons *OA Comp*, *OA CND2* et *GT Residue tailings* a fait ressortir clairement la nature acidogène des échantillons. Cependant, les essais NAG réalisés sur ces échantillons n'ont encore révélé aucune production nette d'acidité et ont indiqué des valeurs finales de pH alcalin ( $\geq 8,93$ ).

Les lixiviats des cellules d'humidité des échantillons de résidus ont conservé des valeurs de pH s'approchant de la neutralité et des niveaux modérés de sulfates au cours des cinquante-six (*OA Comp* et *OA CND2*) et des quarante et une (*GT Residue*) semaines d'essais. À l'exception de cas isolés (*OA Comp*-semaine 1, *OA CND2*-semaine 16 et *GT Residue*-semaine 0) l'acidité est demeurée en dessous de la limite de détection de la méthode (LDM). Par ailleurs, on a conservé généralement des niveaux

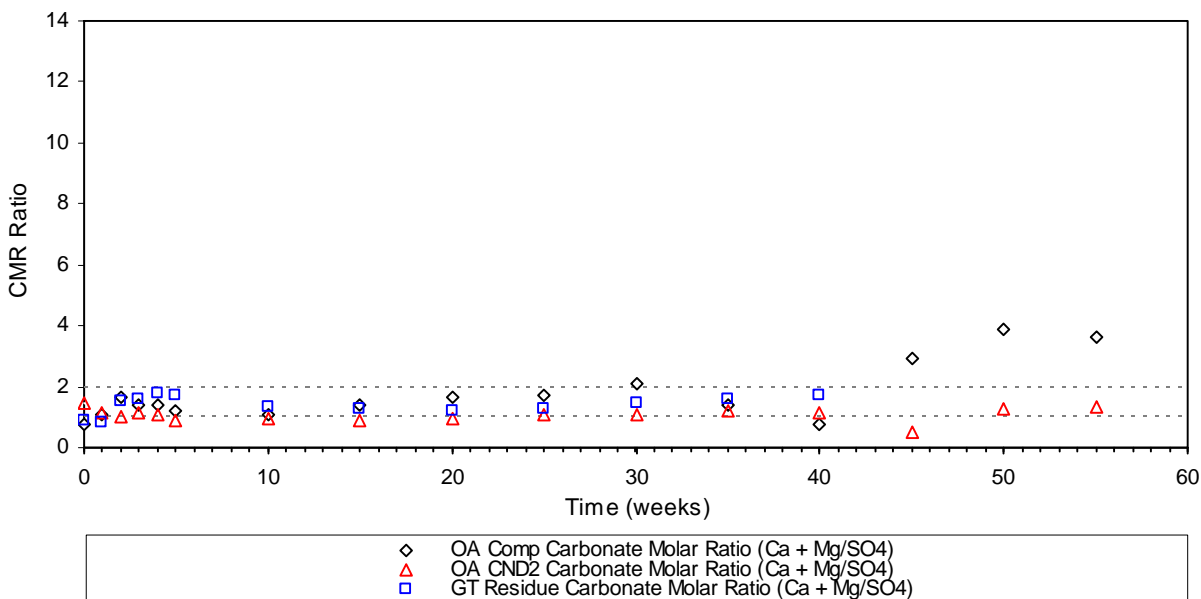
d'alcalinité modérés à faibles. Les analyses par ICP-AES et ICP-MS des lixiviats des échantillons de résidus ont indiqué que l'ensemble des paramètres vérifiés avaient des valeurs bien en deçà des valeurs maximales acceptables établies dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* du gouvernement du Québec. À la figure 11, on compare les valeurs de pH et les concentrations de sulfates dans les lixiviats hebdomadaires de l'échantillon *GT Residue*.



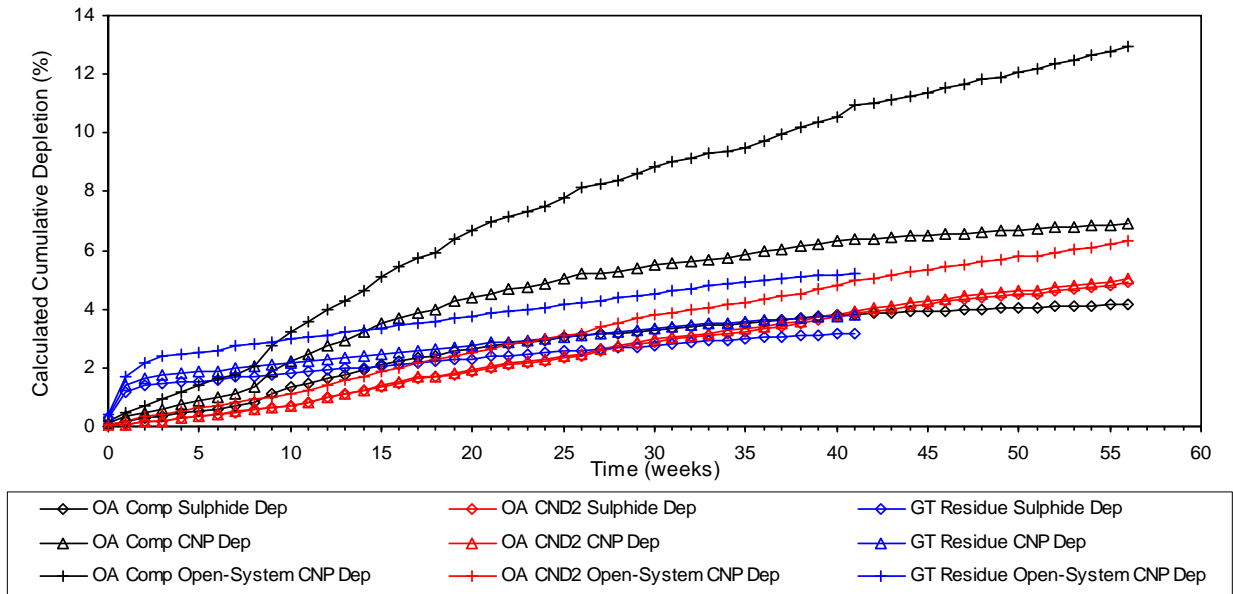
Le taux de production de sulfates pour l'échantillon *OA CND2 tailings* enregistré est largement supérieur au taux de production d'alcalinité enregistré tout au long des cinquante-six semaines de rinçage dans les cellules d'humidité. De même, au cours des quarante et une premières semaines de rinçage, l'échantillon *GT Residue* a généralement enregistré une augmentation des taux de production de sulfates par rapport à la production d'alcalinité. Règle générale, les valeurs de RMC pour ces échantillons ont oscillé entre 1 et 2, ce qui tend à indiquer qu'une neutralisation active a cours.

Même si le taux de production de sulfates des lixiviats de l'échantillon *OA Comp* a également été supérieur au taux de production d'alcalinité au cours de vingt premières semaines de rinçage, la diminution des niveaux de sulfates dans la solution après la semaine 20 de rinçage a entraîné, au cours des vingt semaines qui ont suivi (semaines 20 à 40), des taux de production de sulfates et d'alcalinité étroitement liés, de façon générale. Par ailleurs, une autre diminution des concentrations de sulfates observée après la semaine 40 de rinçage a toutefois donné lieu à un taux de production d'alcalinité supérieur au taux de production de sulfates. Comme dans le cas des échantillons passant ¼ po, les concentrations de Ca et de Mg libérées dans les lixiviats hebdomadaires de l'échantillon *OA Comp* n'ont pas été influencées par la diminution des niveaux de sulfates dans la solution et ont donc engendré une

augmentation des valeurs de RMC, ce qui tend à indiquer, une fois de plus, que les carbonates ont été « lessivés ». Les valeurs de RMC pour l'échantillon *GT Residue tailings* sont présentées à la figure 12.



Après cinquante-six (*OA Comp* et *OA CND2*) et quarante et une (*GT Residue*) semaines d'essais en cellules d'humidité, les taux cumulatifs d'épuisement des sulfures pour les échantillons *OA Comp*, *OA CND2* et *GT Residue* sont de 4,15 %, 4,92 % et 3,17 %, respectivement. Les taux d'épuisement du PNC qui en résultent (6,90 %, 5,03 % et 3,78 %, respectivement) indiquent que les minéraux carbonatés dans ces échantillons s'épuisent plus rapidement que les sulfures. Ces résultats révèlent que le PNC des échantillons *OA Comp*, *OA CND2* et *GT Residue* sera épuisé avant que le contenu en sulfures ne s'épuise. Si les taux d'épuisement actuels se maintiennent, on prévoit que les trois échantillons de résidus produiront un drainage acide dans l'avenir. Les taux cumulatifs d'épuisement des sulfures, du PNC et du PNC en système ouvert pour ces échantillons sont présentés à la figure 12.



Le tableau 31 présente une estimation du temps nécessaire à l'épuisement complet des sulfures et du PNC des échantillons *OA Comp*, *OA CND2* et *GT Residue* tailings (les données dans ce tableau reposent sur le taux d'épuisement des sulfures et du PNC des cinq derniers cycles d'essais) dans les cellules d'essai.



Paramètre	Unité	OA Comp	OA CND2	GT Residue
<b>Bilan des essais statiques (ABA)</b>				
PN total	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	56.8	63.9	43.4
CO <sub>3</sub> PN	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	26.9	35.4	34.0
PA	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	44.6	36.1	40.7
PN net total	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	12.1	27.8	2.74
PN total /PA	ratio	1.29	1.77	1.07
CO <sub>3</sub> PN net	t CaCO <sub>3</sub> /1000 t	-17.7	-0.72	-6.64
CO <sub>3</sub> PN /PA	ratio	0.60	0.98	0.84
<b>Taux de production (moy. des 5 dernières semaines de tests)</b>				
Taux de production de SO <sub>4</sub>	g/t/sem	8.29	26.98	11.45
Taux de consommation du PN	g/t/sem	8.63	28.10	11.93
Taux de consommation du PN en système ouvert	g/t/sem	39.23	34.60	18.33
<b>Ratios molaires</b>				
Ratio molaire des carbonates = (Ca + Mg)/SO <sub>4</sub>	ratio	3.66	1.34	1.73
Ratio molaire Anorthose = (Ca)/SO <sub>4</sub>	ratio	3.16	1.10	1.44
<b>Projections de l'épuisement</b>				
Épuisement du PA**	années	99.6	24.8	65.5
Épuisement du CO <sub>3</sub> PN (basé sur la production de sulfate)**	années	59.9	24.2	54.8
Années de génération acide (basé sur la production de sulfate)	années	39.6	0.6	10.7
Épuisement du CO <sub>3</sub> PN en système ouvert (basé sur la production de sulfate corrigée pour l'alcalinité et l'acidité)**	années	13.2	19.7	35.7
Années de génération acide (CO <sub>3</sub> PN en système ouvert)	années	86.4	5.1	29.8

\*\*La prudence est nécessaire dans l'évaluation des calculs d'épuisement. L'épuisement est basé sur les taux de lixiviation du soufre et du PN des cinq derniers cycles évalués (qui peut ou peut ne pas avoir atteint l'état d'équilibre). Les taux à long terme diminueront avec le temps et des taux de changement différents seront observés. En outre, la quantité du PN enlevé en raison de la dissolution de carbonates dans les cellules excédera énormément les taux in-situ.

Il convient de signaler que les essais en cellules d'humidité sont des essais réalisés en laboratoire et que les échantillons utilisés ont une granulométrie particulière et sont soumis à des conditions d'altération accélérée. Ainsi, les essais en cellules d'humidité sont des essais en laboratoire visant à favoriser une oxydation des composantes solides plus rapide que dans la nature et à maximiser les charges de produits de réaction d'altération contenus dans les effluents liquides résultants. La procédure d'essai exige des cycles hebdomadaires consistant en une exposition de trois jours des échantillons à de l'air sec (moins de 10 % d'humidité relative) en une exposition de trois jours des échantillons à de l'air saturé en eau (environ 95 % d'humidité relative) et enfin en rinçage à l'eau, à la septième journée. Par conséquent, les conditions atmosphériques auxquelles sont exposés les échantillons des essais en cellules d'humidité sont beaucoup plus sévères que les conditions atmosphériques in situ auxquelles les produits miniers en

Amérique du Nord sont habituellement exposés (Cf. tableau 32). Les essais en cellules d'humidité ont pour but de déterminer si un échantillon donné produira un drainage acide. Ils ne peuvent cependant établir à quel moment le matériau duquel l'échantillon a été prélevé deviendra acide. Le degré auquel le minerai entreposé est broyé (granulométrie), l'emplacement, la pluviosité, les conditions de gel et de dégel, la température et l'humidité sont tous des facteurs qui auront une incidence sur le commencement de la production d'acide.



Essais en cellules d'humidité	Conditions au site
Les essais sont réalisés en laboratoire à la température ambiante, qui est normalement plus élevée que la température atmosphérique à laquelle les produits miniers sont ou seront exposés.	Les températures plus basses ont pour effet de ralentir les réactions chimiques et biologiques reliées à la production d'acide.
Ils assurent une exposition rigoureuse à de l'air sec, à de l'air humide ou à de l'eau afin d'accélérer l'oxydation des sulfures et maximiser le lavage des produits découlant de l'oxydation.	À la plupart des sites, les cycles d'air sec et d'air humide et l'intensité du cycle de précipitation d'eau ne sont pas aussi réguliers que dans les essais en cellules d'humidité.
On procède au cycle de rinçage à l'eau afin de veiller à l'humidification et au lavage le plus complet possible de l'échantillon en entier.	L'afflux d'eau provenant des précipitations à travers les piles de stockage n'est pas uniforme en raison de la formation de canaux préférentiels. Il sera impossible d'humidifier et de laver l'échantillon et d'avoir un apport complet en oxygène et en eau pour les sulfures libérés.
La réduction de la taille des particules afin de satisfaire aux exigences liées à la procédure relative aux essais en cellules d'humidité a pour effet de produire un échantillon dont la surface particulière des matériaux est beaucoup plus grande (m <sup>2</sup> /kg), ce qui entraîne une libération beaucoup plus importante de sulfures (acidogènes) et de minéraux neutralisants. Par conséquent, en fonction de la masse de l'échantillon, un essai en cellules d'humidité produira possiblement davantage d'acide (masse) et de métaux solubles (masse) dans un temps donné que le stérile et le minerai non concassés correspondants.	Les piles de stockage de stérile ou de minerai contiennent généralement une fraction beaucoup plus grande de matériaux massifs (gros gravier, galet, taille d'un rocher) ce qui entraîne une libération beaucoup moins importante de sulfures (acidogènes) et de minéraux neutralisants. Par conséquent, en fonction de la masse de l'échantillon, une pile de stockage de minerai ou de stérile produira possiblement moins d'acide (masse) et de métaux solubles (masse) dans un temps donné que les échantillons des essais en cellules d'humidité correspondants.

Même si les résultats des essais recueillis jusqu'à maintenant indiquent que les échantillons de minerai et de stérile passant ¼ po et de minerai passant 200 mailles des essais en cellules d'humidité présentent un PGA à long terme, on continue d'observer des valeurs de pH neutre, un degré important d'alcalinité et de très faibles concentrations de métaux (bien en dessous des valeurs maximales établies dans la *Directive 019 sur l'industrie minière* du gouvernement du Québec) dans les lixiviats. Si on part du principe que les échantillons mis à l'essai sont représentatifs du minerai et du stérile produits sur le site et si on tient compte de tous les commentaires précédents concernant l'altération accélérée qui a lieu dans les essais en cellules d'humidité et des importantes différences dans la granulométrie des échantillons par opposition aux conditions au site, il est fort peu probable que ces matériaux produiront de l'acidité au cours des premières années d'entreposage. De même, après plus de quarante semaines d'essais en

cellules d'humidité présentant une très grande qualité de lixiviat, il est très improbable qu'une mauvaise qualité de lixiviat au site pose un problème durant l'entreposage à court terme de ces matériaux.

Aussi, les résultats des essais recueillis jusqu'à présent indiquent également que les échantillons de résidus (OA Comp, OA CND2 et GT Residue) présentent un PGA à long terme. Si les taux d'épuisement des sulfures et du PNC actuels se maintiennent, ces échantillons de résidus ont également le potentiel de produire de l'acide à long terme.



## **Recommandations provisoires**

Comme il a été souligné dans l'interprétation des résultats, les résultats des essais en cellules d'humidité révèlent généralement de très faibles taux de production d'acide, comme le prouvent les faibles concentrations de sulfates dans les solutions hebdomadaires. Par ailleurs, d'après ces résultats, le PN des carbonates diminuerait plus rapidement que nécessaire pour neutraliser l'acidité produite. Cela indique que la dissolution des carbonates et l'épuisement du PN dans ces cellules d'essai sont en partie causés directement par l'ajout d'eau de rinçage dans les cellules d'humidité et que l'épuisement du PN des ces échantillons sera plus tributaire des conditions au site (précipitations et débit de l'eau de surface et de l'eau souterraine) que de la cinétique géochimique.

Ces constats mettent de l'avant deux recommandations visant à améliorer les connaissances que l'on possède sur les matériaux qui sont entreposés au site Canadian Malartic.

- 1) Une étude minéralogique sur la faible réactivité évidente des sulfures de Canadian Malartic, comme le démontrent les résultats des essais NAG et les concentrations de sulfates dans les cellules d'humidité.
- 2) Des essais en colonne tenant particulièrement compte des conditions au site Canadian Malartic pourraient s'avérer une meilleure méthode d'essai cinétique pour déterminer le risque de production d'un drainage minier acide. En effectuant des essais en colonne parallèlement à des essais en cellules d'humidité, il serait possible de mettre en évidence les conséquences du « lessivage » des carbonates.