

208

DB23

Les effets potentiels du projet d'exploitation
d'une mine et d'une usine de niobium à Oka
sur les eaux de surface et les eaux
souterraines ainsi que sur leurs utilisations

Oka

6211-08-003

Roche Itée, Groupe-conseil

3075, ch. des Quatre-Bourgeois, bureau 300
Sainte-Foy, Québec, Canada G1W 4Y4
tél. : 418.654.9600
télééc. : 418.654.9699
www.rocche.ca



Membre de Shaw Group

Sainte-Foy, le 29 janvier 2004

Madame Dorothee Benoit
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
Direction régionale des Laurentides
140, rue St-Eustache, 3^e étage
Saint-Eustache (Québec)
J7R 2K9

ENVIRONNEMENT
REQUÊTE

04 FEB 2004

DIRECTION RÉGIONALE
DES LAURENTIDES

Objet : Projet minier Niocan
Traitement du plomb dans les eaux d'exhaure
N/Dossier : 20611-000

Madame,

Veuillez trouver ci-après le résultat de nos recherches visant à identifier la meilleure technologie applicable pour le traitement du plomb dans les eaux d'exhaure en fonction des objectifs environnementaux de rejets (OER) établis par le MENV.

Problématique

La concentration du plomb prévue dans l'effluent des eaux d'exhaure est inférieure à celle normalement atteinte à la sortie des systèmes de traitement utilisant la meilleure technologie disponible pour traiter le plomb tel que précisé dans le document « *Report on Technologies Applicable to the Management of Canadian Mining* » produit pour Environnement Canada en 1999 (Senes, 1999) dont vous trouverez des extraits en annexe de la présente.

Mentionnons par ailleurs qu'il n'existe aucune mine de plomb au Québec et en Ontario et que ce paramètre n'a pas fait l'objet de recherche particulière puisqu'il n'est pas considéré problématique dans les effluents miniers au Canada. La seule mine canadienne encore en opération produisant du plomb (Brunswick Mine) est une mine polymétallique. On y retrouve aussi du zinc et de l'argent.

Cette mine et la mine Sullivan qui opérait jusqu'en 2001 sont productrices de drainage minier acide et les eaux sont traitées pour corriger le pH et réduire les concentrations de plomb.

... 2

Malgré le traitement de son effluent, la mine Sullivan a rejeté dans le milieu aquatique 170 et 110 kg de plomb respectivement en 2000 et 2001 dernières années de production. En supposant une teneur moyenne de 0,1 mg/l et un débit de 2500 m³/d, la charge de plomb pour Niocan serait de l'ordre de 90 kg/an, soit moindre que la mine Sullivan après traitement.

La version du 15 décembre 2000 du projet de Directive 019 proposait des réductions de concentrations pour un certain nombre de paramètres dont l'arsenic, les cyanures, les hydrocarbures et les matières en suspension par rapport à la Directive en vigueur. Les explications données pour justifier ce resserrement des normes font référence aux meilleures technologies disponibles (BATEA, Best Available Technology Economically Achievable) et au rapport cité précédemment. La version de janvier 2003 du projet de révision de la Directive ne prévoit aucun changement pour le plomb dont la norme demeure à 0,2 mg/l sans doute parce que la meilleure technologie disponible ne permet pas de garantir un effluent en dessous de 0,1 mg/l Pb.

Bien qu'il n'y ait pas de données statistiques pour sélectionner la meilleure technologie applicable en Ontario et au Québec, Environnement Canada considère que la meilleure technologie applicable pour le plomb permet d'atteindre une teneur de l'ordre de 0,1 mg/l.

Selon le document cité précédemment, une teneur en plomb inférieure à 0,1 mg/l est atteinte par 94 % des mines de métaux de base, 95 % des mines d'or, 100 % des mines de fer et 100 % pour les autres mines. En pratique, la plupart de ces mines atteignent cet objectif sans effort puisque le plomb n'est pas présent dans les effluents. En fait, au Canada en 1999, il y avait environ 40 mines de métaux de base en exploitation dont 2 mines de plomb.

Les données publiques de la mine Niobec, seule autre mine de niobium au Canada, montrent des teneurs en plomb moyennes de 0,1 mg/l.

TECHNOLOGIE D'ÉLIMINATION DU PLOMB

La meilleure technologie applicable à moindre coût pour l'enlèvement du plomb consiste en l'ajout de chaux de façon à augmenter le pH à environ 9,5 pH où la solubilité du plomb est à son minimum. Cette méthode est particulièrement efficace pour les eaux acides.

En effet, dans les eaux acides, le traitement consiste habituellement à d'abord oxyder le Fe⁺² en Fe⁺³. Ce dernier précipite sous forme de Fe(OH)₃. Lors de la formation de ce précipité, il y a co-précipitation des ions présents en solution (phénomène de «scavenging»).

Par la suite, de la chaux est ajouté. Cette chaux favorise la formation d'oxyde métallique (p. e. : $\text{Cu}(\text{OH})_2$) et provoque la formation d'une boue de gypse (CaSO_4) qui elle aussi emprisonne les ions présents en solution. Ainsi, les ions métalliques qui sont enlevés de l'effluent ne sont qu'en partie précipités sous forme d'hydroxydes, le reste étant entraîné dans les boues produites. C'est pourquoi, il est parfois possible pour certains paramètres, d'obtenir des concentrations inférieures aux valeurs prédites par les constantes de dissociations théoriques des hydroxydes métalliques.

Dans le cas du projet Niocan, il n'y a pas ni Fe^{+2} , ni sulfates et le pH des eaux d'exhaure est de 8,0 de sorte que cette méthode s'avérerait peu efficace. La teneur en plomb ne pourrait pas être inférieure aux teneurs théoriques prévisibles par les constantes de dissociation.

Les technologies à coûts modérés ne permettent pas d'atteindre des niveaux d'efficacité suffisamment élevés pour le plomb, soit de l'ordre de 50 % d'efficacité.

Seules des technologies d'échanges ioniques ou osmose inverse permettent d'atteindre une efficacité similaire (90 %) à la sédimentation avec la chaux.

Les coûts pour Niocan pour l'installation d'un système de traitement par l'osmose inverse sont évalués à 2 353 000 \$ tel que résumé ci-après :

Technologie d'élimination du plomb : Osmose inverse			
1,0	Excavation et remblayage	Montant forfaitaire	15 000 \$
2,0	Drain de fondation	Montant forfaitaire	1 000 \$
3,0	Béton armé	Montant forfaitaire	55 000 \$
4,0	Métaux ouvrés	Montant forfaitaire	8 000 \$
5,0	Charpente de bois	Montant forfaitaire	5 000 \$
6,0	Enveloppe du bâtiment	Montant forfaitaire	60 000 \$
7,0	Système d'osmose inverse	Montant forfaitaire	1 000 000 \$
8,0	Tuyauterie, vannes et spéciaux	Montant forfaitaire	25 000 \$
9,0	Électricité et chauffage	Montant forfaitaire	75 000 \$
10,0	Ventilation	Montant forfaitaire	24 000 \$
11,0	Plomberie	Montant forfaitaire	20 000 \$
12,0	Instrumentation et contrôle	Montant forfaitaire	60 000 \$
13,0	Mise en service	Montant forfaitaire	5 000 \$
	TOTAL		2 353 000 \$

Ces coûts ne comprennent pas l'opération du système ce qui occasionnera également des déboursés importants et donc est carrément inacceptable pour Niocan puisqu'il n'est pas démontré que cette teneur puisse être atteinte.

C'est dans ce sens que nous vous demandons d'établir pour le démarrage de la mine une norme de 0,1 mg/l Pb comme valeur moyenne et de 0,2 mg/l Pb comme valeur instantanée. Ces valeurs représentent 50 % des valeurs prévues dans le projet de révision de la Directive 019 et 50 % de la nouvelle réglementation fédérale adoptée en 2002 dans le Règlement sur les effluents des mines et métaux.

La norme de plomb pour la mine Niocan pourrait être revue 12 ou 24 mois après l'ouverture de la mine et suite à des études complémentaires pour évaluer l'impact sur le milieu.

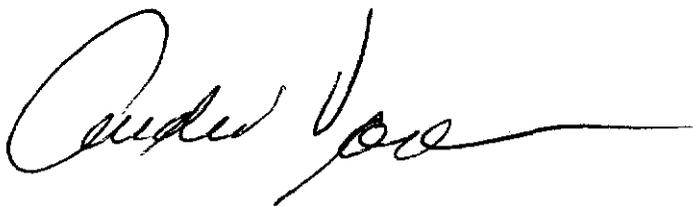
Il faut se rappeler que les OER sont calculés pour des débits d'étiage d'une fois par 10 ans et une toxicité chronique. Le problème, si problème il y a, ne devrait pas être dramatique sur une période de 12 ou 24 mois.

Par ailleurs, tel que nous l'avons signalé dans notre lettre du 28 octobre dernier:

« Les espèces tolérantes sont moins sensibles à la présence de plomb. Pour les deux espèces modérément tolérantes, les concentrations toxiques pour une exposition de 60 jours sont de 0,070 et 0,075 mg/L.

Ainsi, pour les espèces de poissons tolérants et moyennement tolérants que l'on retrouve dans le ruisseau Rousse, les teneurs en plomb en aval du rejet de l'effluent ne sauraient être toxiques même pendant une période d'étiage de 7 jours, ce qui est une exposition beaucoup moindre que les 60 jours d'exposition des bioessais de toxicité cités précédemment. En fait, même l'effluent non dilué (0,04 mg/L) ne saurait être toxique ».

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments distingués.

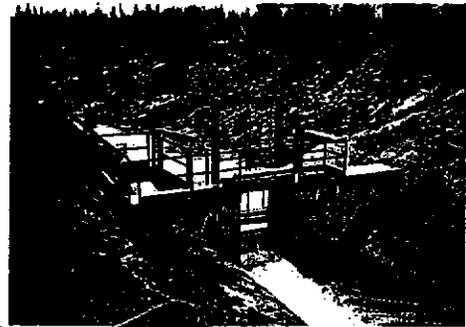
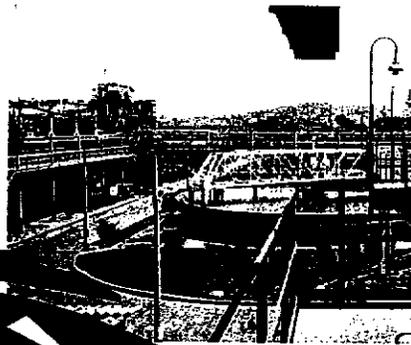


André Vachon, biol., M.Sc.
Vice-président principal adjoint
Énergie et environnement

AV//ld

REPORT ON TECHNOLOGIES APPLICABLE TO THE MANAGEMENT OF CANADIAN MINING EFFLUENTS

March 1999



Submitted To:

Environment Canada

Submitted By:

SENES Consultants Limited

In conjunction with

Lakefield Research Limited

plant using an advanced technology. If the reader refers to Table 5.4.1, these costs are typical of the operating costs for many of the BAT technologies listed.

Table 7.1.1
**EXPECTED PERFORMANCE OF
 REPRESENTATIVE ADD-ON TECHNOLOGIES**

Potential Add-On Technology	REMOVAL EFFICIENCY (%) ADAPTED FROM ONTARIO MOE 1991								
	TSS	Arsenic	Copper	Lead	Nickel	Zinc	Ra-226	Cyanide	Ammonia
Simple low cost, e.g. lime addition/sedimentation ⁽¹⁾	75	85	75	90	80	80	75	50	0
Moderate cost, e.g. granular media filtration ⁽²⁾	90	50	50	50	50	50	50	20	0
Advance, high cost, e.g. ion exchange ⁽³⁾	90	90	90	90	90	90	75	75	90

- Notes:
- (1) Assumes pH control and chemical control will remove metals to BAT technology limits where dissolved metals are present above MMLER.
 - (2) Assumes that 50% of metals are present as suspended form, 20% of total cyanide is present as precipitates.
 - (3) Removal efficiency will be highly effluent dependent but typical performance is provided.

The other factors that greatly affect cost are average and design flow as well as costs for water management. Normally in designing a plant, an optimum balance is obtained between water management costs and treatment plant costs. (It may be more cost effective to build a bigger plant than spend more money on storage facilities to control peak flows or vice versa).

Report on Technologies Applicable to the Management of Canadian Mining Effluents

Table 6.1.2a

NUMBER OF PLANTS IN ONTARIO MISA 1997 AND QUEBEC 1993 DATABASES MEETING VARIOUS PARAMETER LIMITS

		Base Metal				Gold				Iron Ore				Other				Grand Total	
		Ontario	Quebec	Total	%	Ontario	Quebec	Total	%	Ontario	Quebec	Total	%	Ontario	Quebec	Total	%	90	%
Total Mines		17	16	33		17	27	44		1	4	5		5	3	8		90	%
Parameter	Limit																		
TSS	25	15	13	28	85%	16	22	38	86%	1	3	4	80%	5	2	7	88%	77	86%
	20	15	12	27	82%	16	19	35	80%	1	3	4	80%	5	2	7	88%	73	81%
	15	14	10	24	73%	15	18	33	75%	0	3	3	60%	5	1	6	75%	66	75%
(BAT)	10	10	8	18	55%	10	12	22	50%	0	2	2	40%	5	0	5	63%	47	52%
As	0.5	17	16	33	100%	16	26	42	95%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	88	98%
	0.35	17	16	33	100%	14	24	38	86%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	84	93%
	0.25	17	16	33	100%	14	24	38	86%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	84	93%
(BAT)	0.4	17	16	33	100%	14	24	38	86%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	84	93%
Cu	0.3	16	14	30	91%	16	23	39	89%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	82	91%
	0.2	16	13	29	88%	14	18	32	73%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	74	82%
	0.1	15	12	27	82%	14	18	32	73%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	72	80%
(BAT)	0.25	16	14	30	91%	16	19	35	80%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	78	87%
Ni	0.5	11	16	27	82%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	84	93%
	0.35	8	16	24	73%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	81	90%
	0.25	8	16	24	73%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	81	90%
(BAT)	0.43	11	16	27	82%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	84	93%
Pb	0.2	16	16	32	97%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	89	97%
	0.15	16	16	32	97%	17	25	42	95%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	87	97%
(BAT) ⁽¹⁾	0.1	16	15	31	94%	17	25	42	95%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	86	96%
Zn	0.5	15	12	27	82%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	84	93%
	0.35	14	9	23	70%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	80	89%
	0.25	13	6	19	58%	16	26	42	95%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	74	82%
(BAT)	0.44	14	11	25	76%	17	27	44	100%	1	4	5	100%	5	3	8	100%	82	91%

⁽¹⁾ no statistical basis for selecting BAT in Ontario MISA 1997 and Quebec 1993 database but Environment Canada 1994 database suggests that BAT level for lead is less than 0.1 mg/L.

Table 5.6.1
**BAT ACHIEVABLE LEVELS COMPARED WITH
 CURRENT MMLER REGULATIONS**

Parameter	MMLER Monthly Average	Range of Annual Average Concentration ⁽¹⁾	95 th Percentile of Maximum Monthly Concentration ⁽¹⁾	BAT Technologies
pH (units)	>6.0	(2)	(2)	Acid/alkali Addition
TSS (mg/L)	25	0.6 - 3.8 (0.6 - 4.5) ⁽³⁾	10 (10.3) ⁽³⁾	Sedimentation/Filtration
Copper, total (mg/L)	0.3	0.014 - 0.17	0.25	Lime Precipitation
Lead, total (mg/L)	0.2	0.002 - 0.03 ⁽⁴⁾	0.04 ⁽⁴⁾	Lime Precipitation
Nickel, total (mg/L)	0.5	0.06 - 0.19	0.43	Lime Precipitation
Zinc, total (mg/L)	0.5	0.13 - 0.22	0.44	Lime Precipitation
Arsenic, total (mg/L)	0.5	0.025 - 0.18	0.4	Iron Precipitation
Ra-226 (total Bq/L)	0.37 ⁽⁵⁾	<0.37 ⁽⁶⁾	(6)	BaCl ₂ Precipitation
Cyanide, total (mg/L)	NLS	0.011 - 0.048	0.21	INCO SO ₂ /H ₂ O ₂ /Natural Degradation/ Biological Oxidation/Recovery
Acute Lethality	NLS	-	-	Technologies are available to control acute lethality when the cause of toxicity is identified.

Notes:

NLS denotes no limit specified.

- (1) Calculated from data for the best performing BAT plants (upper 50th percentile) in Ontario MISA 1997 and Quebec 1993 database.
- (2) pH can be controlled effectively to almost any value with acid or alkali addition.
- (3) Based on Environment Canada database for comparison.
- (4) Data were not available to assess the performance of lead removal but the Ontario MISA 1997 and Quebec 1993. The BAT level for lead was calculated from data for the best performing BAT plants (upper 50th percentile) in the Environment Canada 1994 database.
- (5) Dissolved radium after filtration through 3 µm filter in Bq/L.
- (6) Statistical data were not available for operating uranium mines but data from the Environment Canada 1994 compliance report suggests that a level of 0.37 Bq/L total radium is achievable since mines in Saskatchewan are required to meet this limit under provincial legislation.