

**Extraits du rapport interne des Services de protection de l'environnement  
concernant la mine St.Lawrence Columbiun (mai 1975).**

**Service de protection de l'environnement  
Environnement industriel  
Eaux et déchets industriels  
Mines et métallurgie**

**DRAE MLLL**

**27 JAN. 2005**

**LAURENTIDES**

**INVENTAIRE DE L'INDUSTRIE MINIÈRE**

**RAPPORT I (Rapport interne)**

**Compte rendu du programme (été 1975)**

**Rédigé par : Conrad Anctil, ing., M.Sc., Environnement industriel, Eaux et déchets**

**Avec la collaboration de : Claude Gignac, chimiste, Recherches et planification, Laboratoires**

*Services de protection de l'environnement  
Environnement industriel  
Eaux et déchets industriels  
Mines et métallurgie*

*INVENTAIRE DE L'INDUSTRIE MINIERE*

*RAPPORT I (Rapport interne)*

*Compte rendu du programme*

*( été 1975 )*

*Rédigé par: Conrad Anctil, ing., M.Sc.  
Environnement industriel  
Eaux et déchets*

*Avec la colla-  
boration de: Claude Gignac, chimiste  
Recherches et planification  
Laboratoires*

TABLE DES MATIERES

	Page
I - Introduction .....	1
II - Calendrier de travail .....	4
III - Compte rendu de l'inventaire .....	6
<u>Partie A - Acquisition des informations techniques</u>	
1. Introduction .....	7
2. Les buts .....	8
3. Méthodes utilisées .....	9
3.1 Questionnaire .....	9
3.2 Visites .....	9
4. Résultats .....	10
5. Conclusions et recommandations .....	12
<u>Partie B - Qualité des eaux</u>	
1. Introduction .....	13
2. Les buts .....	13
3. Echantillonnage .....	14
3.1 Points d'échantillonnage .....	14
3.2 Prélèvement des échantillons.....	14
3.3 Préparation des échantillons.....	14
3.4 Expédition des échantillons.....	15
4. Méthodes d'analyse .....	18
4.1 Introduction .....	18
4.2 Description des méthodes .....	20

5. Résultats et discussions .....	47
5.1 Présentation des résultats .....	47
5.2 Discussions .....	48
6. Conclusions et recommandations .....	128
IV - Conclusions .....	132
V - Annexes	

*Annexe 1 - Questionnaire*

*Annexe 2 - Schémas du procédé de  
traitement du minerai*

*Annexe 3 - Normes de qualité de  
l'eau*

I - INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les efforts fournis en vue de contrôler les eaux usées rejetées par l'industrie minière ont été peu soutenus et mal conjugués, de tel sorte qu'aujourd'hui nous avons entre les mains un instrument de travail incomplet.

En effet, nous avons d'une part les directives aux exploitants de mines, émises en 1969, par la défunte Régie des eaux du Québec, qui fixent quantitativement la concentration des solides en suspension et des cyanures, et qualitativement le niveau du pH et la concentration des métaux; et d'autre part, le projet de règlement concernant les effluents miniers préparés par le gouvernement fédéral, duquel sont exclues les mines d'or. Ce règlement fixera quantitativement le niveau du pH, la concentration de l'arsenic, du cuivre, du plomb, du nickel et du radium 226 et le niveau de toxicité. Ainsi, on se retrouve dans le premier cas avec une directive incomplète du point de vue contrôle des polluants et dans le second cas avec un règlement qui sera limité aux mines de métaux de base, aux mines de fer et incomplet lui aussi dans le contrôle des métaux lourds.

C'est pourquoi, les Services de protection de l'environnement ont entrepris un inventaire de l'industrie minière dans le but de préparer un document de support en vue de l'élaboration d'un règlement global, relatif à ce type d'industrie.

*L'inventaire consiste à recueillir auprès de l'industrie minière toutes les informations nous permettant d'établir clairement des relations avec: la quantité d'eau fraîche utilisée et la qualité des eaux usées rejetées, versus la technologie minière employée dans l'industrie minière québécoise.*

*Pour atteindre cet objectif, nous avons considéré dans cet inventaire deux facettes, soit:*

- 1) Acquisition d'informations techniques;*
- 2) Qualité des eaux.*

*Ainsi, nous avons préalablement préparé:*

*1) un questionnaire touchant à tous les aspects de l'exploitation d'une mine;*

*2) un programme d'échantillonnage visant à déterminer les caractéristiques physico-chimiques de tous les effluents et des cours d'eau récepteurs; et*

*3) un calendrier de travail permettant la visite de 14 mines au cours de la période estivale.*

*L'inventaire de cette année a porté sur les types de mines suivants:*

- 1 - Les mines d'or (Région de Val d'Or et de Malartic);
- 2 - Les mines de fer (Région de la Côte Nord);
- 3 - Les complexes miniers de Gaspé Copper Mines Ltd et de Noranda Mines Ltd;
- 4 - Trois mines de sulfure (Région de l'Abitibi);
- 5 - Une mine de columbium (Région de Montréal).

Le présent rapport présente un compte rendu de l'inventaire fait au cours de l'été 1975 en conservant à l'idée les deux facettes de l'inventaire établies antérieurement. Ainsi, chacune des facettes sera considérée séparément en présentant leurs buts spécifiques avec les résultats obtenus suivis des conclusions et des recommandations.

Pour terminer une appréciation globale de l'inventaire est apportée.

Note: Les résultats obtenus sur les mines de fer seront discutés dans un autre rapport.

## 1. - INTRODUCTION

*Il faut garder à l'esprit, que le programme d'échantillonnage était axé sur un échantillonnage instantané. Ainsi, les résultats qui sont présentés dans ce rapport ne nous permettent pas de tirer des conclusions définitives pour tous les aspects. Mais, toutefois ces résultats nous donnent une très bonne indication sur les problèmes importants et les points à approfondir.*

## 2. - LES BUTS

- 1) Déterminer qualitativement et quantitativement les différents polluants contenus dans tous les effluents;*
- 2) Connaître la qualité des cours d'eau récepteur et d'évaluer l'effet du déversement des eaux usées sur cette qualité;*
- 3) Déterminer les problèmes inhérents à chaque mine, dans le but d'envisager les correctifs nécessaires;*
- 4) Etablir un programme d'échantillonnage propre à chacune des mines en déterminant d'une façon précise: les points d'échantillonnage; les paramètres à mesurer; la fréquence des prises d'échantillon et les méthodes d'analyse;*
- 5) Déterminer les mines dont les effluents ne respectent pas les normes fixées dans les directives de la Régie des eaux du Québec et du gouvernement fédéral.*



### 3.- ECHANTILLONNAGE

#### 3.1 Points d'échantillonnage

Pour chacune des mines, une série de points d'échantillonnage était choisie avec la collaboration du responsable de l'échantillonnage. A titre indicatif le tableau 3.2 montre pour chacune des mines le nombre de points d'échantillonnage échantillonnés.

#### 3.2 Prélèvement des échantillons

Un échantillon instantané de 5 litres était prélevé à chaque point d'échantillonnage. Les échantillons étaient prélevés à l'aide de bouteilles de polyéthylène. Le prélèvement de l'échantillon était effectué à environ un (1) pied sous la surface de l'eau.

#### 3.3 Préparation des échantillons

Tous les échantillons de cinq (5) litres étaient préparés en neuf (9) échantillons (récipients en polyéthylène). La préparation et la préservation des échantillons étaient faites selon les paramètres à mesurer. Le tableau 3.3 présente la méthodologie employée.

Pour les métaux dissous les échantillons étaient immédiatement filtrés à l'aide de membrane (acétate de cellulose) de 0.45 micron. Les membranes filtrantes étaient préalablement trempées durant plusieurs heures dans une solution à 3% d'acide nitrique. Cette méthode a été employée dans le but d'éviter la contamination des échantillons par les métaux pouvant être contenus dans les membranes.

### 3.4 Expédition des échantillons

Tous les échantillons étaient expédiés la journée même, par avion, à nos laboratoires de Québec.

<u>Industrie minière</u>	<u>Nombre de points d'échantillonnage</u>
1) St-Lawrence Columbium & Metals Corp. (Cb)	5
2) Lamaque Mining Co Ltd (Au)	5
3) Sigma Mines (Quebec) Ltd	6
4) Maritou-Barvue Mines Ltd (Cu, Zn, Pb)	7
5) East Malartic Mines Ltd (Au)	1
6) Malartic Gold Fields (Quebec) Ltd (Au)	5
7) Camflo Mines Ltd (Au)	3
8) La Société Minière Louvem (Cu)	7
9) Iron Ore Co. of Canada (Fe) (Schefferville)	27
10) Quebec Cartier Mining Co. (Gagnon) (Fe)	11
11) Quebec Cartier Mining Co. (Mt Wright) (Fe)	6
12) Gaspé Copper Mines Ltd (Cu)	17
13) Noranda Mines Ltd (Cu)	17
14) Falconbridge Copper Ltd (Cu)	5

TABLEAU 3.2

<u>Echantillons nos</u>	<u>Paramètres à mesurer</u>	<u>Volume</u>	<u>Préparation faite</u>	<u>Préservatif ajouté</u>	<u>Délai maximum d'analyse</u>
1	S.S., S.D., S.T., Dureté totale, dureté calcique, chlorures, conductivité.	1000 ml	Aucune	Aucun	7 jours
2	Métaux extractibles	1000 ml	Aucune	5 ml/l: HNO <sub>3</sub> concentré	6 mois
3	Métaux dissous	1000 ml	Filtré	2 ml/l: HNO <sub>3</sub> concentré	6 mois
4	D.C.O.	200 ml	Aucune	2 ml/l: HSO <sub>4</sub> concentré	7 jours
5	Cyanures	200 ml	Aucune	NaOH pH = 10	24 heures
6	*Arsenic total	200 ml	Aucune	5 ml/l: HNO <sub>3</sub> concentré	6 mois
7	*Arsenic dissous	200 ml	Filtré	2 ml/l: HNO <sub>3</sub> concentré	6 mois
8	Sulfures	200 ml	Aucune	2 ml/l: Acétate de zinc (2N)	24 heures
9	Alcalinité, acidité azote ammoniacal	200 ml	Aucune	Aucun	24 heures

\* Ce paramètre était mesuré aux laboratoires (S.P.E.Q.) de Montréal

Préparation des échantillons

TABLEAU 3.3

#### 4. METHODES D'ANALYSE

##### 4.1 Introduction

Les méthodes d'analyse utilisés dans ce travail ont pour base le livre Standard Methods reconnu par l'APHA, l'AWWA et WPCF. Cependant, pour certaines méthodes (cyanure i.e.) nous avons eu recours aux méthodes automatisées, elles possédaient l'avantage comme chacun le sait d'une économie de temps.

Dans le cas des métaux nous nous sommes servis de la méthode proposée par le rapport sur la régulation des effluents miniers pour déterminer les métaux extractibles. Pour vérifier cette méthode, un contrôle a été effectué à partir d'échantillons étalons américains et nous a permis de conclure en l'efficacité de la méthode proposée. (Voir tableau 3.4)

METAUX EXTRACTIBLES TROUVES

Elément	Echantillon 1		Echantillon 2	
	valeur vraie mg/l	valeur trouvée pour $n = 7$ en mg/l	valeur vraie mg/l	valeur trouvée pour $n = 7$ en mg/l
Cuivre	.009	.011 = $\bar{x}$	.067	.063 = $\bar{x}$
Fer	.018	.031 = $\bar{x}$	.402	.410 = $\bar{x}$
Zinc	.010	.018 = $\bar{x}$	.079	.082 = $\bar{x}$

TABLEAU 3.4

*Seule la méthode des sulfates ne se retrouve dans aucun des ouvrages cités plus haut. Il faut cependant ajouter l'arsenic car ce paramètre ne fut pas analysé à nos laboratoires. A cause des nombreuses interférences les méthodes automatisées des sulfates et des chlorures seront remplacées par des méthodes manuelles plus efficaces. Titrimétrie pour les sulfates et potentiométrie pour les chlorures.*

*Aucun problème majeur d'analyse n'est survenu au cours de l'été sauf la difficulté d'analyse dans les délais requis (suggérés de 24 hrs) pour certains paramètres, ce qui s'explique parfois par l'éloignement entre le point de prélèvement et le point d'analyse.*

*Claude Gignac, chimiste*

## 5. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Dans le but de faciliter la compréhension des discussions et la consultation des résultats, nous avons regroupé, pour chacune des mines, le schéma de localisation des points d'échantillonnage, les résultats et les discussions.

### 5.1 Présentation des résultats

Les résultats sont placés sur le tableau de façon à permettre de voir directement l'évolution des paramètres dans le cours d'eau récepteur et dans l'effluent, par une lecture du tableau de gauche à droite. C'est à dire que le point d'échantillonnage placé dans la colonne de gauche est en amont du point d'échantillonnage placé dans la colonne de droite.

Chacun des points d'échantillonnage est représenté à l'aide d'un élément alphanumérique composé de deux termes. Le terme de gauche, lequel est uniquement numérique, représente le numéro donné au point d'échantillonnage lors du prélèvement sur le terrain (Voir schéma). Tandis que le terme de droite caractérise la position du point d'échantillonnage. Ainsi, dans le terme de droite les lettres suivantes indiquent:

- A: en amont de l'effluent; (cours d'eau récepteur)
- B: effluent principal;
- C: en aval de l'effluent; (cours d'eau récepteur)
- a: cours d'eau (eau fraîche) tributaire de l'effluent principal;

b: effluent tributaire de l'effluent principal.

Il arrive parfois que le terme de droite contienne un élément numérique, c'est-à-dire, B1, A1 etc. Le chiffre est utilisé lorsque nous avons plus qu'un cours d'eau récepteur, etc.

## 5.2 Discussions

Avant de débiter les discussions des résultats nous croyons qu'il est opportun d'établir au départ certains points de référence concernant les teneurs acceptables des différents paramètres que nous avons mesurés.

Ainsi vous trouverez à l'annexe 3 une série de tableau montrant les teneurs maximum pour les poissons et les différentes normes appliquées pour les effluents miniers, soit au Canada et aux Etats-Unis.

Maintenant regardons les résultats obtenus pour chacune des mines:

- A) Camflo Mines Ltd
- B) East Malartic Mines Ltd
- C) Malartic Gold Fields (Quebec) Ltd
- D) Sigma Mines (Quebec) Ltd
- E) Lamaque Mining Co. Ltd
- F) Saint-Lawrence Colombium & Metals Corp.
- G) La Société minière Louvem Inc.
- H) Manitou-Barvue Mines Ltd
- I) Gaspé Copper Mines Ltd
- J) Noranda Mines Ltd (Parcs à déchets 4 et 5)



K) *Noranda Mines Ltd (Bassin Lac Osisko)*

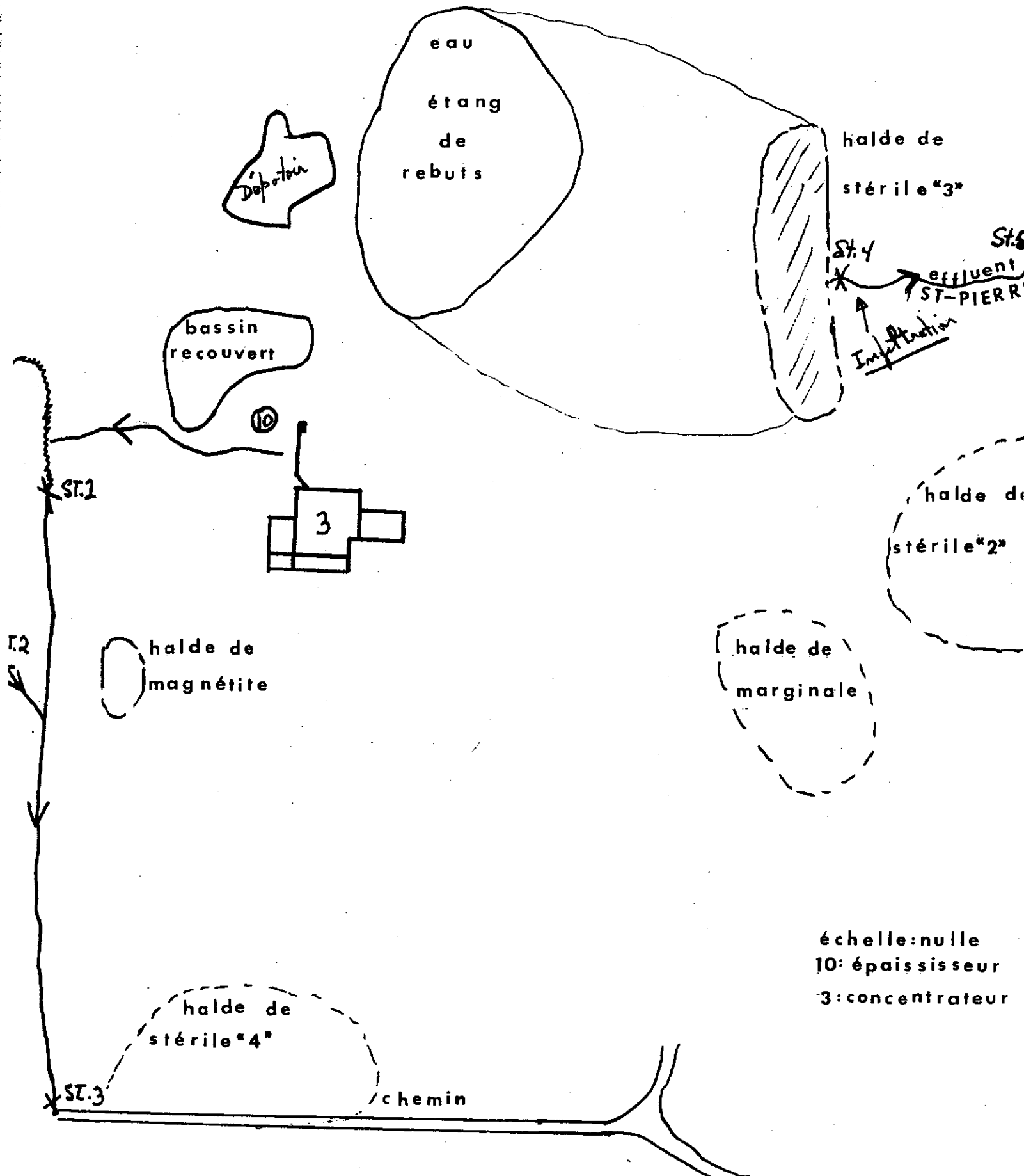
L) *Noranda Mines Ltd (Wait - Amulet Mines)*

M) *Falconbridge Copper Ltd*

SAINT-LAWRENCE COLUMBIUM

77/...

(croquis)



Retranscription des deux parties du tableau F1 pour une meilleure lecture

St.Lawrence Columbium & Metals Corp. Page 78

Tableau F-1

Paramètres	Unités	Points d'échantillonnage				
		2-A	1-B1	3-C	4-B2	5-C
Température	°F					
pH	-	-	-	-	-	-
Solides totaux	ppm	1590	1240	1260	1290	1350
S.en suspension	ppm	11	237	131	139	161
Solides dissous	ppm	1579	1003	1129	1151	1189
Alcalinité	ppm(CaCO3)	150	191	145	146	159
Acidité	ppm(CaCO3)	5	6	6	8	5
Dureté totale	ppm(CaCO3)	863	418	509	507	557
Dureté calcique	ppm(CaCO3)	219	138	155	134	154
Conductivité	umhos/cm	2290	1660	1770	1820	1820
D.C.O.	ppm	7	13	9	5	4
Azote ammoniacal	ppm(N)	-	-	-	-	-
Sulfates	ppm(SO4)	-	-	-	-	-
Chlorures	ppm(Cl)	-	-	-	-	-
Cyanures	ppb(CN)	1,2	3,1	2,75	1,67	1,2
Fe	ppm	0,48(0,04)	11,4(0,06)	5,8(0,07)	7,2(0,03)	7,4(0,04)
Cu	ppm	<0,01(<0,01)	0,01(-)	0,01(<0,01)	0,01(<0,01)	<0,01(<0,01)
Zn	ppm	0,02(<0,02)	0,22(0,03)	0,13(0,04)	0,12(0,02)	0,13(0,13)
Ni	ppm	0,04(0,04)	0,04(<0,03)	0,04(<0,03)	0,06(<0,03)	0,06(<0,03)
Mn	ppm	4,66(0,38)	4,52(2,22)	2,69(1,52)	4,78(1,62)	3,82(1,14)
As	ppb	6(6)	6(5)	7(6)	6(5)	5(5)
Cd	ppm	<0,03(<0,03)	<0,03(<0,03)	<0,03(<0,03)	<0,03(<0,03)	<0,03(<0,03)
Co	ppm	-	-	-	-	-

**Remarques**

Chiffre de gauche : point d'échantillonnage

Lettres

A : en amont de l'effluent (cours d'eau récepteur)

B : effluent principal (1 ou 2 indique deux effluents différents)

C : en aval de l'effluent (cours d'eau récepteur)

Les métaux sont sous forme totale à gauche et dissoute entre parenthèses

Échantillonnage du 20 au 22 mai 1975

Remarque 2005  
par C. Gignac

Il est probable que le point 2-A provienne des fosses

PARAMÈTRE	UNITÉ	POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE				
		2 - A	1 - B1	3 - C	4 - B2	5 - C
TEMPÉRATURE	OF	—	—	—	—	—
PH		—	—	—	—	—
% TOTALS	PPM	1599	1240	1260	1290	1350
% SUSPENSION	PPM	11	237	131	139	161
% DISSOUS	PPM	1579	1003	1129	1151	1189
ALCALINITÉ	PPM (CaCO <sub>3</sub> )	150	191	145	146	150
ACIDITÉ	PPM (CaCO <sub>3</sub> )	5	6	6	8	5
DURETÉ TOTALE	PPM (CaCO <sub>3</sub> )	853	418	509	597	557
DURETÉ CALCAIQUE	PPM (CaCO <sub>3</sub> )	219	138	155	134	154
CONDUCTIVITÉ	µMHOS/CM	2290	1660	1770	1820	1820
CLORURE	PPM	7	13	9	5	4
NITRATE AMMONIACAL	PPM (N)	—	—	—	—	—

PARAMETRE	UNITE	POINTS D'ECHANTILLONNAGE				
		2 - A	1 - B1	3 - C	4 - D2	5 - <del>B2</del> <sup>C</sup>
SULFATES	PPM (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	—	—	—	—	—
CHLORURES	PPM (CL <sup>-</sup> )	—	—	—	—	—
CYANURES	PPB (CN <sup>-</sup> )	1.2	3.1	2.75	1.07	1.2
E	PPM	9.48 (0.90)	11.4 (0.96)	5.3 (0.97)	7.2 (0.93)	7.4 (0.90)
U	PPM	<0.01 (<0.01)	0.01 (-)	0.01 (<0.01)	0.01 (<0.01)	<0.01 (<0.01)
N	PPM	0.02 (<0.01 <sup>2</sup> )	0.22 (0.03)	0.13 (0.04)	0.12 (0.01 <sup>2</sup> )	0.13 (0.13)
II	PPM	0.04 (<0.04)	0.04 (<0.03)	0.04 (<0.03)	0.00 (<0.03)	0.00 (<0.03)
N	PPM	4.00 (0.30)	4.52 (2.22)	2.09 (1.52)	4.78 (1.62)	3.82 (1.14)
S	PPB	6 (6)	6 (5)	7 (6)	6 (5)	5 (5)
D	PPM	<0.03 (<0.03)	<0.03 (<0.03)	<0.03 (<0.03)	<0.03 (<0.03)	<0.03 (<0.03)
D	PPM	—	—	—	—	—

A) Résumé des résultats

## a) Effluents

Effluents nos 1 et 2

- solides dissous, solides en suspension, dureté totale et conductivité élevée
- forte alcalinité
- concentration élevée de Fe en suspension et de Mn dissous et en suspension
- présence sensible du Zn

b) Effets sur le cours d'eau récepteur

- augmentation sensible des solides en suspension et du Fe en suspension
- augmentation du Zn en solution
- légère diminution des solides dissous, de l'alcalinité, de la dureté et de la conductivité
- diminution sensible du Mn en suspension et augmentation du Mn dissous

B) Discussions

La qualité des effluents est presque identique à la qualité du cours d'eau récepteur. Toutefois nous constatons un apport sensible de solides en suspension et de Fe. Nous recommandons qu'un petit bassin de sédimentation soit construit pour retenir les solides remis en suspension lors du ruissellement de l'effluent no 1 sur la propriété. Dans le cas de l'effluent no 2, nous recommandons que les solides accumulés dans

le petit bassin de sédimentation soient enlevés régulièrement afin d'assurer l'efficacité du bassin.

Lors de notre visite nous avons remarqué une odeur désagréable qui se dégageait de l'effluent no 2. Nous croyons que cette odeur serait causée par la présence de canthates dans l'effluent. Il serait important de déterminer exactement la cause et la source de cette odeur désagréable. Pour notre part nous sommes porté à croire que la source de contamination pourrait être le dépotoir. Car les barils vides, servant de contenant pour les réactifs, sont entreposés sur le site du dépotoir durant de longues périodes, permettant ainsi le lessivage des barils par les précipitations.

Dû à la présence du radon, il serait important de mesurer la quantité de matière radioactive (Radium 226) pouvant être contenue dans les effluents.

C) Paramètres à mesurer

- température
- pH
- solides en suspension
- métaux Fe, Zn et Mn