



ELKEM MÉTAL CANADA INC.

Suivi environnemental de la qualité des eaux souterraines

Ancienne carrière de Melocheville et partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois (Québec)

Juillet 2004

N/D : HDS-5469



**Hudon Desbiens St-Germain
Environnement inc.**

651, rue Notre-Dame Ouest
Bureau 240
Montréal (Québec) H3C 1H9

Tél.: (514) 398-0553
Fax: (514) 398-0554
info@hdsenv.com

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 LOCALISATION DES SITES À L'ÉTUDE	2
3.0 MÉTHODOLOGIE DES TRAVAUX	4
3.1 NETTOYAGE DES ÉQUIPEMENTS D'ÉCHANTILLONNAGE.....	4
3.2 ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU SOUTERRAINE	4
3.3 PRÉPARATION ET CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS	5
3.4 PROGRAMME ANALYTIQUE	5
3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	6
3.6 PIÉZOMÉTRIE.....	6
4.0 RÉSULTATS	7
4.1 CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES.....	7
4.1.1 Piézométrie du site de l'ancienne carrière.....	7
4.1.2 Piézométrie du site de l'ancienne usine de ferromanganèse	7
4.2 ANALYSES CHIMIQUES.....	12
4.2.1 Qualité de l'eau souterraine au site de l'ancienne carrière.....	12
4.2.2 Qualité de l'eau souterraine au site de l'ancienne usine de ferromanganèse	16
4.2.3 Contrôle de qualité.....	19
5.0 VARIATION DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DANS LE TEMPS	20
5.1 SITE DE L'ANCIENNE CARRIÈRE À MELOCHEVILLE	20
5.2 SITE DE L'ANCIENNE USINE DE FERROMANGANÈSE À BEAUHARNOIS.....	21
6.0 CONCLUSIONS	23
RÉFÉRENCES	25

ANNEXES

Annexe 1 : Feuilles de transmission d'échantillons et certificats d'analyses chimiques de la campagne d'échantillonnage de mai 2004

Annexe 2 : Variation dans le temps du pH et de la concentration du manganèse, du cuivre, du zinc et des HP C₁₀-C₅₀ à l'ancienne carrière d'Elkem à Melocheville

Annexe 3 : Variation dans le temps du pH et de la concentration du manganèse, du cuivre et du mercure à l'ancienne usine de ferromanganèse d'Elkem à Beauharnois

FIGURES

Figure 1 : Localisation des sites à l'étude 3

Figure 2 : Carte piézométrique du 5 mai 2004 / Ancienne carrière de Melocheville 9

Figure 3 : Carte piézométrique du 5 mai 2004 / Partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois 11

TABLEAUX

Tableau 1 : Niveaux d'eau mesurés le 5 mai 2004 dans les puits d'observation du site de l'ancienne carrière de Melocheville..... 8

Tableau 2: Niveaux d'eau mesurés le 5 mai 2004 dans les puits d'observation du site de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois..... 10

Tableau 3 : Résultats d'analyse des échantillons d'eau souterraine (pH, hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ et métaux) / Site de l'ancienne carrière de Melocheville 13

Tableau 4 : Résultats d'analyse des échantillons d'eau souterraine (Hydrocarbures aromatiques polycycliques) / Site de l'ancienne carrière de Melocheville..... 14

Tableau 5 : Résultats d'analyse des échantillons d'eau souterraine (Composés phénoliques) / Site de l'ancienne carrière de Melocheville 15

Tableau 6 : Résultats d'analyse des échantillons d'eau souterraine (pH, hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ et métaux)/ Partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois..... 17

Tableau 7 : Résultats d'analyse des échantillons d'eau souterraine (Composés phénoliques) / Partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois 18

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Hudon Desbiens St-Germain Environnement inc.

Donald Desaulniers, Ph.D.

Directeur scientifique

Mounir Temmam, géo., Ph.D.

Chargé de projet

Luc Turbide, B.Sc.

Échantillonnage

Sophie Basque

Graphisme

1.0 INTRODUCTION

Hudon Desbiens St-Germain Environnement inc. (HDS Environnement) a été mandaté le 26 avril 2004 par la compagnie Elkem Métal Canada inc. (ELKEM) pour effectuer un suivi environnemental de la qualité des eaux souterraines de leur ancienne carrière située à Melocheville et de leur ancienne usine de ferromanganèse située à Beauharnois. Ce suivi est réalisé en vue de vérifier les variations de la qualité des eaux souterraines sur les deux sites à l'étude.

Les travaux suivants ont été effectués afin de répondre à l'objectif du mandat qui est de caractériser la qualité des eaux souterraines des deux sites à l'étude, soit :

- le relevé des niveaux de l'eau souterraine des puits d'observation situés sur la partie nord de l'ancien terrain de l'usine d'Elkem à Beauharnois et de l'ancienne carrière à Melocheville ;
- la purge des puits d'observation d'au moins trois fois l'équivalent de leur volume ;
- le prélèvement d'échantillons d'eau souterraine;
- le prélèvement de deux échantillons d'eau souterraine en duplicata en guise de contrôle de qualité;
- l'analyse chimique des échantillons d'eau souterraine pour certains paramètres ciblés ainsi que l'interprétation des résultats d'analyses en regard des critères d'usage pour l'eau souterraine prescrit dans la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du ministère de l'Environnement du Québec (MENV, 1999);
- la comparaison des résultats analytiques avec ceux des compagnes d'échantillonnage antérieures.

Le présent rapport présente la localisation des sites à l'étude, décrit les travaux de terrain effectués dans le cadre de l'étude ainsi que la méthodologie utilisée durant la campagne d'échantillonnage de mai 2004, et présente les résultats d'analyses chimiques ainsi que les conditions hydrogéologiques qui prévalent sur les deux sites à l'étude.

2.0 LOCALISATION DES SITES À L'ÉTUDE

L'ancienne carrière d'Elkem à Melocheville est localisé au sud de la route 132 à environ 4 km à l'ouest de l'ancienne usine de ferromanganèse. L'ancienne usine de ferromanganèse est localisée au 1, boulevard Edgard-Hébert à Beauharnois au nord de la route 132. L'emplacement des deux sites à l'étude est montré à la Figure 1.



FIGURE 1
LOCALISATION DES SITES À L'ÉTUDE

0 1000 2000 m
 ÉCHELLE APPROXIMATIVE (m)



N° projet : HDS-5469
 Client : Elkem Métal Canada Inc.
 Dessiné par : S. Basque
 Vérifié par : M. Temmam
 Date : Juillet 2004

3.0 MÉTHODOLOGIE DES TRAVAUX

Cette section explique sommairement la méthodologie utilisée par HDS Environnement lors des travaux de caractérisation environnementale. Ces travaux ont eu lieu au début du mois de mai 2004 et ont été exécutés selon les critères et guides provinciaux actuellement en vigueur¹.

3.1 Nettoyage des équipements d'échantillonnage

Tous les équipements d'échantillonnage (pompes à clapet, sondes électriques, etc.) ont été nettoyés entre chaque site de prélèvement selon la méthodologie prescrite à l'intérieur du «*Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*» du MENV (cahier 1, 1994) afin d'éviter une contamination entre échantillons. Les équipements sont d'abord rincés à l'eau de robinet puis nettoyés selon la procédure convenant aux analyses de chimie organique et inorganique : lavages successifs avec de l'hexane et de l'acétone, assèchement et finalement rinçage avec de l'eau distillée.

3.2 Échantillonnage de l'eau souterraine

Préalablement au prélèvement des échantillons d'eau effectué le 5 et le 6 mai 2004, les niveaux d'eau statiques ont été mesurés dans chacun des puits d'observation en utilisant une sonde électrique. Chacun des puits d'observation à échantillonner a par la suite été purgé de son contenu en eau d'au moins trois fois son volume, soit à l'aide d'une pompe manuelle à clapet en polyéthylène de type Waterra reliée à un tubage dédié ou d'une écope jetable (*Bailer*) afin de prévenir toute contamination provenant d'un autre puits. Après la stabilisation des niveaux d'eau, les échantillons d'eau souterraine ont été prélevés conformément à la procédure du MENV concernant l'échantillonnage des eaux souterraines.

¹ *Guides d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* préparés par le ministère de l'Environnement, direction des laboratoires :

Cahier 1 : Généralités (1994)

Cahier 3 : Échantillonnage des eaux souterraines (1994)

Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, ministère de l'Environnement du Québec, Nouvelle édition, 1999.

Guide de caractérisation des terrains, ministère de l'Environnement du Québec, 2003.

3.3 Préparation et conservation des échantillons

Les échantillons d'eau souterraine ont été prélevés à l'aide des mêmes équipements que ceux ayant servi à la vidange des puits et ont été mis dans des contenants fournis par le laboratoire pour chaque type d'analyse, incluant les produits préservatifs appropriés dans le cas des substances organiques. Aucun produit préservatif n'a été utilisé dans les contenants d'échantillons d'eau destinés aux analyses de métaux, ceci afin d'éviter une interférence possible (dissolution de métaux à partir des particules en suspension). Les échantillons destinés à l'analyse des métaux ont été filtrés dès leur réception au laboratoire et les préservatifs requis ont été ensuite ajoutés. Les contenants ont été dûment identifiés² et fermés hermétiquement. Les échantillons, accompagnés d'une feuille de transmission, ont été conservés au frais (environ 4 °C) et à l'abri de la lumière jusqu'à leur transmission au laboratoire.

3.4 Programme analytique

Les échantillons prélevés ont été analysés par le laboratoire Bodycote ESSAIS DE MATÉRIUX CANADA INC. (Bodycote) de Pointe-Claire, lequel est accrédité par le MENV. Les paramètres analytiques de la présente campagne d'échantillonnage ont été sélectionnés en fonction des résultats des études antérieures et de l'historique du site. Ainsi, les échantillons provenant de l'ancienne carrière de Melocheville ont été analysés pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), certains métaux (arsenic, manganèse, mercure, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc) et les composés phénoliques. Cependant, les échantillons provenant de l'ancienne usine de ferromanganèse de Beauharnois ont été analysés pour les hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀, certains métaux (arsenic, manganèse, mercure, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, zinc) et les composés phénoliques.

Par ailleurs, le pH a été mesuré sur le terrain pour chacun des puits échantillonnés à l'aide d'un pH-mètre portatif.

². Les échantillons d'eau identifiés 5469-1-PU ont été prélevés de l'ancienne usine de ferromanganèse et ceux identifiés 5469-2-PU ont été prélevés de l'ancienne carrière de Melocheville.

3.5 Contrôle de la qualité

HDS Environnement s'assure de la reproductibilité et de la représentativité des résultats des travaux réalisés par son personnel technique et ses sous-traitants par des mesures de contrôle. Ainsi, des contrôles de qualité sont effectués sur le terrain et en laboratoire (procédures de contrôle internes du laboratoire). Des échantillons ont été dupliqués, renommés, puis analysés pour les mêmes paramètres que les échantillons originaux. Les échantillons correspondant aux duplicata sont énumérés au bas de chaque tableau de résultats d'analyses. D'autres procédures de contrôle, telles que des blancs de laboratoire et la récupération des surrogates, ont été réalisées en laboratoire dans le cadre d'un programme de qualité interne. Les résultats de ces contrôles de qualité permettent de valider les résultats obtenus.

3.6 Piézométrie

Les niveaux d'eau statiques (avant pompage) des puits d'observation ont été mesurés dans le but de dresser une carte piézométrique de l'aquifère et ainsi préciser les conditions d'écoulement des eaux souterraines qui prévalent sur les deux sites. Les profondeurs d'eau ont été mesurées à partir des margelles de CPV de chaque puits d'observation qui sont rattachées à un repère géodésique connu. Les données piézométriques pour chacun des sites à l'étude sont présentées à la section suivante.

4.0 RÉSULTATS

4.1 Conditions hydrogéologiques

4.1.1 Piézométrie du site de l'ancienne carrière

Les niveaux d'eau mesurés le 5 mai 2004 dans les puits d'observation PU-1 à PU-8 sont présentés au Tableau 1. Il est à noter que le puits PU-3 n'a pu être mesuré ni échantillonné en raison d'un bris.

Les niveaux d'eau statiques mesurés se situent à des profondeurs variant entre 2,04 et 11,43 mètres par rapport aux margelles de CPV. Les puits étant rattachés géodésiquement à une borne du M.R.N. (borne # 86K0960), il est possible d'établir que le niveau statique de l'aquifère se situe à une élévation entre 23,43 et 33,03 mètres.

La carte piézométrique du 5 mai 2004 montrée à la Figure 2 présente un écoulement souterrain local qui converge vers le milieu de la carrière. Cet écoulement radial est créé par l'assèchement de la carrière. Cependant, il est attendu que l'écoulement régional du secteur se fait vers le nord, en direction du lac Saint-Louis.

4.1.2 Piézométrie du site de l'ancienne usine de ferromanganèse

Les niveaux d'eau mesurés le 5 mai 2004 dans les puits d'observation du site de l'ancienne usine sont présentés au Tableau 2. Il est à noter que trois puits d'observation n'ont pu être localisés sur le site, à savoir les puits d'observations PU-6, PU-8 et PU-12.

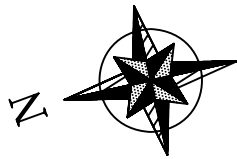
Les niveaux d'eau mesurés se situent à des profondeurs variant entre 1,10 et 4,10 mètres. Les puits étant rattachés géodésiquement à un repère connu (dessus du plancher de l'ancienne usine de ferromanganèse), il est possible d'établir que le niveau statique de l'aquifère se situe entre 20,27 et 24,21 mètres dans le secteur de l'ancienne usine.

La carte piézométrique du 5 mai 2004 montrée à la Figure 3 présente un écoulement local en direction du lac Saint-Louis, ce qui correspond vraisemblablement à l'écoulement souterrain régional.

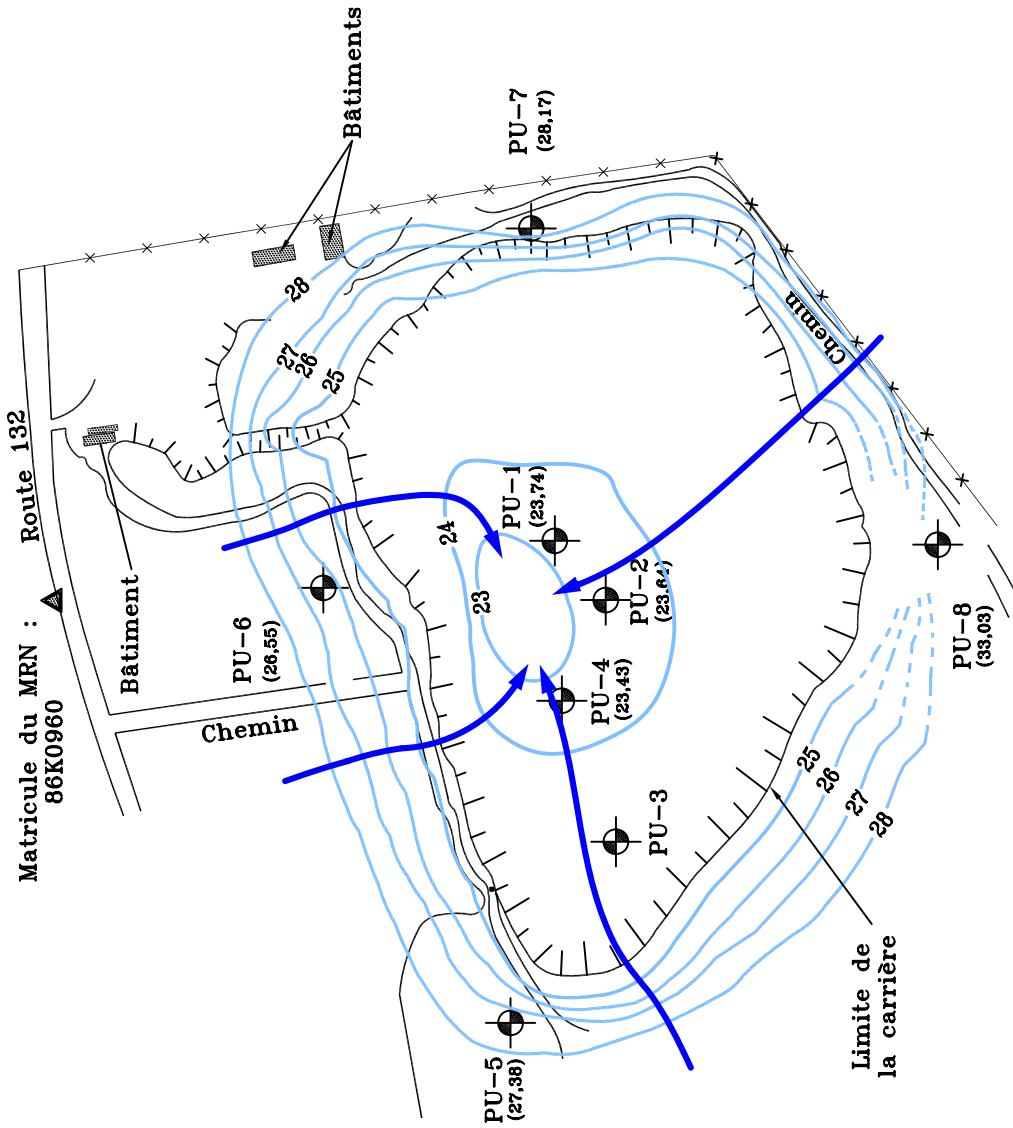
**Tableau 1 : Niveaux d'eau mesurés le 5 mai 2004 dans les puits d'observation du site de
l'ancienne carrière de Melocheville**

Puits	Latitude (degré)	Longitude (degré)	Fond du puits	Niveau d'eau	Élévation de la margelle	Élévation du niveau d'eau
PU-1	N 45,3135	O 73,9374	3,69	2,40	26,14	23,74
PU-2	N 45,3132	O 73,9380	3,89	2,14	25,78	23,64
PU-3	Puits non fonctionnel					
PU-4	N 45,3135	O 73,9388	3,53	2,04	25,47	23,43
PU-5	N 45,3137	O 73,9414	16,00	9,36	36,74	27,38
PU-6	N 45,3148	O 73,9378	16,30	10,36	36,91	26,55
PU-7	N 45,3137	O 73,9349	16,30	11,43	39,60	28,17
PU-8	N 45,3113	O 73,9375	16,30	9,35	42,38	33,03







Note : Les mesures du fond des puits, du niveau d'eau par rapport à la margelle et des élévations sont en mètres. Les élévations ont été obtenues par nivellement à partir de la borne # 86K0960 du MRN. Les coordonnées Longitude et Latitude des puits d'observation sont données en fonction de la référence géodésique WGS83.



Matricule du MRN :
84KS090



LÉGENDE

- PU-5  Puits
- (28,17)  Élévation du niveau d'eau en mètres
-  Repère géodésique
-  Clôture
-  Courbes isopièzes (m)
-  Direction de l'écoulement de l'eau souterraine



ÉCHELLE APPROXIMATIVE (m)

N° projet : HDS-5469
 Client : Elkem Métal Canada Inc.
 Dessiné par : S. Basque
 Vérifié par : M. Temmam
 Date : Juillet 2004

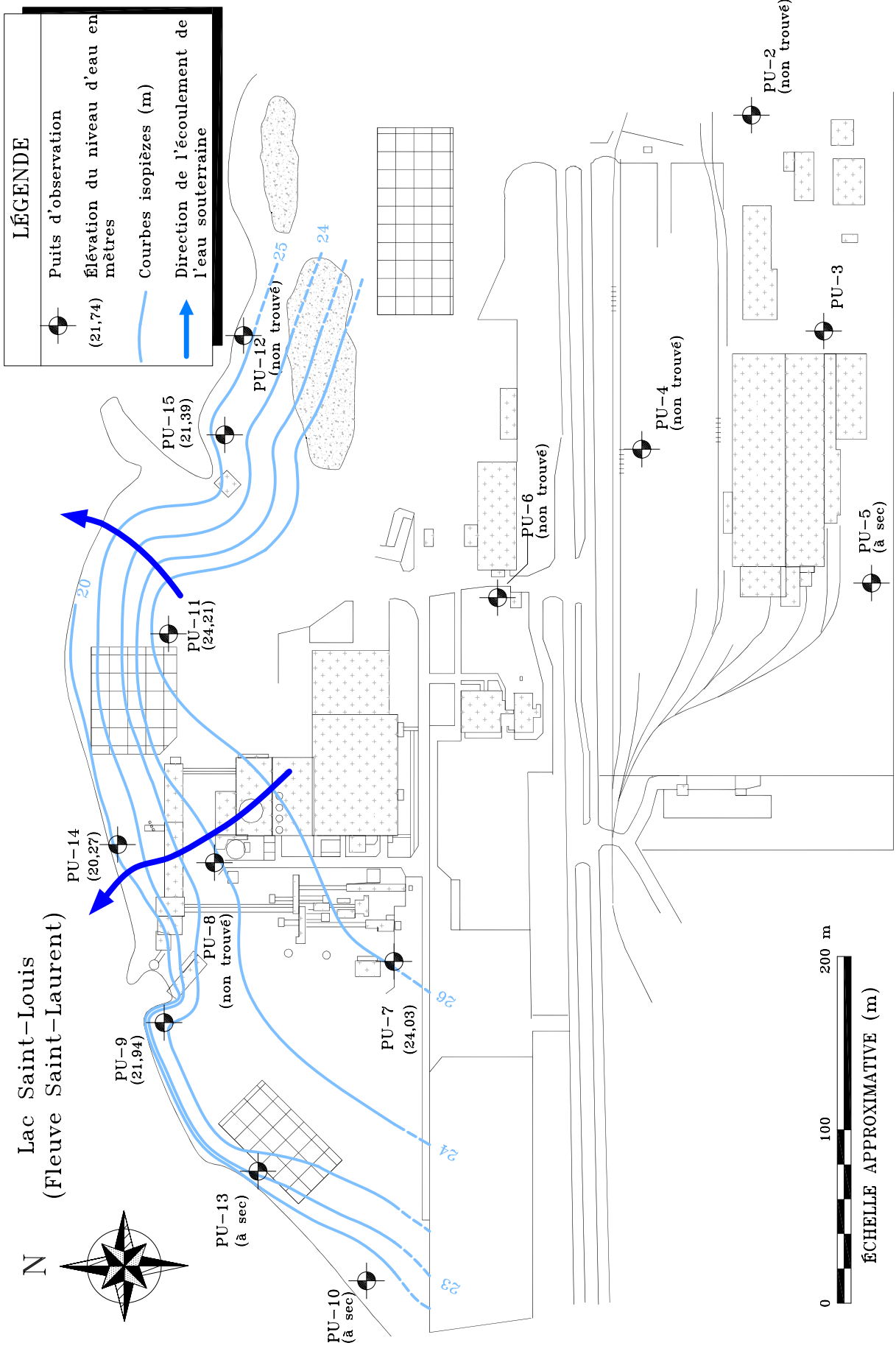


FIGURE 2
CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DU
5 MAI 2004 / ANCIENNE CARRIÈRE DE
MELOCHEVILLE

Tableau 2: Niveaux d'eau mesurés le 5 mai 2004 dans les puits d'observation du site de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois

Puits	Latitude	Longitude	Fond du puits	Niveau d'eau	Élévation de la margelle	Élévation du niveau d'eau
PU-6	Puits non trouvé					
PU-7	N 45,3149	O 73,8936	2,33	1,77	25,80	24,03
PU-8	Puits non trouvé					
PU-9	N 45,3162	O 73,8942	4,82	1,10	23,04	21,94
PU-10	N 45,3153	O 73,8956	Puits à sec			
PU-11	N 45,3162	O 73,8912	3,66	2,20	26,41	24,21
PU-12	Puits non trouvé					
P-13	N 45,3158	O 73,8951	Puits à sec			
P-14	N 45,3165	O 73,8928	5,40	3,91	24,18	20,27
P-15	N 45,3159	O 73,8897	6,74	4,10	25,49	21,39

Note : Les mesures du fond des puits, du niveau d'eau par rapport à la margelle et des élévations sont en mètres. Les élévations ont été obtenues par nivellement à partir d'un repère géodésique connu à 27,43 mètres (dessus du plancher de l'ancienne usine de ferromanganèse). Les coordonnées Longitude et Latitude des puits d'observation sont données en fonction de la référence géodésique WGS83.



LÉGENDE

	Puits d'observation
(21,74)	Élévation du niveau d'eau en mètres
	Courbes isopièzes (m)
	Direction de l'écoulement de l'eau souterraine

Lac Saint-Louis
(Fleuve Saint-Laurent)



FIGURE 3
CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DU
5 MAI 2004 / PARTIE NORD DE L'ANCIENNE
USINE DE FERROMANGANÈSE À BEAUHARNOIS

N° projet : HDS-5469
Client : Elkem Métal Canada Inc.
Dessiné par : S. Basque
Vérifié par : M. Temmam
Date : Juillet 2004

4.2 Analyses chimiques

Les certificats d'analyses chimiques ainsi que les feuilles de transmission des échantillons d'eau souterraine sont consignés à l'Annexe 1. Les résultats obtenus sont comparés aux critères d'usage pour l'eau de consommation et pour l'eau de surface et égouts prescrit dans la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MENV (La *Politique*). Les critères retenus comme seuil à respecter sont, dans le cadre de cette étude, ceux d'*Eau de surface et égouts*, car l'eau souterraine du secteur n'est pas captée à des fins de consommation, les résidences étant desservies par un système d'aqueduc.

4.2.1 Qualité de l'eau souterraine au site de l'ancienne carrière

Les résultats d'analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine prélevés de l'ancienne carrière ainsi que les lectures de pH réalisées sur le terrain sont présentés dans les Tableaux 3 à 5 en comparaison avec les critères d'usage du MENV.

4.2.1.1 Paramètres inorganiques

Pour les paramètres inorganiques, les résultats d'analyses obtenus ne présentent aucun dépassement par rapport aux critères *Eau de surface et égouts* de La *Politique* (voir Tableau 3).

D'autre part, les échantillons d'eau prélevés des puits d'observation PU-1 et PU-6 présentent des concentrations en manganèse qui dépassent le critère d'*Eau de consommation* de La *Politique* (voir Tableau 3). Il est à noter, toutefois, que ce critère est d'ordre esthétique et qu'il n'existe pas de critère qui s'applique pour l'eau de surface et égouts dans La *Politique* du MENV.

Enfin, pour le mercure, La *Politique* du MENV prévoit toutefois que le seuil à respecter devient la limite de détection méthodologique (LDM) lorsque cette limite est plus élevée que le critère. Le critère pour le mercure est de 0,13 µg/L alors que la limite de détection méthodologique (LDM) est de 0,2 µg/L. Ainsi, tous les échantillons analysés pour le mercure respectent donc à la fois les critères *Eau de consommation* et *Eau de surface et égouts*.

4.2.1.2 Paramètres organiques

Pour les paramètres organiques (hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀, HAP et composés phénoliques), les résultats analytiques obtenus n'indiquent aucun dépassement par rapport aux critères *Eau de surface et égouts* du MENV (voir Tableaux 4 et 5).

TABLEAU 3
RÉSULTATS D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE
(pH, hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ et métaux)
Site de l'ancienne carrière de Melocheville

PARAMÈTRES ANALYTIQUES	LDM ¹	CRITÈRES D'EAU SOUTERRAINE ² (µg/l)		IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS (date de prélèvement) RÉSULTATS ANALYTIQUES (µg/l)									
		EAU DE CONSOMMATION	EAU DE SURFACE ET ÉGOUTS ³	5469-2-PU-1 (06-05-04)	5469-2-PU-2 (06-05-04)	5469-2-PU-4 (06-05-04)	5469-2-PU-5 (06-05-04)	5469-2-PU-6 (06-05-04)	5469-2-PU-7 (06-05-04)	5469-2-PU-8 (06-05-04)	Q-2 ⁴ (06-05-04)		
pH		-	-	6,9	7,2	7,2	7,3	6,9	7,2	7,0	-		
HP C₁₀-C₅₀	100	-	3 500	100	<100	<100	100	200	<100	<100	500		
Métaux													
Arsenic	1	25	340	1	5	4	<1	<1	<1	<1	<1		
Cadmium	1	5	2,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
Chrome (total)	1	50	-	<1	2	1	<1	<1	<1	1	<1		
Chrome VI	120	-	16	<120	<120	<120	<120	<120	<120	<120	<120		
Cuivre	1	1 000	7,3	2	3	2	<1	1	2	1	1		
Manganèse	1	50	-	420	2	<1	1	400	40	71	71		
Mercuré (total)	0,2	1	0,13	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Nickel	1	20	260	24	4	3	<1	5	4	5	5		
Plomb	1	10	34	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
Zinc	10	5 000	67	20	<10	<10	<10	30	20	<10	30		

Notes :

¹ Limite de détection méthodologique

² Critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV, mai 2002)

³ Norm officiel : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

⁴ Q-2: Contrôle de qualité effectué sur l'échantillon PU-6

Légende :

5	: Valeur en excès du critère applicable
<	: Valeur inférieure à la limite de détection méthodologique
-	: Pas de critère disponible pour ce paramètre

TABLEAU 4
RÉSULTATS D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE
 (Hydrocarbures aromatiques polycycliques)
 Site de l'ancienne carrière de Melocheville

PARAMÈTRES ANALYTIQUES	LDM ¹	CRITÈRES D'EAU SOUTERRAINE ² (µg/l)		IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS (date de prélèvement) RÉSULTATS ANALYTIQUES (µg/l)								
		EAU DE CONSOMMATION	EAU DE SURFACE ET ÉGOUTS ³	5469-2-PU-1 (06-05-04)	5469-2-PU-2 (06-05-04)	5469-2-PU-4 (06-05-04)	5469-2-PU-5 (06-05-04)	5469-2-PU-6 (06-05-04)	Q-2 ⁴ (06-05-04)	5469-2-PU-7 (06-05-04)	5469-2-PU-8 (06-05-04)	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques												
Naphtalène	0,03	-	340	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	<0,03	0,03	0,04	<0,03
Acénaphthène	0,05	-	67	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	0,01	-	30	0,01	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
Fluorène	0,01	-	1 400 000	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,03
Anthracène	0,03	-	11 000 000	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Fluoranthène	0,01	-	2,3	0,01	0,01	0,03	<0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01
Pyrène	0,01	-	1 100 000	0,03	<0,01	0,02	<0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
Chrysène	0,03	-	4,9	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,02
Benzo (a) anthracène	0,02	-	4,9	0,03	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03
Benzo (b,j,k) fluoranthène ⁵	0,04	-	4,9	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Benzo (a) pyrène	0,008	0,01	4,9	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	0,01	-	4,9	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (ah) anthracène	0,02	-	4,9	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Notes :

- 1 Limite de détection méthodologique
- 2 Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV, nov. 2001)
- 3 Nom officiel : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts
- 4 Q-2: Contrôle de qualité effectué sur l'échantillon PU-6
- 5 Ce critère s'applique pour le Benzo (b,j) fluoranthène et pour le Benzo (k) fluoranthène séparément

Légende :

5
<
-

- : Valeur en excès du critère applicable
- : Valeur inférieure à la limite de détection méthodologique
- : Pas de critère disponible pour ce paramètre

TABLEAU 5
RÉSULTATS D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE
(Composés phénoliques)
Site de l'ancienne carrière de Melocheville

PARAMÈTRES ANALYTIQUES	LDM ¹	CRITÈRES D'EAU SOUTERRAINE ²		IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS (date de prélèvement)											
		EAU DE CONSUMMATION	EAU DE SURFACE ET D'ÉGOUTS ³	RÉSULTATS ANALYTIQUES (µg/l)											
				5469-2-PU-1 (06-05-04)	5469-2-PU-2 (06-05-04)	5469-2-PU-4 (06-05-04)	5469-2-PU-5 (06-05-04)	5469-2-PU-6 (06-05-04)	Q-2 ⁴ (06-05-04)	5469-2-PU-7 (06-05-04)	5469-2-PU-8 (06-05-04)				
Composés phénoliques															
Phénol	0,6	-	490	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2-Chlorophénol	0,5	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3-Chlorophénol	0,5	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
4-Chlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
o-Crésol	1	-	3800	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
m-Crésol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
p-Crésol	1	-	620	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2-Nitrophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,4-Diméthylphénol	0,6	-	110	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3-Dichlorophénol	0,5	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,6-Dichlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3,4-Dichlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3,5-Dichlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,4-Dichlorophénol	0,6	0,3	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,5-Dichlorophénol	0,6	-	100	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3,5-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,4,6-Trichlorophénol	0,4	2	36	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,4,5-Trichlorophénol	0,4	-	46	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3,4-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3,6-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3,4,5-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,4-Dinitrophénol	10	-	39	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-Nitrophénol	2,4	-	570	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	0,4	-	8,5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3,4,6-Tétrachlorophénol	0,4	1	7	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3,4,5-Tétrachlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2-Méthyl-4,6-dinitrophénol	5	-	6,6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Pentachlorophénol	0,4	30	8,7	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3

Notes :

¹ Limite de détection méthodologique

² Critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV, nov. 2001)

³ Norm officiel : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

⁴ Q-2: Contrôle de qualité effectué sur l'échantillon PU-6

Légende :

5	: Valeur en excès du critère applicable
<	: Valeur inférieure à la limite de détection méthodologique
-	: Pas de critère disponible pour ce paramètre

4.2.2 Qualité de l'eau souterraine au site de l'ancienne usine de ferromanganèse

Les résultats d'analyses chimiques des échantillons d'eau souterraine prélevés de l'ancienne usine de ferromanganèse ainsi que les lectures de pH réalisées sur le terrain sont présentés dans les Tableaux 6 et 7 en comparaison avec les critères d'usage du MENV.

4.2.2.1 Paramètres inorganiques

Pour les paramètres inorganiques (voir Tableau 6), les résultats analytiques obtenus présentent certains dépassements par rapport aux critères d'*Eau de surface et égout* dans les cas suivants :

- un pH d'une valeur de 12,4 a été mesuré dans le puits d'observation PU-9;
- l'échantillon d'eau prélevé du puits d'observation PU-15 présente une concentration en cuivre de 32 µg/L, ce qui est supérieure au critère d'*Eau de surface et égouts* de 7,3 µg/L;
- les échantillons d'eau prélevés des puits d'observation PU-11 et PU-15 présentent des concentrations en mercure de 0,5 et 4,1 µg/L, respectivement, supérieures au critère d'*Eau de surface et égouts* qui est de 0,13 µg/L;
- les échantillons d'eau prélevés des puits d'observations PU-7 et PU-11 présentent des concentrations en chrome hexavalent de moins que 6000 µg/L, valeur qui représente la LDM de ces échantillons. En effet, la LDM a été augmentée à 6000 µg/L suite à des dilutions à cause d'un effet de matrice inhérent à ces échantillons.

D'autre part, l'échantillon d'eau prélevé du puits d'observation PU-11 présente une concentration en manganèse qui dépasse le critère du MENV *Eau de consommation* (voir Tableau 6). Il est à noter, toutefois, que ce critère est d'ordre esthétique et qu'il n'existe pas de critère qui s'applique pour l'eau de surface et égouts dans La *Politique* du MENV.

Enfin, pour le mercure, La *Politique* du MENV prévoit toutefois que le seuil à respecter devient la LDM lorsque cette limite est plus élevée que le critère. Le critère pour le mercure est de 0,13 µg/L alors que la limite de détection méthodologique (LDM) est de 0,2 µg/L. Ainsi, les échantillons prélevés des puits d'observation PU-7, PU-9 et PU-14 respectent donc à la fois les critères *Eau de consommation* et *Eau de surface et égouts*. Il en est de même pour le chrome hexavalent, à savoir les échantillons prélevés des puits PU-9, PU-14 et PU-15 respectent le critère *Eau de surface et égouts*.

TABLEAU 6
RÉSULTATS D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE
(pH, hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ et métaux)
Partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois

PARAMÈTRES ANALYTIQUES	LDM ¹	CRITÈRES D'EAU SOUTERRAINE ²		IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS (date de prélèvement)				
		EAU DE CONSOMMATION	EAU DE SURFACE ET ÉGOUTS ³	RÉSULTATS ANALYTIQUES (µg/l)				
		5469-1-PU-7 (05-05-04)	5469-1-PU-9 (05-05-04)	5469-1-PU-11 (05-05-04)	Q-1 ⁴ (05-05-04)	5469-1-PU-14 (05-05-04)	5469-1-PU-15 (05-05-04)	
pH		7,4	12,4	7,3	-	7,4	7,3	
HP C ₁₀ -C ₅₀	100	<100	<100	100	-	<100	<100	
Métaux								
Arsenic	1	<1	2	11	12	29	4	
Cadmium	1	<1	1	<1	<1	1	2	
Chrome (total)	1	1	<1	2	<1	10	2	
Chrome VI	120	<6000	<120	<6000	<120	<120	<120	
Cuivre	1	<1	1	1	<1	3	32	
Manganèse	1	<1	2	1 100	1 200	1	40	
Mercuré (total)	0,2	<0,2	<0,2	0,5	2,7	<0,2	4,1	
Nickel	1	<1	8	3	2	1	19	
Plomb	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Zinc	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	

Notes :

¹ Limite de détection méthodologique

² Critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV, mai 2002)

³ Nom officiel : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

⁴ Q-1: Contrôle de qualité effectué sur l'échantillon PU-11

Légende :

5	: Valeur en excès du critère applicable
<	: Valeur inférieure à la limite de détection méthodologique
-	: Pas de critère disponible pour ce paramètre

TABLEAU 7
RÉSULTATS D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE
 (Composés phénoliques)
Partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois

PARAMÈTRES ANALYTIQUES	LDM ¹	CRITÈRES D'EAU SOUTERRAINE ² (µg/l)		IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS (date de prélèvement) RÉSULTATS ANALYTIQUES (µg/l)				
		EAU DE CONSOMMATION	EAU DE SURFACE ET ÉGOUTS ³	5469-1-PU-7 (05-05-04)	5469-1-PU-9 (05-05-04)	5469-1-PU-11 (05-05-04)	5469-1-PU-14 (05-05-04)	5469-1-PU-15 (05-05-04)
Composés phénoliques								
Phénol	0,6	-	490	<0,3	6,4	<0,6	<0,3	<0,3
2-Chlorophénol	0,5	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
3-Chlorophénol	0,5	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
4-Chlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
o-Crésol	1	-	3800	<0,3	0,4	<0,6	0,4	<0,3
m-Crésol	1	-	-	<0,3	0,4	1,5	0,4	<0,3
p-Crésol	1	-	620	<0,3	0,4	1,8	0,4	<0,3
2-Nitrophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,4-Diméthylphénol	0,6	-	110	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,3-Dichlorophénol	0,5	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,6-Dichlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
3,4-Dichlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
3,5-Dichlorophénol	0,4	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,4-Dichlorophénol	0,6	0,3	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,5-Dichlorophénol	0,6	-	100	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,3,5-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,4,6-Trichlorophénol	0,4	2	36	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,4,5-Trichlorophénol	0,4	-	46	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,3,4-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,3,6-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
3,4,5-Trichlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,4-Dinitrophénol	10	-	39	<10	<10	<20	<10	<10
4-Nitrophénol	2,4	-	570	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	0,4	-	8,5	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,3,4,6-Tétrachlorophénol	0,4	1	7	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2,3,4,5-Tétrachlorophénol	1	-	-	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3
2-Méthyl-4,6-dinitrophénol	5	-	6,6	<10	<10	<20	<10	<10
Pentachlorophénol	0,4	30	8,7	<0,3	<0,3	<0,6	<0,3	<0,3

Notes :

- ¹ Limite de détection méthodologique
- ² Critères de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (MENV, nov. 2001)
- ³ Nom officiel : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

Légende :

5
<
-

- 5 : Valeur en excès du critère applicable
- < : Valeur inférieure à la limite de détection méthodologique
- : Pas de critère disponible pour ce paramètre

4.2.2.2 Paramètres organiques

Pour les paramètres organiques (hydrocarbures pétroliers C₁₀ à C₅₀ et composés phénoliques), les résultats analytiques obtenus n'indiquent aucun dépassement par rapport aux critères *Eau de surface et égouts* du MENV (voir Tableau 7).

4.2.3 Contrôle de qualité

En plus des contrôles de qualité assurés par le laboratoire Bodycote, HDS Environnement a effectué des duplicata de deux échantillons à titre de vérification externe. Ainsi, les analyses des échantillons PU-11 et PU-6 et leur duplicata respectifs Q-1 (voir Tableau 6) et Q-2 (voir Tableaux 3 à 5) indiquent des résultats qui sont du même ordre de grandeur et confirme la reproductibilité et la fiabilité des résultats analytiques, à l'exception du chrome hexavalent pour l'échantillon PU-11 et son duplicata Q-1. Pour l'échantillon PU-11, la LDM du chrome hexavalent a été augmentée suite à des dilutions à cause d'un effet de matrice inhérent à cet échantillon.

5.0 VARIATION DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DANS LE TEMPS

Cette section inclut pour chaque site une comparaison des résultats d'analyses obtenus lors du présent mandat avec les résultats obtenus lors des campagnes d'échantillonnages précédentes, afin de constater la variation dans le temps des paramètres physico-chimiques de l'eau souterraine présente aux deux sites. Les résultats d'analyses des précédentes campagnes sont celles de juillet 2003, octobre 2002, juin 2001, avril 2000 et septembre 1999, décembre 1998, dans le cas de l'ancienne carrière et de juillet 2003, octobre 2002, juin 2001, septembre 1997 et avril 1996 dans le cas de l'ancienne usine de ferromanganèse (voir Référence).

5.1 Site de l'ancienne carrière à Melocheville

Selon les résultats d'analyses obtenus lors des différentes campagnes d'échantillonnage réalisées depuis 1998, les principales constatations à retenir sont les suivantes :

- un pH variant entre 6,6 et 7,9 a été mesuré dans les puits d'observation (voir Annexe 2);
- les concentrations en arsenic, en cadmium, en chrome, en nickel, en plomb et en mercure sont du même ordre de grandeur et n'ont enregistré aucun dépassement par rapport aux critères du MENV;
- les concentrations des HAP sont du même ordre de grandeur et n'ont enregistré aucun dépassement par rapport aux critères du MENV;
- les concentrations des composés phénoliques sont du même ordre de grandeur et sont tous en deçà de la limite de détection analytique;
- les concentrations en manganèse sont variables d'une année l'autre et dont les valeurs les plus élevées ont été mesurées dans les puits PU-1, PU-3 et PU-8 (voir Annexe 2). À noter qu'il n'existe pas de critère d'*Eau de surface et égouts* dans La *Politique* du MENV pour le manganèse;
- les concentrations en cuivre sont sensiblement du même ordre de grandeur et sont en deçà du critère d'*Eau de surface et égouts* du MENV à l'exception des puits d'observation PU-5 et PU-4 où des dépassements ont été enregistrés en 2000 (voir Annexe 2);
- les concentrations en zinc sont sensiblement du même ordre de grandeur et sont en deçà du critère d'*Eau de surface et égouts* du MENV à l'exception des dépassements enregistrés en

2000 au puit d'observation PU-4, en 2001 au puits d'observation PU-6 et en 2002 et 2003 au puits d'observation PU-1 (voir Annexe 2);

- les concentrations en hydrocarbures pétroliers C_{10} - C_{50} sont sensiblement du même ordre de grandeur et sont en deçà du critère d'*Eau de surface et égouts* du MENV à l'exception du dépassement enregistré en 2001 au puits d'observation PU-7 (voir Annexe 2).

5.2 Site de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois

Selon les résultats d'analyses obtenus lors des différentes campagnes d'échantillonnage réalisées depuis 1996, les principales constatations à retenir sont les suivantes :

- un pH variant entre 6,8 et 7,5 a été mesuré dans tous les puits d'observation à l'exception du puits d'observation PU-9 où des valeurs variantes entre 11,9 et 12,4 ont été mesurées (voir Annexe 3);
- les concentrations en arsenic, en cadmium, en chrome, en nickel, en plomb et en zinc sont du même ordre de grandeur et n'ont enregistré aucun dépassement par rapport aux critères du MENV;
- les concentrations des hydrocarbures pétroliers C_{10} - C_{50} sont du même ordre de grandeur et n'ont enregistré aucun dépassement par rapport aux critères du MENV;
- les concentrations des composés phénoliques sont du même ordre de grandeur et sont tous en deçà de la limite de détection analytique;
- les concentrations en manganèse sont variables d'une année l'autre et dont les valeurs les plus élevées ont été mesurées dans les puits PU-11 et PU-15 (voir Annexe 3). À noter qu'il n'existe pas de critère d'*Eau de surface et égouts* dans La *Politique* du MENV pour le manganèse;
- les concentrations en cuivre sont variables d'une année à l'autre avec des dépassements par rapport au critère d'*Eau de surface et égouts* du MENV aux puits d'observation PU-9 et PU-15 en 2001 et en 2003 (voir Annexe 3);
- les concentrations en mercure sont sensiblement du même ordre de grandeur avec des dépassements par rapport au critère d'*Eau de surface et égouts* du MENV aux puits d'observation PU-11 en 2003 et 2004 et au puit d'observation PU-15 en 2001 et en 2004

(Annexe 3). À noter que la concentration en mercure de 4,1 µg/L mesurée en 2004 dans le puits d'observation PU-15 est la plus élevée depuis le début du suivi environnemental.

6.0 CONCLUSIONS

Un suivi environnemental de la qualité de l'eau souterraine de l'ancienne carrière à Melocheville et de la partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois de la compagnie *Elkem Métal Canada inc.* a été réalisé en mai 2004. Les résultats analytiques ont été comparés aux critères *Eau de surface et égouts* de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MENV (1999). Les principales constatations de cette étude sont les suivantes:

Site de l'ancienne carrière de Melocheville

- Le relevé des profondeurs d'eau aux puits d'observation permet d'établir que le niveau de l'aquifère se situe entre 23,43 et 33,03 mètres d'altitude et que l'écoulement souterrain converge vers le milieu de la carrière. Toutefois, l'écoulement régional se fait vraisemblablement en direction nord vers le lac Saint-Louis;
- Les échantillons d'eau prélevés des puits d'observation PU-1 et PU-6 présentent des concentrations en manganèse qui dépassent le critère du MENV *Eau de consommation*. Ce critère est d'ordre esthétique et comme il n'existe pas de critère pour l'eau de surface et égouts, ce dépassement est non significatif ;
- Pour les autres métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc) et les paramètres organiques (HAP, phénols et hydrocarbures C₁₀ à C₅₀), les résultats d'analyses n'indiquent aucun dépassement par rapport aux critères *Eau de surface et égouts* du MENV;
- En général, les résultats d'analyses obtenus lors de la campagne d'échantillonnage de mai 2004 indiquent que les paramètres chimiques analysés sont sensiblement du même ordre de grandeur qu'en 2003, avec, toutefois, une sensible diminution de la concentration du zinc au puits d'observation PU-1.

Site de l'ancienne usine de ferromanganèse

- Le relevé des niveaux d'eau aux puits d'observation permet d'établir que le niveau de l'aquifère se situe entre 20,27 et 24,21 mètres d'altitude et que l'écoulement de l'eau souterraine se fait vers le lac Saint-Louis au nord;
- L'échantillon d'eau prélevé du puits d'observation PU-15 présente une concentration en cuivre de 32 µg/L, supérieure au critère *Eau de surface et égouts* qui est de 7,3 µg/L;
- Les échantillons d'eau prélevés des puits d'observation PU-11 et PU-15 présentent des concentrations en mercure de 0,5 et 4,1 µg/L, respectivement, qui sont supérieures au critère *Eau de surface et égouts* qui est de 0,13 µg/L;
- Les échantillons d'eau prélevés des puits d'observation PU-7 et PU-11 présentent des concentrations en chrome hexavalent de moins que 6000 µg/L, qui sont supérieures au critère *Eau de surface et égouts* qui est de 120 µg/L (critère équivalent à la LDM);
- L'échantillon d'eau prélevé du puits d'observation PU-11 présente une concentration en manganèse qui dépassent le critère du MENV *Eau de consommation*. Ce critère est d'ordre esthétique et comme il n'existe pas de critère pour l'eau de surface et égouts, ce dépassement est non significatif;
- Pour les autres métaux (arsenic, cadmium, chrome total, nickel, plomb et zinc) et les paramètres organiques (HAP, phénols et hydrocarbures C₁₀ à C₅₀), les résultats d'analyses n'indiquent aucun dépassement par rapport aux critères *Eau de surface et égouts* du MENV;
- En général, les résultats d'analyses obtenus lors de la campagne d'échantillonnage de mai 2004 indiquent que les paramètres chimiques analysés sont sensiblement du même ordre qu'en 2003, à l'exception du mercure dont les concentrations ont augmenté aux puits d'observation PU-11 et PU-15.

RÉFÉRENCES

HDS Environnement. 2003. Suivi de la qualité des eaux souterraines. Ancienne carrière de Melocheville et partie nord de l'ancienne usine de ferromanganèse à Beauharnois. Dossier 5240.

Bio Géo Environnement Onyx. 2002. Suivi environnemental de l'eau souterraine aux sites de l'ancienne carrière et de l'ancienne usine d'Elkem Canada inc. Melocheville. Dossier 4959.

Bio Géo Environnement Onyx. 2001. Suivi environnemental de la qualité de l'eau souterraine aux sites de l'ancienne carrière et de l'ancienne usine d'Elkem Canada inc. Dossier 4638.

Bio Géo Environnement inc. 2000. Suivi environnemental de la qualité de l'eau souterraine / Carrière Melocheville. Dossier 4093

Bio Géo Environnement inc. 1998. Suivi environnemental de la qualité de l'eau souterraine / Site de la compagnie Elkem Métal à Beauharnois, Carrière Melocheville. Dossier 3826.

Bio Géo Environnement inc. 1997. Suivi environnemental de la qualité de l'eau souterraine / Site de la compagnie Elkem Métal à Beauharnois, Usine de ferromanganèse. Dossier # 3326.

Bio Géo Environnement inc. 1996. Suivi environnemental de la qualité de l'eau souterraine / Elkem Métal Canada Itée, Beauharnois. Dossier # 2636



**ANNEXE 1
FEUILLES DE TRANSMISSION
D'ÉCHANTILLONS ET CERTIFICATS
D'ANALYSES CHIMIQUES DE LA
CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE DE MAI
2004**



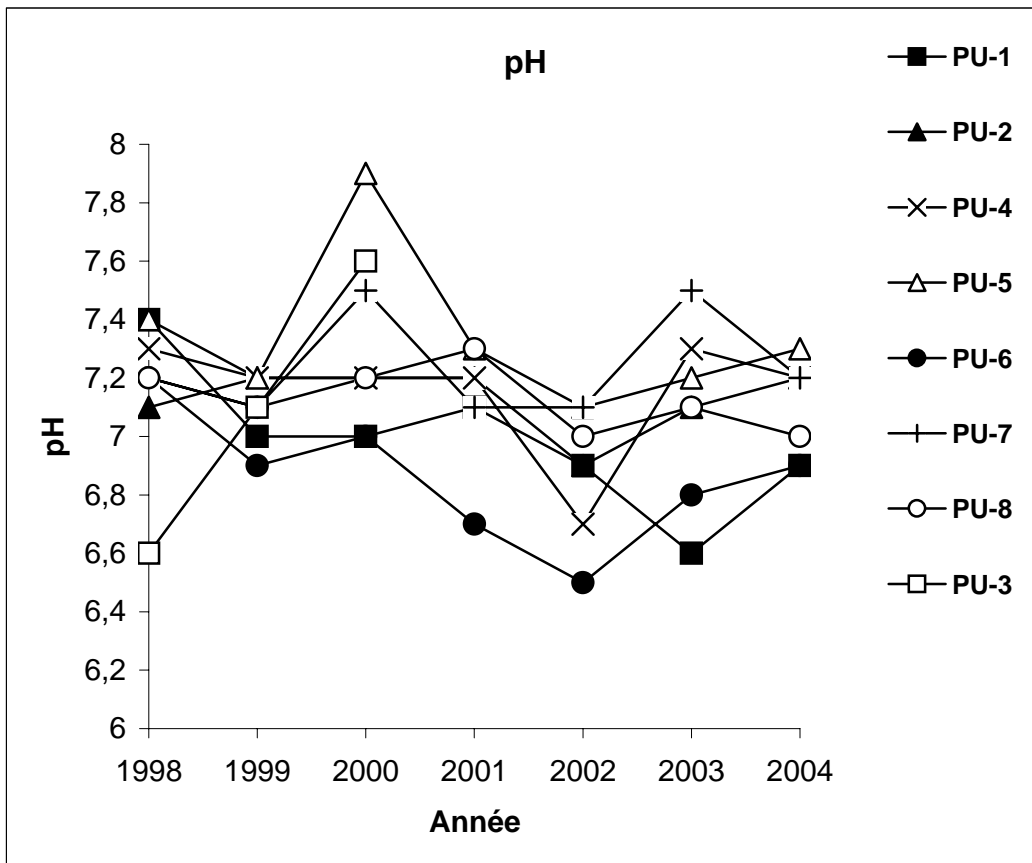
**ANNEXE 2
VARIATION DANS LE TEMPS DU pH ET DE
LA CONCENTRATION DU MANGANÈSE, DU
CUIVRE, DU ZINC ET DES HP C₁₀-C₅₀ À
L'ANCIENNE CARRIÈRE D'ELKEM À
MELOCHEVILLE**



Variation dans le temps du pH dans l'eau souterraine

Ancienne carrière d'Elkem à Mélocheville

Année	PU-1	PU-2	PU-3	PU-4	PU-5	PU-6	PU-7	PU-8
1998	7,4	7,1	6,6	7,3	7,4	7,2	7,2	7,2
1999	7	7,2	7,1	7,2	7,2	6,9	7,1	7,1
2000	7	7,2	7,6	7,2	7,9	7	7,5	7,2
2001	7,1	7,2		7,2	7,3	6,7	7,1	7,3
2002	6,9	6,9		6,7	7,1	6,5	7,1	7
2003	6,6	7,1		7,3	7,2	6,8	7,5	7,1
2004	6,9	7,2		7,2	7,3	6,9	7,2	7





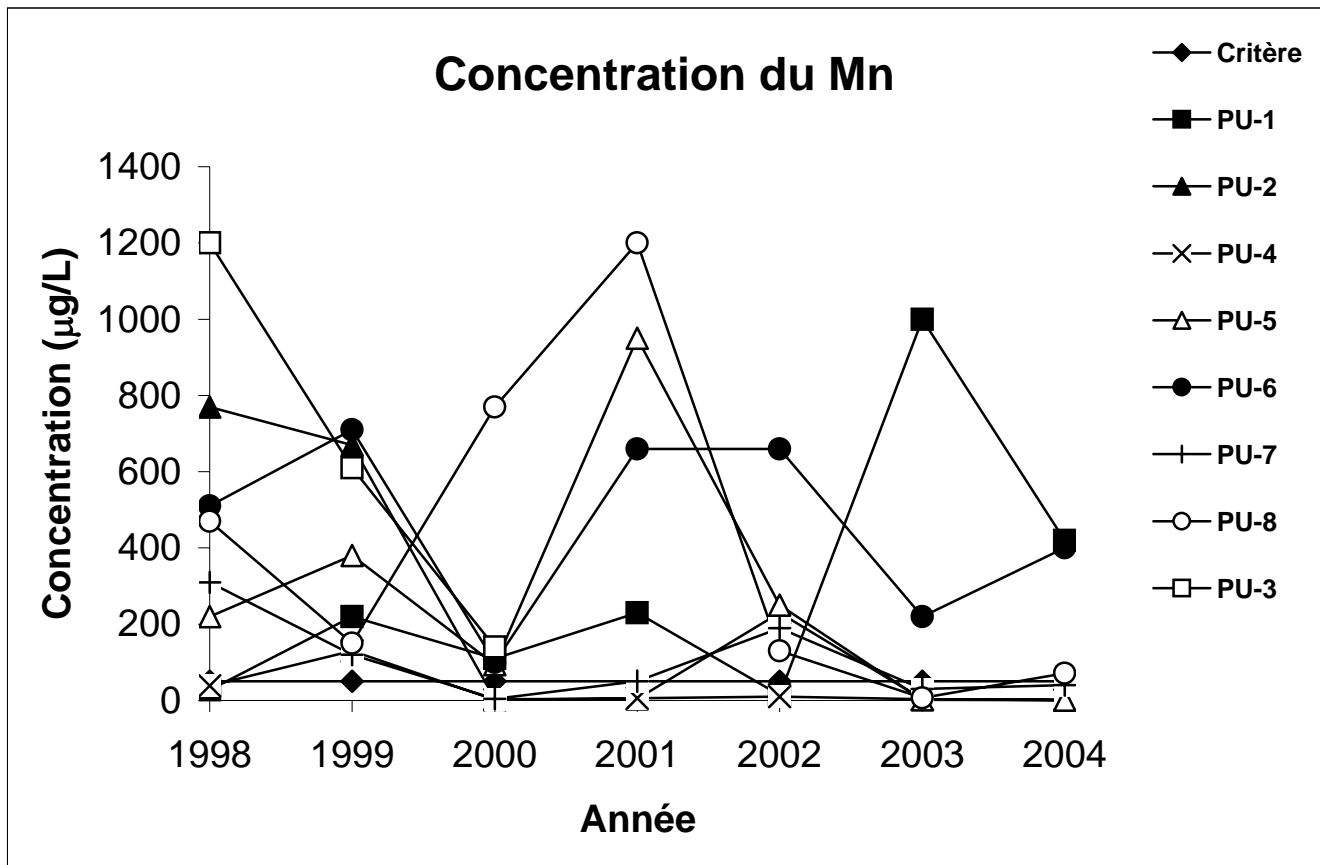
Variation dans le temps du manganèse dans l'eau souterraine

Ancienne carrière d'Elkem à Mélocheville

Année	Critère	PU-1	PU-2	PU-3	PU-4	PU-5	PU-6	PU-7	PU-8
1998	50	28	770	1200	39	220	510	310	470
1999	50	220	670	610	130	380	710	120	150
2000	50	110	3	140	2	94	100	4	770
2001	50	230	4		6	950	660	50	1200
2002	50	14	230		10	250	660	190	130
2003	50	1000	3		3	2	220	30	7
2004	50	420	2		1	1	400	40	71

Notes:

1. Le critère est celui d'Eau de consommation du MENV
2. Pour fin de la présentation graphique, la moitié de la LDM a été utilisée pour les concentrations qui lui sont inférieures.





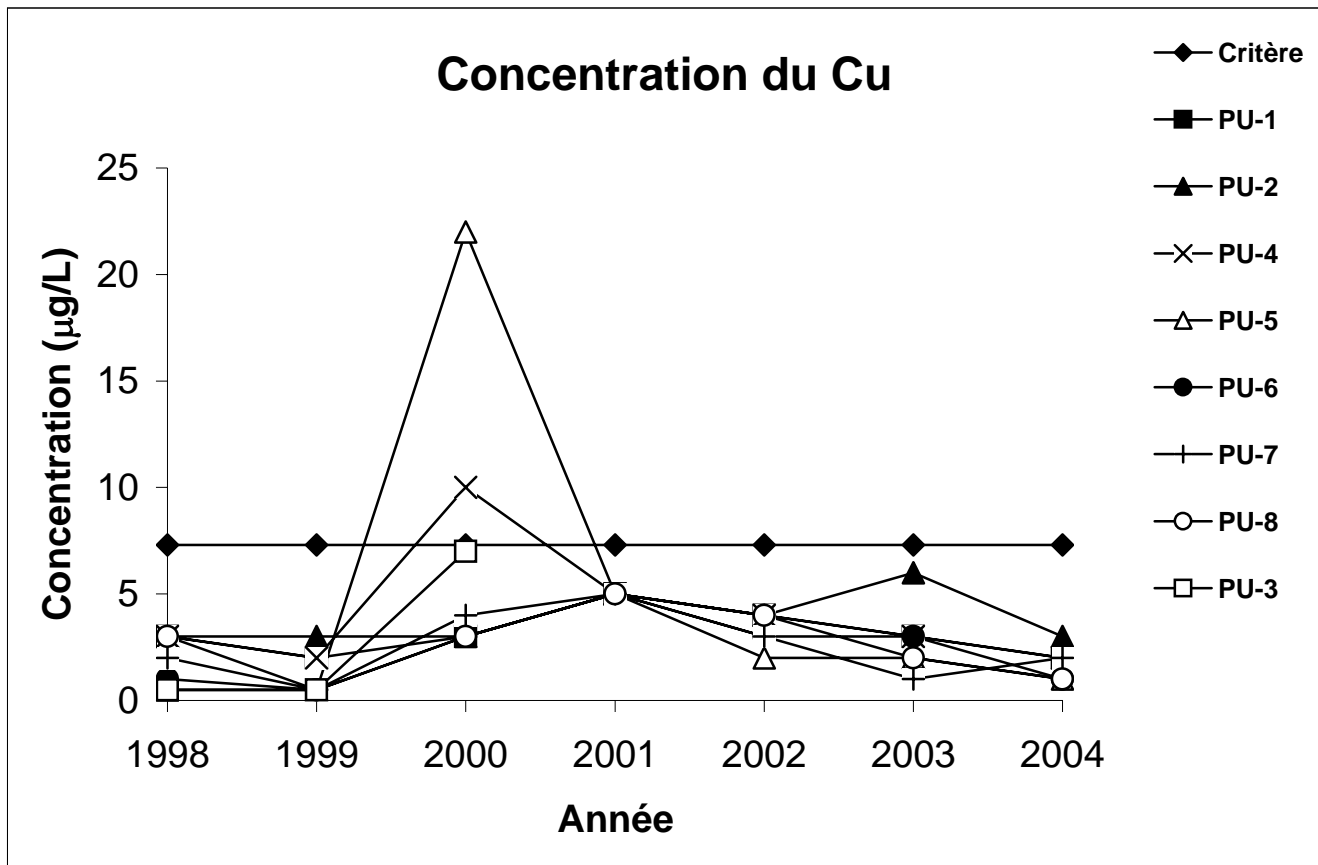
Variation dans le temps du cuivre dans l'eau souterraine

Ancienne carrière d'Elkem à Mélocheville

Année	Critère	PU-1	PU-2	PU-3	PU-4	PU-5	PU-6	PU-7	PU-8
1998	7,3	3	3	0,5	3	0,5	1	2	3
1999	7,3	2	3	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5
2000	7,3	3	3	7	10	22	3	4	3
2001	7,3	5	5		5	5	5	5	5
2002	7,3	4	4		4	2	3	3	4
2003	7,3	3	6		3	2	3	1	2
2004	7,3	2	3		2	1	1	2	1

Notes:

1. Le critère est celui d' *Eau de surface et Égouts* du MENV
2. Pour fin de la présentation graphique, la moitié de la LDM a été utilisée pour les concentrations qui lui sont inférieures.





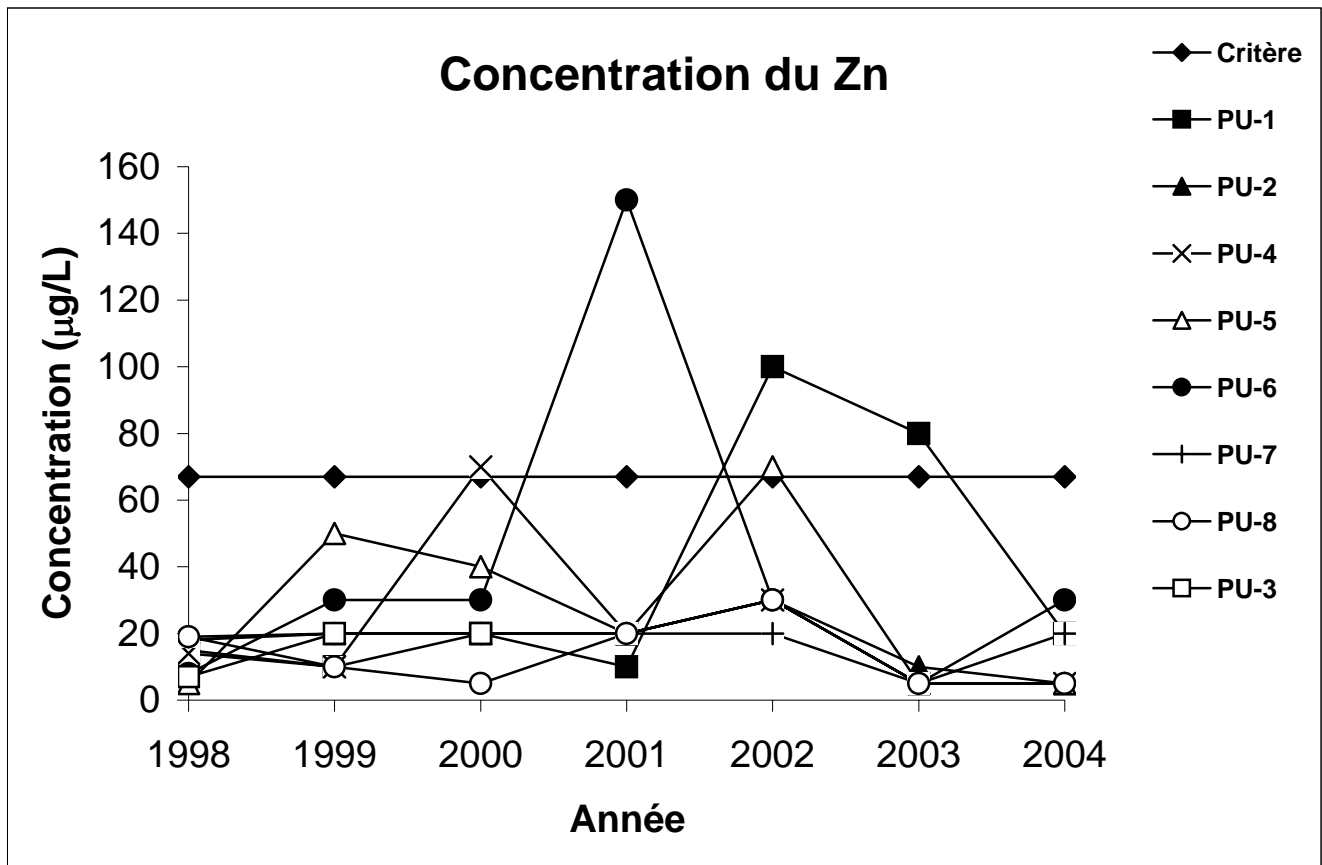
Variation dans le temps du zinc dans l'eau souterraine

Ancienne carrière d'Elkem à Mélocheville

Année	Critère	PU-1	PU-2	PU-3	PU-4	PU-5	PU-6	PU-7	PU-8
1998	67	15	18	7	14	5	8	19	19
1999	67	10	20	20	10	50	30	20	10
2000	67	20	20	20	70	40	30	20	5
2001	67	10	20		20	20	150	20	20
2002	67	100	30		30	70	30	20	30
2003	67	80	10		5	5	5	5	5
2004	67	20	5		5	5	30	20	5

Notes:

1. Le critère est celui d' *Eau de surface et Égouts* du MENV
2. Pour fin de la présentation graphique, la moitié de la LDM a été utilisée pour les concentrations qui lui sont inférieures.





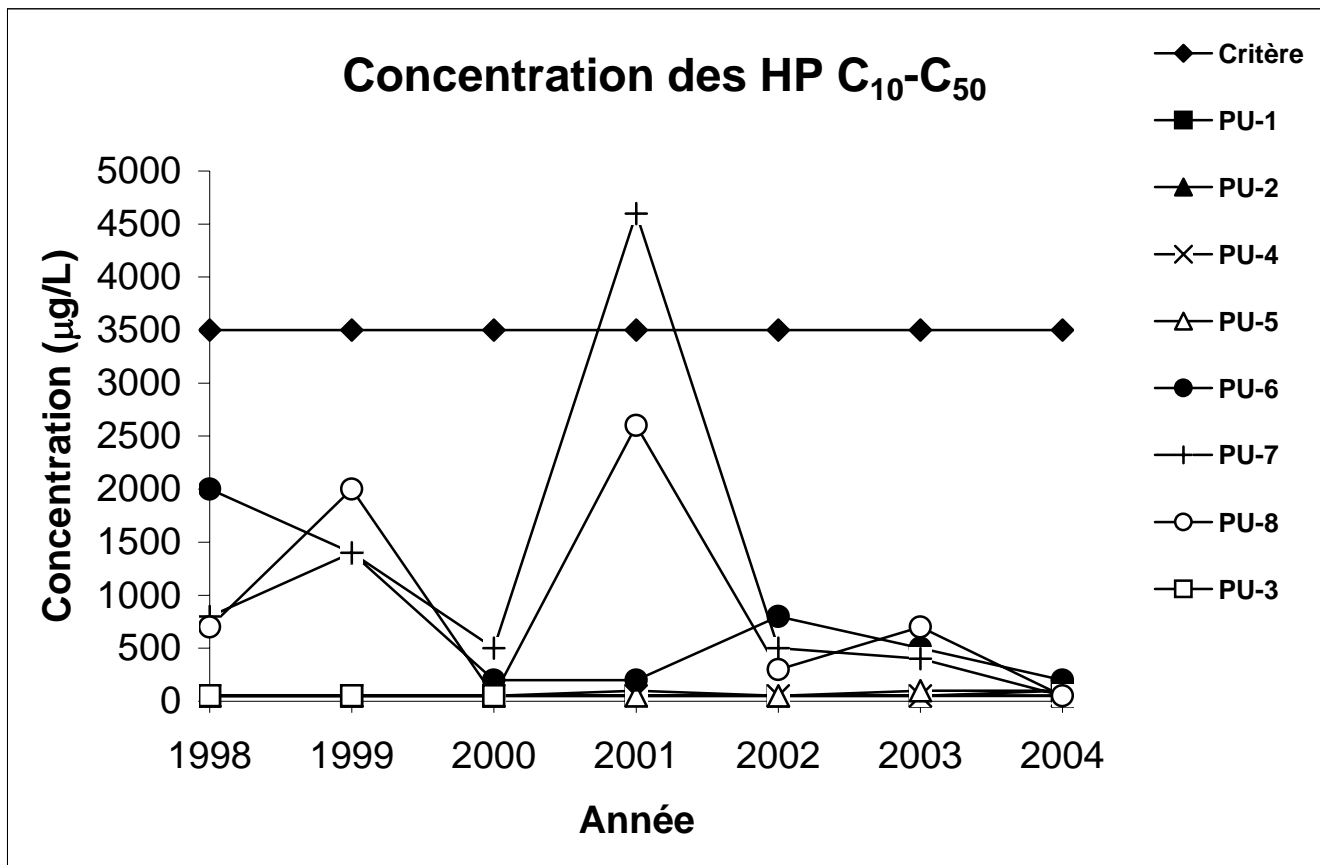
Variation dans le temps des HP C₁₀-C₅₀ dans l'eau souterraine

Ancienne carrière d'Elkem à Mélocheville

Année	Critère	PU-1	PU-2	PU-3	PU-4	PU-5	PU-6	PU-7	PU-8
1998	3500	50	50	50	50	50	2000	800	700
1999	3500	50	50	50	50	50	1400	1400	2000
2000	3500	50	50	50	50	50	200	500	50
2001	3500	50	100		50	50	200	4600	2600
2002	3500	50	50		50	50	800	500	300
2003	3500	50	50		50	100	500	400	700
2004	3500	100	50		50	100	200	50	50

Notes:

1. Le critère est celui d'*Eau de surface et Égouts* du MENV
2. Pour fin de la présentation graphique, la moitié de la LDM a été utilisée pour les concentrations qui lui sont inférieures.



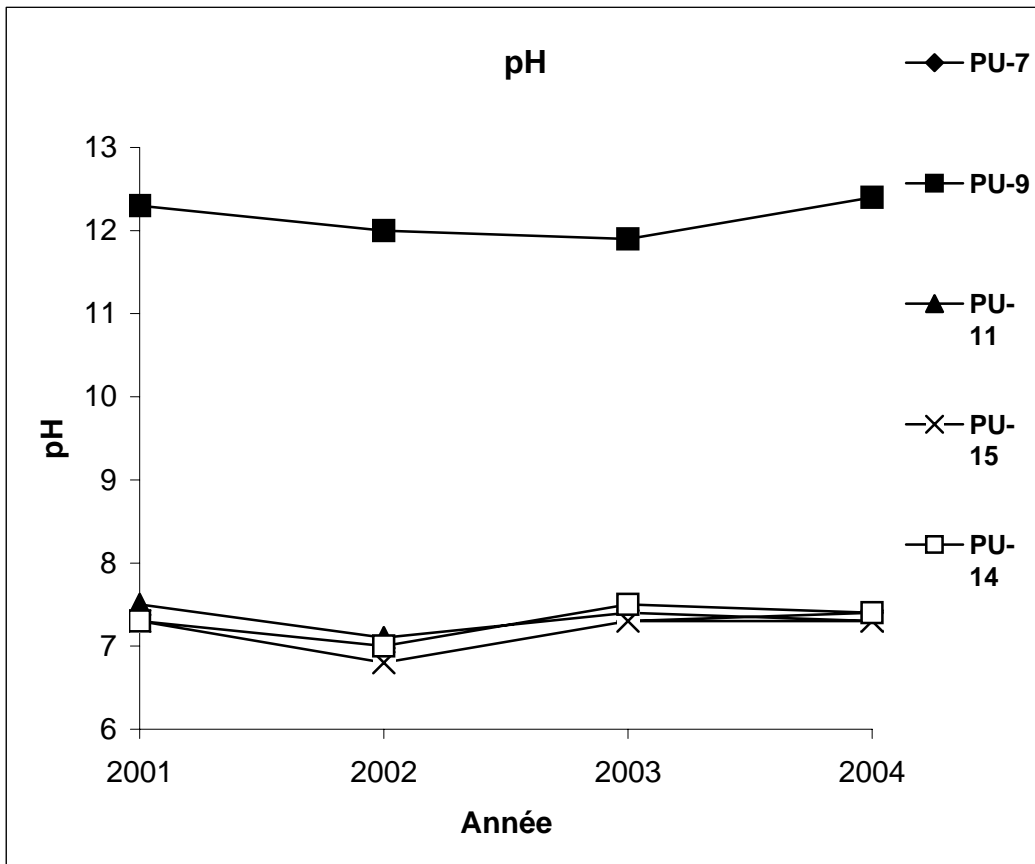


ANNEXE 3
VARIATION DANS LE TEMPS DU pH ET DE
LA CONCENTRATION DU MANGANÈSE, DU
CUIVRE ET DU MERCURE À L'ANCIENNE
USINE DE FERROMANGANÈSE D'ELKEM À
BEAUHARNOIS



Variation dans le temps du pH dans l'eau souterraine Ancienne usine de ferromanganèse d'Elkem à Beauharnois

Année	PU-7	PU-9	PU-11	PU-14	PU-15
2001		12,3	7,5	7,3	7,3
2002		12	7,1	7	6,8
2003	7,3	11,9	7,4	7,5	7,3
2004	7,4	12,4	7,3	7,4	7,3



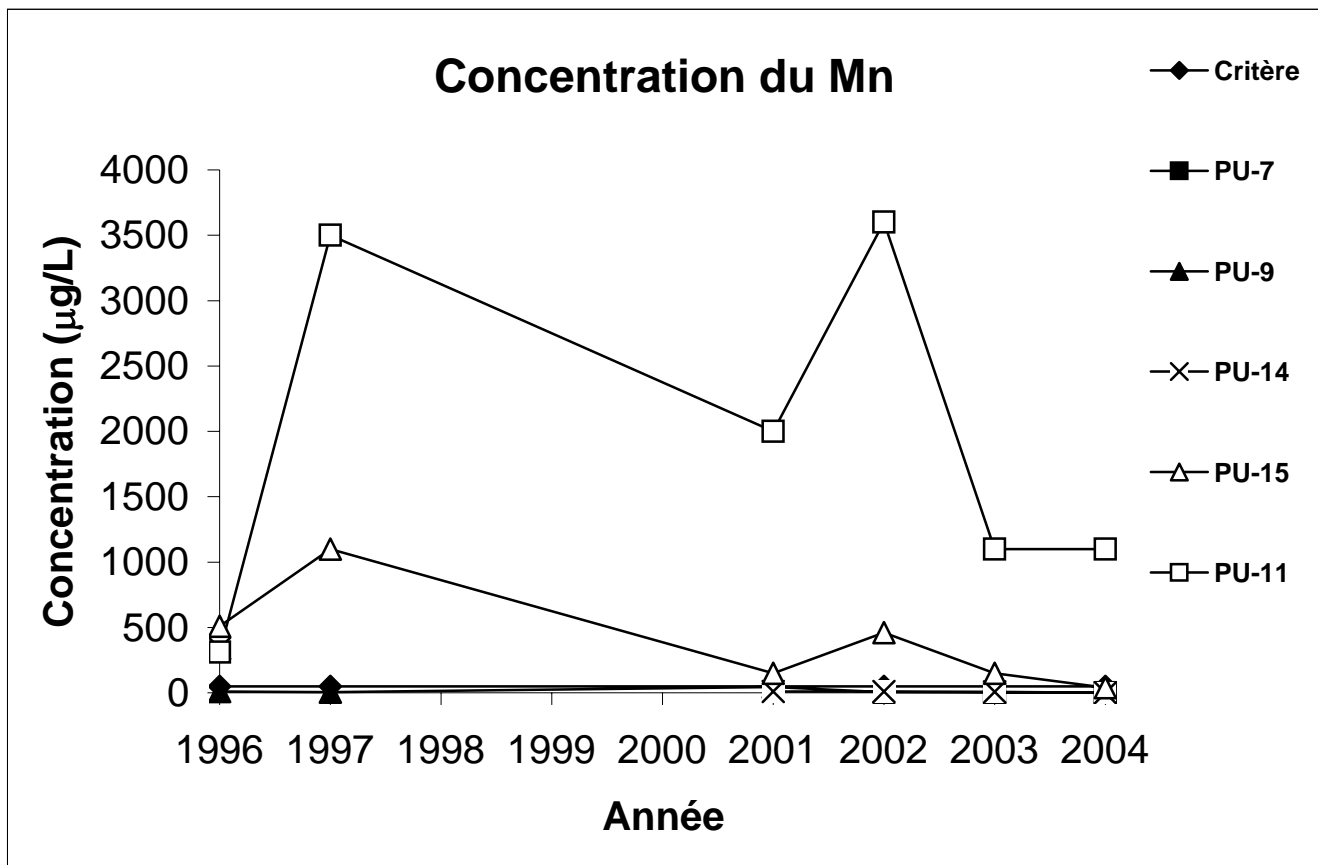
Variation dans le temps du manganèse dans l'eau souterraine

Ancienne usine de ferromanganèse d'Elkem à Beauharnois

Année	Critère	PU-7	PU-9	PU-11	PU-14	PU-15
1996	50		10	310	340	510
1997	50		5	3500		1100
2001	50		43	2000	10	150
2002	50		6	3600	11	460
2003	50	2	2	1100	8	150
2004	50	0,5	2	1100	1	40

Notes:

1. Le critère est celui d' *Eau de consommation* du MENV
2. Pour fin de la présentation graphique, la moitié de la LDM a été utilisée pour les concentrations qui lui sont inférieures.



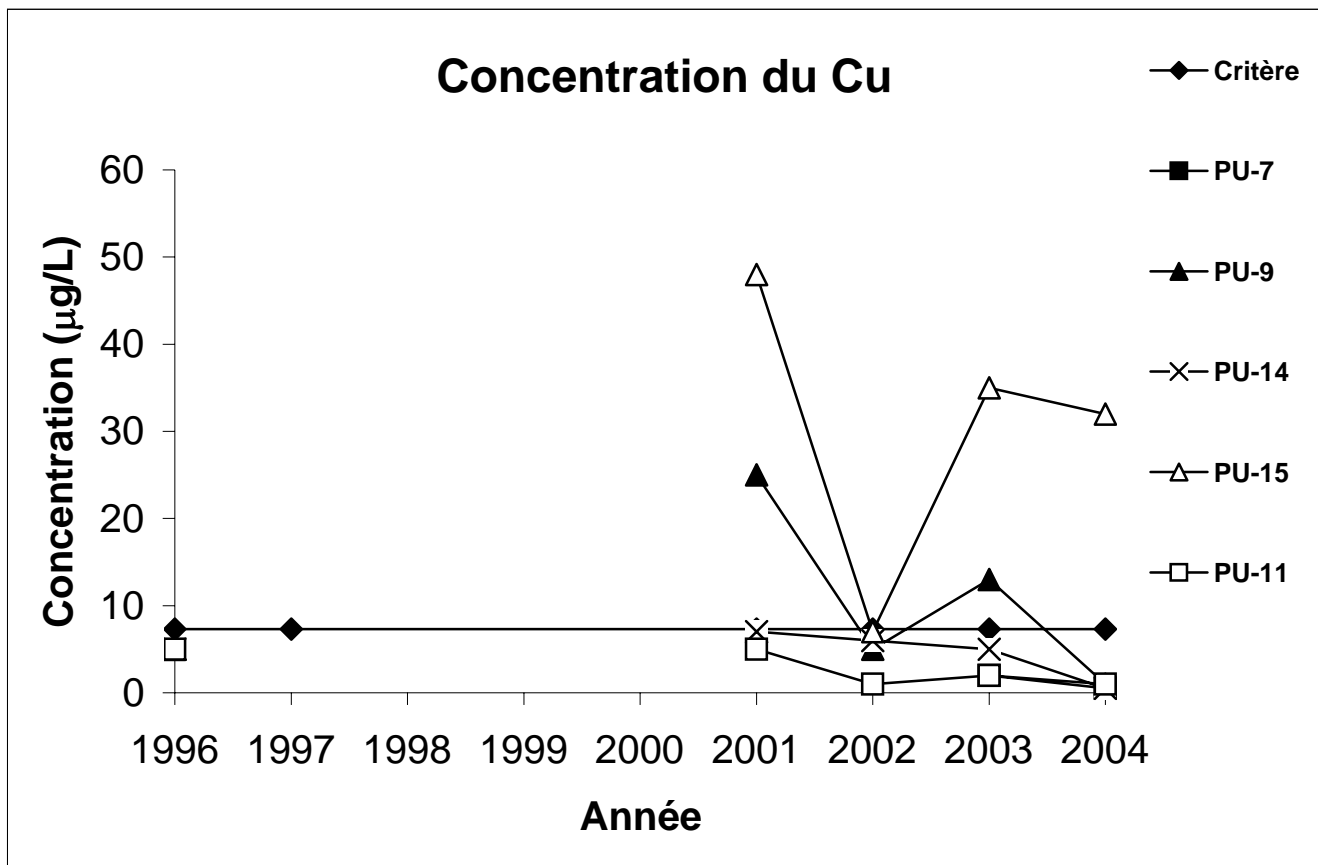
Variation dans le temps du cuivre dans l'eau souterraine

Ancienne usine de ferromanganèse d'Elkem à Beauharnois

Année	Critère	PU-7	PU-9	PU-11	PU-14	PU-15
1996	7,3		5	5	5	5
1997	7,3					
2001	7,3		25	5	7	48
2002	7,3		5	1	6	7
2003	7,3	2	13	2	5	35
2004	7,3	0,5	1	1	0,5	32

Notes:

1. Le critère est celui d' *Eau de surface et Égouts* du MENV
2. Pour fin de la présentation graphique, la moitié de la LDM a été utilisée pour les concentrations qui lui sont inférieures.





Variation dans le temps du mercure dans l'eau souterraine

Ancienne usine de ferromanganèse d'Elkem à Beauharnois

Année	Critère	PU-7	PU-9	PU-11	PU-14	PU-15
1996	0,2		0,1	0,1	0,1	0,1
1997	0,2					
2001	0,2		0,1	0,1	0,1	0,4
2002	0,2		0,1	0,1	0,1	0,1
2003	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1
2004	0,2	0,1	0,1	0,5	0,1	4,1

Notes:

1. Le critère est la LDM étant donné que le critère d' *Eau de surface et Égouts* du MENV est supérieur à LDM
2. Pour fin de la présentation graphique, la moitié de la LDM a été utilisée pour les concentrations qui lui sont inférieures.

