

Consultants

HGE

L'eau, source de notre expertise

HYDROGÉOLOGIE
GÉOPHYSIQUE
ENVIRONNEMENT

Québec, le 9 août 2004

Dépôt Rive-Nord inc.
61, rue Montcalm
Berthierville (Québec) J0K 1A0

À l'attention de Monsieur Gilles Denis

Objet : Suivi environnemental 2002 et 2003
Traitement des boues – système DAB
et lagune
N/D : HGE-03-2253


Monsieur,

Nous vous transmettons notre rapport concernant le dossier mentionné en rubrique.

Si vous désirez obtenir des renseignements supplémentaires sur les sujets traités, nous vous les ferons parvenir dans les plus brefs délais.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions d'accepter, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Consultants HGE inc.



Michel R. Caron, ing.

Hydrogéologue

MRC/gc

p. j. Rapport

4640, boulevard Hamel, bureau 204
Québec (Québec) G1P 2J9
Téléphone : 418 872-1161 / 1 800 882-1161
Télécopieur : 418 872-5626
Courriel : consultants@hge.qc.ca

Consultants

HGE

L'eau, source de notre expertise

HYDROGÉOLOGIE
GÉOPHYSIQUE
ENVIRONNEMENT


DÉPÔT RIVE-NORD INC.

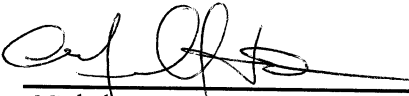
61, rue Montcalm
Berthierville (Québec) J0K 1A0

Projet : **HGE-03-2253**

**SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2002 ET 2003
TRAITEMENT DES BOUES - SYSTÈME DAB ET LAGUNE
LIEU D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE
SAINTE-GENEVIÈVE-DE-BERTHIER
SAINT-THOMAS-DE-JOLIETTE**

Préparé par :


Gaëlle Carrier
Ingénieure junior

Préparé et vérifié par : 
Michel R. Caron, ing.
Hydrogéologue



CONSULTANTS HGE INC.

AOÛT 2004

4640, boulevard Hamel, bureau 204
Québec (Québec) G1P 2J9
Téléphone : 418 872-1161 / 1 800 882-1161
Télécopieur : 418 872-5626
Courriel : consultants@hge.qc.ca

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Mise en situation.....	1
1.2 Mandat et objectif.....	3
2. TRAVAUX RÉALISÉS.....	4
2.1 Programme d'échantillonnage.....	4
2.1.1 Description du programme d'échantillonnage du système de traitement des boues (DAB).....	4
2.1.2 Description du programme d'échantillonnage de l'eau souterraine.....	6
3. RÉSULTATS DES TRAVAUX.....	8
3.1 Système de traitement des boues (DAB).....	8
3.1.1 Boues brutes.....	8
3.1.2 Boues déshydratées.....	8
3.1.3 Filtrat de déshydratation.....	8
3.1.4 Performance du traitement.....	9
3.2 Qualité de l'eau souterraine.....	9
3.2.1 Contexte des sites d'échantillonnage.....	13
3.2.2 Résultats du suivi.....	20
3.3 Contrôle analytique.....	22
3.3.1 Eau souterraine.....	22
4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	23
4.1 Conclusion.....	23
4.2 Recommandations.....	23

ANNEXES

1 : Compilation des résultats analytiques

2 : Certificats d'analyses du laboratoire

1. INTRODUCTION

1.1 Mise en situation

Dépôt Rive-Nord dispose d'un système de traitement des boues de fosses septiques à Saint-Thomas-de-Joliette, sur le lieu d'enfouissement sanitaire. La localisation du site est présentée à la figure 1.1.

Le système de traitement des boues, mis en opération en 1992, comprend le système DAB relié à une lagune d'infiltration. L'unité de traitement des boues de fosses septiques utilise la technologie DAB qui consiste en un système de déshydratation qui utilise la combinaison des phénomènes de floculation et de filtration des boues. La boue provenant des camions qui recueillent les boues de fosses septiques, est déversée à l'usine. Elle passe d'abord par un dégrilleur primaire avec des ouvertures de 20 mm, puis elle est homogénéisée dans un bassin de 200 mètres cubes. La boue est ensuite pompée dans un silo conique et entre alors en contact avec un polymère; ceci constitue la première étape du procédé qui permet de faire flocculer la boue. La deuxième étape consiste à séparer l'eau des floccs. Cette séparation s'effectue à l'intérieur du silo conique, d'une capacité de 25 mètres cubes, qui est muni d'un panier filtrant à double parois poreuses. L'eau, ou le filtrat de déshydratation, est évacuée par gravité vers la lagune d'infiltration. Les résidus restant (boues déshydratées) sont recueillis et disposés au lieu d'enfouissement sanitaire. L'opération s'effectue selon un protocole d'opération conforme aux directives environnementales. L'unité de déshydratation a une capacité de traitement de 250 mètres cubes par jour.

Le suivi du système de traitement des boues s'effectue à chaque tranche successive de 10 000 mètres cubes de boues brutes traitées et comprend l'analyse des boues brutes, du filtrat de déshydratation et des boues déshydratées. De plus, un suivi bisannuel de la qualité de l'eau souterraine est réalisé sur des piézomètres afin de vérifier l'impact de la lagune d'infiltration sur l'eau souterraine. Le suivi environnemental, réalisé antérieurement par les Consultants en Environnement Progestech inc., est maintenant assuré depuis la fin de l'année 2000 par la firme *Consultants HGE inc.* Les analyses, qui étaient effectuées par le laboratoire Biolab à Joliette, sont, depuis la fin de l'année 2000, assurées par le laboratoire Bodycote Essais de Matériaux Canada inc. à Québec. Le présent document constitue un rapport annuel combiné pour l'année 2002 et 2003, du système de traitement des boues de fosses septiques (DAB) et de la lagune d'infiltration.

1.2 Mandat et objectif

Les représentants de Dépôt Rive-Nord ont donné à notre firme, *Consultants HGE inc.*, le mandat d'assurer le suivi environnemental du système de traitement des boues de fosses septiques pour l'année 2002 et 2003 et de produire le rapport annuel du suivi environnemental, basé sur l'ensemble des données et résultats recueillis au cours de l'année 2002 et 2003.

2. TRAVAUX RÉALISÉS

Dans le cadre du suivi du système de traitement, les Consultants HGE inc. ont procédé à l'échantillonnage et à l'analyse des boues brutes et des boues déshydratées ainsi que du filtrat de déshydratation durant l'année 2002 aux mois de juin, août, octobre et décembre, et durant l'année 2003 aux mois de mai, juillet, août, octobre et décembre.

Pour le suivi de la qualité de l'eau souterraine, des campagnes d'échantillonnage complètes ont été réalisées en avril et octobre 2002, de même qu'en mai et octobre 2003. Les échantillons d'eau souterraine ont été prélevés aux sites des piézomètres P-18, P-39, P-41, P-50R, P-51, P-56, P-67, P-68, P-69 et P-71, pour être soumis à des analyses physico-chimiques. De plus, en juin 2002 et en juillet 2003, les piézomètres P-39, P-50R, P-51, P-56, P-67, P-68, P-69 et P-71 ont été échantillonnés et soumis à des analyses dans le cadre du suivi environnemental régulier du lieu d'enfouissement. La localisation des piézomètres pour le suivi de l'eau souterraine à proximité du système de traitement des boues (DAB) est présentée à la figure 2.1.

2.1 Programme d'échantillonnage

2.1.1 Description du programme d'échantillonnage du système de traitement des boues (DAB)

Le programme actuel comporte l'échantillonnage des boues brutes, des boues déshydratées et du filtrat de déshydratation. La fréquence d'échantillonnage est fixée à chaque tranche successive de 10 000 mètres cubes de boues brutes traitées. Ce volume est compilé par un représentant de Dépôt Rive-Nord. Pour l'année 2003, un échantillonnage de contrôle a été réalisé en août 2003 à la suite de l'échantillonnage réalisé à la fin de juillet 2003.

Protocole d'échantillonnage au système de traitement des boues

L'échantillonnage des boues brutes est d'abord réalisé directement dans la fosse située sous le bâtiment qui abrite les équipements de traitement. L'échantillon est prélevé dans la fosse à l'aide d'un échantillonneur à clapet, et transféré dans des contenants.

L'échantillonnage du filtrat est effectué à partir d'une valve qui intercepte le liquide dirigé vers la lagune d'infiltration. Le filtrat s'écoule par cette valve pendant une période d'environ 15 minutes précédant l'échantillonnage, au terme de laquelle l'échantillon est prélevé. Les contenants sont remplis un à un directement à la sortie du liquide. Il est à remarquer que la période de temps séparant d'abord la prise des échantillons de boues brutes et ensuite celle du filtrat de déshydratation a varié de 15 à 90 minutes en 2002 et 2003.

Les boues déshydratées sont récupérées lors du changement du contenant dans lequel les boues s'accumulent lors de l'opération du système, le jour même du prélèvement des deux autres échantillons. Un représentant de Dépôt Rive-Nord récupère une quantité approximative de 20 litres lorsque le contenant est plein. Un échantillon représentatif de 1 litre est ensuite prélevé à même le contenant de 20 litres par un représentant de HGE, et transféré dans un contenant.

Les contenants identifiés sur place proviennent d'un laboratoire accrédité (Bodycote Essais de Matériaux Canada inc. à Québec). Les échantillons prélevés sont conservés dans une glacière portative munie de sacs réfrigérants qui maintiennent les échantillons au frais.

2.1.2 Description du programme d'échantillonnage de l'eau souterraine

La fréquence d'échantillonnage de l'eau souterraine a été fixée à deux fois par année, soit au printemps (avril ou mai) et à l'automne (octobre).

Élaboré conjointement avec le ministère de l'Environnement du Québec, le programme d'échantillonnage de l'eau souterraine dans les piézomètres situés en périphérie de la lagune d'infiltration et du système DAB, comporte maintenant dix points d'échantillonnage. De ce nombre, deux points de prélèvement sont utilisés pour vérifier la qualité de l'eau souterraine immédiatement en amont hydraulique de la lagune d'infiltration. Ces points sont également situés en aval hydraulique des cellules d'enfouissement 2B et 3 (P-18 et P-41). Deux points de prélèvement sont situés hors de la zone d'influence probable des activités d'enfouissement sur l'eau souterraine (P-56 et P-71). Enfin, six points de prélèvement sont situés à l'aval hydraulique de la lagune d'infiltration (P-39, P-50R, P-51, P-67, P-68 et P-69).

Protocole d'échantillonnage de l'eau souterraine

La profondeur de l'eau souterraine a été mesurée dans chacun des piézomètres à l'aide d'une sonde électrique avant la purge des échantillons d'eau. Par la suite, un volume de purge approximatif de trois fois le volume d'eau contenu dans chacun des piézomètres (volume d'eau comprenant le tubage du piézomètre et la porosité du sable filtrant), a été retiré avant le prélèvement de l'échantillon d'eau. La

purge des puits ou piézomètres a été réalisée en utilisant une pompe portative de type watterra. Les équipements utilisés pour l'échantillonnage sont dédiés à chaque piézomètre (tubulure et valve d'échantillonnage de type watterra) et changés pour des équipements neufs au besoin. Une sonde à niveau d'eau de 50 mètres graduée à tous les centimètres et munie d'un détecteur sonore et visuel a été utilisée pour la lecture des niveaux d'eau.

Chaque prélèvement a consisté en un échantillon instantané. Les contenants identifiés sur place proviennent d'un laboratoire accrédité (Bodycote Essais de Matériaux Canada inc. à Québec). Les échantillons prélevés sont conservés dans une glacière portative munie de sacs réfrigérants qui maintiennent les échantillons au frais.

3. RÉSULTATS DES TRAVAUX

3.1 Système de traitement des boues (DAB)

Les certificats d'analyses de laboratoire des échantillons de boues brutes, de boues déshydratées et de filtrat prélevés dans le cadre du suivi environnemental pour l'année 2002 et 2003 sont inclus à l'annexe 2.

3.1.1 Boues brutes

Une compilation des résultats d'analyses des boues brutes depuis 1996 jusqu'à la fin 2003 est présentée au tableau 3.1. Pour les campagnes d'échantillonnage de l'année 2002 et 2003, les valeurs des paramètres mesurés dans les boues brutes ne montrent pas de tendance particulière. Dans l'ensemble, les résultats analytiques se maintiennent dans les mêmes plages que pour l'année 2001, ainsi que pour la plupart des années précédentes. Il est à noter qu'à l'échantillonnage des boues brutes effectué en décembre 2003, la proportion plus faible de solides totaux résulte possiblement d'un mélange inadéquat des boues précédent l'échantillonnage, avec une proportion des solides sédimentés sous-représentée. Il en résulte des valeurs moindres pour plusieurs des paramètres analysés.

3.1.2 Boues déshydratées

Les boues déshydratées ont fait l'objet d'une seule analyse, soit la siccité, pour chaque campagne d'échantillonnage. Les résultats sont présentés au tableau 3.1. La siccité moyenne pour l'année 2002 (17,3 % en excluant la valeur non réaliste de 82 % de juin 2002) est comparable aux valeurs moyennes observées en 2000 (17,3 %) et 2001 (18,8 %), alors que la valeur moyenne pour l'année 2003 (11,8 %) est légèrement inférieure aux années précédentes. Une attention particulière devra être apportée par Dépôt Rive-Nord afin que la siccité des boues déshydratées maintiennent les valeurs obtenues en 2000, 2001 et 2002.

3.1.3 Filtrat de déshydratation

Une compilation des résultats d'analyses du filtrat de déshydratation depuis 1996 jusqu'à la fin 2003 est présentée au tableau 3.2.

Pour les campagnes d'échantillonnage de l'année 2002 et 2003, les valeurs des paramètres mesurés dans le filtrat de déshydratation montrent que les échantillons de filtrat peuvent être regroupés en deux populations. Un premier type de filtrat s'apparentant à celui échantillonné depuis le début du suivi en 1996 renferme des concentrations plus élevées en azote ammoniacal, azote total Kjeldahl, DCO, DBO₅,

phénols, phosphore et potassium. Le second type de filtrat renferme des concentrations significativement plus faibles pour les mêmes paramètres. Ce second type, observé pour la première fois en septembre 2001 et alors interprété comme étant non représentatif, a été mesuré de nouveau en août, octobre et décembre 2002, ainsi qu'en mai et décembre 2003. Les causes de cette différence devront être examinées en 2004.

Il est à noter que les concentrations en coliformes totaux et fécaux mesurées en décembre 2002 sont largement inférieures à celles observées antérieurement, ce qui met en doute la représentativité des valeurs de décembre 2002 obtenues pour ces paramètres.

3.1.4 Performance du traitement

Sur la base des données analytiques provenant des échantillons de boues brutes et de filtrats prélevés en 2002 et 2003, le système de traitement DAB a été performant. Le tableau 3.3 présente le degré d'efficacité du système DAB pour les paramètres d'analyses des campagnes d'échantillonnage de juin à décembre 2002, ainsi que de mai à décembre 2003. Souvent, on retrouve une efficacité de traitement supérieure à 80 % pour la majorité des paramètres d'analyses.

À l'exception des échantillons prélevés en août, octobre et décembre 2002, ainsi qu'en mai et décembre 2003, les taux d'efficacité du traitement des boues pour l'azote (ammoniacal et Kjeldahl) et le carbone organique ont été faibles, et l'efficacité du traitement des boues pour les phénols et le potassium a été faible ou nulle. Au cours des années précédentes, de faibles rendements ont été mesurés pour ces mêmes paramètres. Les périodes d'échantillonnage où l'efficacité de traitement a été élevée pour ces mêmes paramètres correspondent aux périodes pendant lesquelles le second type de lixiviat a été échantillonné (concentrations plus faibles en azote ammoniacal, azote total Kjeldahl, DCO, DBO₅, phénols, phosphore et potassium).

Comme mentionné plus haut, les causes de la différence dans les caractéristiques chimiques du lixiviat de déshydratation et des différences dans l'efficacité de traitement des boues qui en découlent devront être examinées en 2004.

3.2 Qualité de l'eau souterraine

Les résultats d'analyses de l'eau souterraine pour le suivi annuel de 2002 et 2003 sont présentés au tableau 3.4. Une compilation des valeurs moyennes de 1995 à 2003 est présentée au tableau 3.5, alors que la compilation de l'ensemble des données analytiques est comprise à l'annexe 1. Les certificats analytiques des échantillons d'eau souterraine prélevés dans le cadre de ce suivi sont inclus à l'annexe 2.

TABLEAU 3.1 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DES BOUES DE 1996 À 2003

Paramètres	Unité	Juin 1996	Août 1996	Novembre 1996	Octobre 1997	Novembre 1998	Septembre 1999	Mars 2000	Juillet 2000	Novembre 2000	Juillet 2001	Septembre 2001	Octobre 2001	Décembre 2001	Juin 2002	Août 2002	Octobre 2002	Décembre 2002	Mai 2003	Juillet 2003	Août 2003	Octobre 2003	Décembre 2003 (2)
BOUES BRUTES																							
Aluminium	mg/L	-	-	-	69	221	310	69	150	217	4.2	290	88	76	81	77	270	36	340	150	160	130	22
Arsenic	mg/L	-	-	-	0.020	0.040	0.055	0.011	0.026	0.054	0.044	0.046	0.039	0.011	0.02	0.036	0.046	0.017	0.064	0.043	<0.001	0.033	0.004
Azote ammoniacal	mg N/L	158	132	157	105	115	125	1 695	16 440	215	130	200	120	100	100	110	110	83	140	190	120	130	140
Azote total Kjeldahl	mg N/L	525	435	500	370	410	465	3 350	47 160	1 320	470	650	460	140	300	300	400	170	550	390	170	440	240
Cadmium	mg/L	0.070	<0.05	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.080	<0.005	0.037	0.028	0.008	0.022	0.020	0.029	0.009	0.056	0.021	0.023	0.025	0.007
Carbone organique	mg C/L	6 900	4 950	4 500	4 300	5 236	529	393	-	39	1 000	440	-	600	-	800	1 700	870	4 100	560	550	330	370
Chrome	mg/L	0.57	0.25	0.15	0.18	0.20	0.50	0.20	-	0.53	0.19	0.28	0.17	0.07	0.17	0.17	0.26	0.08	0.34	0.21	0.29	0.17	0.06
Cuivre	mg/L	16	6.8	4.0	4.6	11	10	2.6	5.2	7.52	0.06	7.8	4.7	2.0	4.8	6.1	7.8	4.5	13	6.0	6.8	6.2	0.87
Fer	mg/L	190	100	62	55	135	160	54	-	131	230	90	66	29	63	76	72	47	120	130	95	95	12
Indice phénols	mg/L	-	-	-	2.29	0.49	3.5	0.73	0.48	0.76	0.46	0.6	0.42	0.36	0.77	0.36	0.38	0.55	0.1	0.52	0.46	0.39	0.32
Solides totaux	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15 000	14 000	11 000	5 900	9 500	10 000	13 000	4 600	22 000	14 000	13 000	14 000	3 200
Solides totaux volatils	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 100	-	7 200	7 400	9 900	2 800	8 100	-	9 700	-	-
Matières sèches	%	2.1	1.5	1.4	1.3	1.6	2.3	7.6	-	8.3	1.5	1.4	1.1	0.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mercure	mg/L	-	-	-	0.0049	0.0019	<0.0002	<0.02	0.0002	0.0611	0.0120	0.0120	0.0072	0.0028	0.0056	0.004	0.0083	0.0032	0.0066	0.0081	0.0062	0.0038	0.0009
Molybdène	mg/L	0.14	<0.1	<0.1	<0.1	0.05	<0.5	<0.1	-	<0.1	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	0.13	0.14	<0.1	0.09	<0.05
Nickel	mg/L	0.39	0.15	0.1	0.16	0.40	0.50	<0.1	0.30	0.64	0.16	0.30	0.17	0.09	0.13	0.18	0.18	0.04	0.30	0.18	0.18	0.22	0.05
Nitrites-nitrates	mg N/L	<0.5	<0.5	<0.5	<5	<5	<0.5	7	-	<5	<1.0	1.5	<0.1	<0.01	<2	0.30	<2	0.80	0.90	<0.4	0.12	0.64	0.33
pH	-	6.7	6.4	6.8	6.3	6.3	6.3	6.8	7	6.2	6.6	7.0	6.6	6.9	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7	6.6	6.5	6.7	6.8
Phosphore total	mg/L	68	130	58	105	105	175	851	-	19 565	45	150	9	83	60	59	93	32	170	97	63	88	37
Plomb	mg/L	1.7	<1.0	<0.5	<0.5	1.9	1.1	0.30	0.70	1.1	<0.05	0.66	0.35	0.19	0.34	0.38	0.52	0.18	1.1	0.45	0.43	0.41	0.17
Potassium	mg/L	110	45	40	36	30	60	68	-	50.1	43	48.0	38	44	39	41	37	48	290	50	41	36	41
Sélénium	mg/L	-	-	-	<0.005	0.040	0.026	0.012	0.029	0.0496	0.023	0.019	0.022	0.031	0.010	0.003	0.045	0.009	0.054	0.022	0.024	0.037	0.005
Zinc	mg/L	46	12	7.0	7.6	16	16	4.5	<0.1	11.8	0.54	15	8.8	6.7	7.9	7.0	13	3.4	16	13	9.5	10	2.6
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	8.4E+06	3.1E+07	5.3E+06	3.5E+06	3.6E+06	3.9E+05	3.8E+06	2.3E+06	3.2E+06	2.3E+07	3.3E+04	3.4E+06	3.0E+06	3.2E+06	2.9E+07	5.0E+05	5.0E+05	7.0E+04	9.0E+06	4.9E+06	4.3E+06	2.3E+06
Coliformes totaux	UFC/100 mL	4.9E+06	6.0E+07	1.1E+08	2.2E+07	5.0E+07	3.0E+07	4.1E+07	2.4E+07	1.3E+08	2.1E+08	3.5E+04	2.3E+07	1.2E+07	4.1E+07	2.0E+08	1.7E+07	6.8E+06	3.5E+05	9.1E+06	3.7E+07	5.8E+07	1.5E+07
BOUES DÉSHYDRATÉES																							
Siccité	%	21	12	17	20	20	17	15	14	23	22	14	18	21	82 (1)	21	13	18	14	10	10	12	13

Note : (1) Erreur analytique appréhendée

(2) En décembre 2003, le pourcentage plus faible des solides totaux résulte possiblement d'un mélange inadéquat des boues précédant l'échantillonnage, avec un volume de solides sédimentés sous-représenté.

TABLEAU 3.2 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DU FILTRAT DE DÉSHYDRATATION DE 1996 À 2003

Paramètres	Unité	Juin 1996	Août 1996	Novembre 1996	Octobre 1997	Novembre 1998	Septembre 1999	Mars 2000	Juillet 2000	Novembre 2000	Juillet 2001	Septembre 2001	Octobre 2001	Décembre 2001	Juin 2002	Août 2002	Octobre 2002	Décembre 2002	Mai 2003	Juillet 2003	Août 2003	Octobre 2003	Décembre 2003
FILTRAT DE DÉSHYDRATATION																							
Aluminium	mg/L	-	-	-	<0.001	<0.2	0.4	1.0	0.7	0.3	0.2	0.3	0.6	3.5	1.2	0.3	<0.1	0.2	<0.1	1.1	0.5	0.4	<0.1
Arsenic	mg/L	-	-	-	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.006	<0.001	<0.001	0.002	0.002	<0.01	0.001	0.004	<0.001	<0.001	0.002	0.002	0.003	0.001
Azote ammoniacal	mg N/L	122	137	130	82	105	93	112	188	164	120	6.1	98	120	100	5.2	6.8	0.98	2.8	170	110	110	3.4
Azote total Kjeldahl	mg N/L	126	141	138	97	125	98	147	218	222	130	6.7	130	130	130	6.6	7.9	2.2	4.3	180	130	120	5.9
Cadmium	mg/L	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Carbone organique	mg/L	-	-	-	-	-	-	372	-	380	320	8	270	290	41	44	58	43	53	480	510	270	54
Chlorures (HPLC)	mg/L	-	120	55	170	170	115	340	-	300	170	250	180	210	180	440	510	530	500	320	210	240	500
Chrome	mg/L	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Conductivité	µS/cm	-	-	-	1 706	1 840	1 700	2 500	300	2 420	2 100	1 900	1 900	2 300	2 000	2 700	3 000	3 100	2 800	3 000	2 100	2 000	3 200
Cuivre	mg/L	0.03	<0.1	<0.1	0.02	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.01	0.01	0.07	0.11	0.12	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	0.02	0.01	0.037
DBO ₅	mg O ₂ /L	-	1 000	490	700	740	780	480	-	460	840	17	440	280	260	63	75	51	84	900	710	330	72
DCO	mg O ₂ /L	850	1 300	900	1 040	1 330	1 210	1 195	640	1 150	970	59	970	1 000	920	130	160	110	170	1 700	1 300	690	92
Fer	mg/L	1.5	2.7	2.1	3.0	6.3	2.7	4.7	-	1.8	2.7	7.8	1.5	2.9	3.0	8.3	7.7	9.6	19	3.1	2.6	1.5	32
Huiles et graisses totales	mg/L	-	36	24	14	<5	<5	19	6	11	5.5	6.5	19	11	33	1.4	1.2	2	1	30	16	12	3
Indice phénols	mg/L	0.78	0.71	0.39	0.21	0.19	0.26	0.35	0.57	0.50	0.52	0.0	0.33	0.42	0.52	0.03	0.15	0.073	0.046	0.57	0.48	0.34	0.037
Matières en suspension	mg/L	100	80	60	47	120	65	74	-	40	40	32	110	320	200	22	25	34	36	65	67	61	39
Mercure	mg/L	-	-	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002	<0.0001	<0.0002	0.0002	<0.0001	<0.0001	0.0003	<0.0001	<0.0001
Molybdène	mg/L	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.01	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.08
Nickel	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.10	0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	0.04
Nitrites-nitrate	mg N/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	0.07	<0.1	<0.01	<0.01	0.1	<0.02	0.02	<0.02	0.13	<0.02	0.04	0.08	0.04	<0.02
pH	-	6.7	6.5	6.9	6.5	6.3	6.4	6.6	6.9	6.8	6.8	6.6	6.8	6.9	6.8	6.3	6.5	6.2	6.6	6.8	6.3	6.8	6.5
Phosphore total	mg/L	21	24	22	15	19	16	19	-	13	18	0.64	19	14	18	<0.3	1.4	0.64	1.0	20	3.2	17	<0.3
Plomb	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Potassium	mg/L	39	40	42	-	-	-	65	-	97	38	4.0	29	40	34	5.8	5.4	4.8	6.7	51	31	32	5.6
Sélénium	mg/L	-	-	-	<0.001	<0.002	<0.002	<0.002	0.021	0.007	<0.001	<0.001	0.003	0.002	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	0.002	<0.001	<0.001
Sulfures	mg/L	-	0.44	0.22	1.0	3.1	0.36	0.70	-	0.04	6.3	0.22	-	<0.02	1.6	0.15	3.7	7.7	1.1	0.78	3.5	3.2	1.3
Zinc	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.03	<0.1	<0.1	<0.1	0.021	<0.1	0.02	0.03	0.12	0.34	0.22	<0.01	0.02	<0.01	0.38	0.15	0.06	0.06	0.08
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	3.1E+05	4.3E+05	1.1E+05	2.0E+04	3.4E+05	1.8E+05	1.8E+04	4.4E+04	6.0E+04	2.4E+06	4.0E+02	2.0E+05	2.3E+04	5.0E+03	2.9E+05	3.1E+03	1.0E+01 (1)	8.0E+00	2.2E+05	2.8E+05	7.3E+03	3.0E+02
Coliformes totaux	UFC/100 mL	7.4E+06	6.8E+05	4.9E+05	1.7E+05	7.6E+05	6.9E+05	7.2E+04	6.9E+04	4.7E+05	2.1E+08	4.3E+05	2.0E+05	3.2E+04	2.6E+05	1.2E+06	4.1E+04	1.0E+01 (1)	3.7E+02	1.1E+06	2.3E+06	3.6E+04	2.5E+04

Note: (1) Valeur anormalement basse

TABLEAU 3.3 DEGRÉ D'EFFICACITÉ DU SYSTEME DE TRAITEMENT DES BOUES (DAB) EN 2002 ET 2003

Paramètres	Unité	Concentration (juin 2002)			Concentration (août 2002)			Concentration (octobre 2002)			Concentration (décembre 2002)		
		Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)	Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)	Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)	Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)
Aluminium	mg/L	81	1.2	98.5	77	0.3	99.6	270	<0.1	>99.96	36	0.2	99.4
Arsenic	mg/L	0.020	<0.01	>50.0	0.036	0.001	97.2	0.046	0.004	91.3	0.017	<0.001	>94.1
Azote ammoniacal	mg N/L	100	100	(1)	110	5.2	95.3	110	6.8	93.8	83	0.98	98.8
Azote total Kjeldahl	mg N/L	300	130	56.7	300	6.6	97.8	400	7.9	98.0	170	2.2	98.7
Cadmium	mg/L	0.022	<0.005	>77.3	0.020	<0.005	>75.0	0.029	<0.005	>82.8	0.009	<0.005	>44.4
Carbone organique	mg C/L	-	41	(2)	800	44	94.5	1700	58	96.6	870	43	95.1
Chrome	mg/L	0.17	<0.02	>88.2	0.17	<0.01	>94.1	0.26	<0.01	>96.2	0.08	<0.01	>87.5
Cuivre	mg/L	4.8	0.12	97.5	6.1	0.02	99.7	7.8	<0.01	>99.9	4.5	<0.01	>99.8
Fer	mg/L	63	3	95.2	76	8.3	89.1	72	7.7	89.3	47.0	9.6	79.6
Indice phénols	mg/L	0.77	0.52	32.5	0.36	0.030	91.7	0.38	0.15	60.5	0.55	0.073	86.7
Mercurure	mg/L	0.0056	0.0002	96.4	0.0040	<0.0001	>97.5	0.0083	<0.0002	>97.6	0.0032	0.0002	93.8
Molybdène	mg/L	<0.05	<0.01	(2)	<0.05	<0.05	(2)	0.07	0.05	28.6	<0.05	<0.05	(2)
Nickel	mg/L	0.13	<0.02	>84.6	0.18	0.02	88.9	0.18	<0.02	>88.9	0.04	<0.02	>50.0
Nitrites-nitrates	mg N/L	<2	<0.02	(2)	0.30	0.02	93.3	<2	<0.02	(2)	0.80	0.13	83.8
pH	-	6.7	6.8	-	6.7	6.3	-	6.6	6.5	-	6.7	6.2	-
Phosphore total	mg/L	60	18	70.0	59	<0.3	>99.5	93	1.4	98.5	32	0.64	98.0
Plomb	mg/L	0.34	<0.05	>85.3	0.38	<0.05	>86.8	0.52	<0.05	>90.4	0.18	<0.05	>72.2
Potassium	mg/L	39	34	12.8	41	5.8	85.9	37	5.4	85.4	48	4.8	90.0
Sélénium	mg/L	0.01	<0.01	-	0.003	<0.001	>66.7	0.045	<0.001	>97.8	0.009	<0.001	>88.9
Zinc	mg/L	7.9	0.22	97.2	7.0	<0.01	>99.9	13	0.02	99.8	3.4	<0.01	>99.7
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	3.2E+06	5.0E+03	99.8	2.9E+07	2.9E+05	99.0	5.0E+05	3.1E+03	99.4	5.0E+05	1.0E+01	(3)
Coliformes totaux	UFC/100 ml	4.1E+07	2.6E+05	99.4	2.0E+08	1.2E+06	99.4	1.7E+07	4.1E+04	99.8	6.8E+06	1.0E+01	(3)

Paramètres	Unité	Concentration (mai 2003)			Concentration (juillet 2003)			Concentration (août 2003)			Concentration (octobre 2003)			Concentration (décembre 2003)		
		Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)	Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)	Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)	Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)	Boues brutes	Filtrat	Efficacité (%)
Aluminium	mg/L	340	<0.1	>99.97	150	1.1	99.3	160	0.5	99.7	130	0.4	99.7	22	<0.1	>99.5
Arsenic	mg/L	0.064	<0.001	>98.4	0.043	0.002	95.3	<0.001	0.002	(1)	0.033	0.003	90.9	0.004	0.001	75.0
Azote ammoniacal	mg N/L	140	2.8	98.0	190	170	10.5	120	110	8.3	130	110	15.4	140	3.4	97.6
Azote total Kjeldahl	mg N/L	550	4.3	99.2	390	180	53.8	170	130	23.5	440	120	72.7	240	5.9	97.5
Cadmium	mg/L	0.056	<0.005	>91.1	0.021	<0.005	>76.2	0.023	<0.005	>78.3	0.025	<0.005	>80.0	0.007	<0.005	>28.6
Carbone organique	mg C/L	4100	53	98.7	560	480	14.3	550	510	7.3	330	270	18.2	370	54	85.4
Chrome	mg/L	0.34	<0.01	>97.1	0.21	<0.01	>95.2	0.29	<0.01	>96.6	0.17	<0.01	>94.1	0.06	<0.01	>83.3
Cuivre	mg/L	13	<0.01	>99.9	6.0	0.10	98.3	6.8	0.02	99.7	6.2	0.01	99.8	0.87	0.03	96.6
Fer	mg/L	120	19	84.2	130	3.1	97.6	95	2.6	97.3	95	1.5	98.4	12	32	(1)
Indice phénols	mg/L	0.10	0.046	54.0	0.52	0.57	(1)	0.46	0.48	(1)	0.39	0.34	12.8	0.32	0.037	88.4
Mercurure	mg/L	0.0066	<0.0001	>98.5	0.0081	<0.0001	>98.8	0.0062	0.0003	95.2	0.0038	<0.0001	>97.4	0.0009	<0.0001	>88.9
Molybdène	mg/L	0.13	<0.05	>61.5	0.14	<0.05	>64.3	<0.1	<0.05	(2)	0.09	<0.05	>44.4	<0.05	0.08	(1)
Nickel	mg/L	0.30	0.03	90.0	0.18	<0.02	>88.9	0.18	<0.02	>88.9	0.22	<0.02	>90.9	0.05	0.04	20.0
Nitrites-nitrates	mg N/L	0.90	<0.02	>97.8	<0.4	0.04	>90.0	0.12	0.08	33.3	0.64	0.04	93.8	0.33	<0.02	>93.9
pH	-	6.7	6.6	-	6.6	6.8	-	6.5	6.3	-	6.7	6.8	-	6.8	6.5	-
Phosphore total	mg/L	170	1	99.4	97	20	79.4	63	3.2	94.9	88	17	80.7	37	<0.3	>99.2
Plomb	mg/L	1.1	<0.05	>95.5	0.45	<0.05	>88.9	0.43	<0.05	>88.4	0.41	<0.05	>87.8	0.17	<0.05	>70.6
Potassium	mg/L	290	6.7	97.7	50	51	(1)	41	31	24.4	36	32	11.1	41	5.6	86.3
Sélénium	mg/L	0.054	0.002	96.3	0.022	0.002	90.9	0.024	0.002	91.7	0.037	<0.001	>97.3	0.005	<0.001	>80.0
Zinc	mg/L	16	0.38	97.6	13	0.15	98.8	9.5	0.06	99.4	10	0.06	99.4	2.6	0.08	96.9
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	7.0E+04	8.0E+00	100.0	9.0E+06	2.2E+05	97.6	4.9E+06	2.8E+05	94.3	4.3E+06	7.3E+03	99.8	2.3E+06	3.0E+02	100.0
Coliformes totaux	UFC/100 ml	3.5E+05	3.7E+02	99.9	9.1E+06	1.1E+06	87.9	3.7E+07	2.3E+06	93.8	5.8E+07	3.6E+04	99.9	1.5E+07	2.5E+04	99.8

Note : La concentration du filtrat pour certains paramètres est située sous la limite de détection et par conséquent seule une valeur minimale d'efficacité a pu être calculée.

- (1) Les résultats analytiques indiquent une valeur équivalente ou une augmentation des concentrations pour ce paramètre dans le lixiviat comparativement aux boues brutes.
- (2) Une des deux valeurs de concentration n'est pas disponible ou les deux valeurs sont sous le seuil de détection.
- (3) L'efficacité n'est pas calculée pour ce paramètre puisque les valeurs pour le filtrat sont jugées non représentatives.

3.2.1 Contexte des sites d'échantillonnage

Le traitement par lagunage des boues de fosses septiques a démarré en 1982, et la station de traitement par déshydratation des boues (DAB) précédant le lagunage a été mise en opération en 1992. L'enfouissement des matières résiduelles à la cellule 2B a débuté en 1991 et s'est poursuivi jusqu'en juillet 1995 et a repris en octobre 1997 jusqu'en octobre 1998 pour compléter le profil final de la cellule avec une pente de 5 %.

L'eau souterraine dans la nappe libre, dans le secteur la lagune d'infiltration et de la cellule d'enfouissement 2B, s'écoule vers le sud-est en direction de la rivière Saint-Joseph. La direction d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre, basée sur la piézométrie datant des 20 et 21 octobre 2003, est illustrée à la figure 3.1.

Les piézomètres P-39, P-50R, P-51, P-67, P-68 et P-69 sont situés en aval hydraulique de la lagune d'infiltration. Les piézomètres P-39, P-51 et P-68 sont situés à faible profondeur dans la nappe libre, soit de 1 à 7 mètres sous le sommet de la nappe libre. Les piézomètres P-50R et P-69 sont situés dans la nappe libre à environ 10 à 16 mètres sur la surface de la nappe libre, alors que le piézomètre P-67 est situé dans l'unité de silt entre 25 et 28 mètres sous la surface de la nappe libre.

En octobre 2001, les piézomètres P-18 et P-41 ont été ajoutés à l'amont hydraulique de la lagune. La zone crépinée du piézomètre P-41 est située dans la partie supérieure de la nappe libre, soit à environ 5 mètres sous le sommet de la nappe. La zone crépinée du piézomètre P-18 est située un peu plus profondément, soit à environ 10 mètres sous le sommet de la nappe. Ces deux piézomètres doivent permettre de quantifier les variations de la qualité de l'eau souterraine occasionnées par les activités à la lagune, par rapport à la qualité de l'eau à l'amont hydraulique de la lagune. On remarque que ces deux piézomètres sont du même coup situés en aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 2B (qui est complétée) et de la cellule d'enfouissement 3 (qui est présentement en opération).

Les piézomètres P-56 et P-71, localisés à 1,4 km au nord de la lagune, sont situés à l'extérieur de la zone d'influence des activités d'enfouissement sur l'eau souterraine et sont donc échantillonnés pour obtenir la qualité de référence de l'eau souterraine du secteur sans l'influence des activités d'enfouissement. Le piézomètre P-56 a été ajouté au suivi à partir du début 2002 pour permettre l'échantillonnage et l'analyse de l'eau au sommet de la nappe libre (à moins de 2 mètres sous le sommet de la nappe libre). Avec le piézomètre P-71, l'échantillonnage de l'eau souterraine s'effectue un peu plus en profondeur dans la nappe libre, soit entre 8 et 13 mètres sous le sommet de la nappe.

TABLEAU 3.4 RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE DANS LE SECTEUR DU SYSTEME DAB EN 2002 ET 2003

PARAMÈTRES	SECTEUR EXTÉRIEUR ACTIVITÉS								SECTEUR AMONT HYDRAULIQUE LAGUNE								SECTEUR AVAL HYDRAULIQUE LAGUNE								
	P-56				P-71				P-18				P-41				P-39				P-50-R				
Paramètre	avr-2002	oct-2002	mai-2003	oct-2003	avr-2002	oct-2002	mai-2003	oct-2003	avr-2002	oct-2002	mai-2003	oct-2003	avr-2002	oct-2002	mai-2003	oct-2003	avr-2002	oct-2002	mai-2003	oct-2003	avr-2002	oct-2002	mai-2003	oct-2003	
Aluminium	mg/L	0.07		0.20	0.03	0.02	0,01 (0,01)	0,03 (0,04)	<0.01 (0,02)	0.03	0.02	0.06	0.04	0.02	0.02	0.02	<0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.08	<0.001	0.02	<0.01
Arsenic	mg/L	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	0.003	0.007	0.003	0.017	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	<0.001	0.004	0.004	0.004	0.003
Azote ammoniacal	mg/L	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	0.16	0,15 (<0,02)	<0.02 (<0,02)	0,21 (0,22)	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	0.10	<0.02	<0.02	0.08	<0.05	<0.02	<0.02	0.06
Azote total Kjeldahl	mg/L	0.5		<0.1	<0.1	0.5	0,4 (0,4)	<0.1 (<0,1)	0,4 (0,4)	0.8	1.3	0.3	2.1	0.5	0.3	0.1	<0.1	0.7	0.3	<0.1	0.5	0.4	0.2	<0.1	0.4
Cadmium	mg/L	<0.0005		<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005 (<0.0005)	<0.0005 (<0.0005)	<0.0005 (<0.0005)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Chlorures	mg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2 (<2)	<2 (<2)	<2 (<2)	290	440	58	39	47	38	62	65	18	24	160	58	<2	<2	3	27
Conductivité	µS/cm	120		100	110	140	160 (140)	130 (130)	220 (220)	2600	4100	890	3700	410	400	550	600	390	390	1100	760	190	200	180	380
Cuivre	mg/L	0.002		<0.001	<0.001	<0.001	0,001 (<0,001)	<0.001 (<0,001)	0,005 (0,001)	0.007	0.010	<0.001	<0.001	<0.001	0.006	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	<0.001
DBO5	mg/L	<6		<2	<6	<6	4 (<2)	<2 (<2)	<2 (<2)	33	320	140	560	<6	<2	<2	5	<6	<2	8	8	<6	<2	<2	8
DCO	mg/L	44	<5	<5	8	22	<5 (5)	<5 (5)	6 (8)	56	870	160	540	<5	<5	8	<5	30	<5	17	47	<5	<5	<5	22
Fer	mg/L	<0.07		0.24	<0.02	<0.07	0,12 (0,07)	0,03 (0,03)	0,06 (0,08)	2.2	58	16	89	<0.07	<0.02	<0.02	0.66	0.18	0.06	0.50	0.53	<0.07	<0.02	<0.02	0.11
Mercure Total	mg/L	<0.0001		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0002 (<0.0002)	<0.0001 (<0.0001)	<0.0001 (<0.0001)	0.0007	<0.0002	<0.0001	0.0002	<0.0001	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0004	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0004	<0.0001	<0.0001
Nickel	mg/L	<0.005		0.002	<0.001	<0.005	<0.005 (<0.005)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	0.008	0.020	0.007	0.029	<0.005	<0.005	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	<0.001	<0.001
Nitrites-nitrates	mg/L	0.01	0.08	<0.02	<0.02	<0.01	0,04 (<0,02)	<0.02 (<0,02)	<0.02 (<0,02)	0.08	<0.02	0.21	2.6	4.1	5.5	12	7.9	0.04	<0.02	0.02	<0.02	<0.01	0.29	0.03	<0.02
pH	-	7.8		7.8	7.7	8.1	7,7 (8,0)	8,2 (8,1)	8,0 (8,1)	6.8	6.4	7.0	6.8	7.3	7.0	6.7	6.7	7.8	7.7	7.5	7.5	8.2	8.1	8.3	7.9
Phosphore total	mg/L	0.87		<0.3	0.10	0.86	0,69 (0,13)	0,62 (1,5)	0,62 (0,69)	0.06	0.14	<0.30	<0.3	0.33	0.23	0.07	0.12	0.19	0.31	0.28	0.14	0.13	0.10	0.06	0.05
Plomb	mg/L	<0.005		<0.003	<0.003	<0.005	<0.003 (<0.003)	<0.003 (<0.003)	<0.003 (<0.003)	<0.005	<0.003	<0.003	<0.003	<0.005	<0.003	<0.003	<0.003	<0.005	<0.003	<0.003	<0.003	<0.005	<0.003	<0.003	<0.003
Sélénium	mg/L	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	<0.001 (<0.001)	0.001	0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Solide en suspension (MES)	mg/L	1600		54	26	3400	450 (36)	240 (790)	780 (470)	46	200	91	180	130	66	23	16	160	98	56	60	150	53	54	40
Sulfates	mg/L	11	11	10	11	<2	<2 (2)	<2 (3)	22 (23)	2	<2	<2	<20	35	26	42	52	10	13	9	10	13	12	10	6
Sulfures totaux	mg/L	<0.02		<0.02	0.02	0.09	<0.02 (0,06)	<0.02 (<0,02)	<0.04 (<0,04)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	0.13	0.10	<0.02	0.09	<0.02	<0.02	<0.02	0.40
Zinc	mg/L	0.013		0.017	0.016	0.009	0,002 (<0,001)	0,004 (0,003)	0,005 (0,004)	0.015	0.002	0.005	0.006	0.010	0.009	0.004	0.005	0.010	0.003	0.007	0.005	0.010	0.003	0.004	0.003
Phénols (4AAP)	mg/L	<0.002		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002 (<0.002)	<0.002 (<0.002)	<0.002 (<0.002)	0.005	0.014	0.005	0.140	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Huiles et graisses totales	mg/L	<1		<1	<1	<1	2,1 (<1)	<1 (<1)	<1 (<1)	<1	1.3	<2	1	<1	2.3	<1	<1	<1	1.2	1	2	<1	1.4	1	1
Coliformes totaux	UFC/mL	<100		0	0	<2	12 (0)	0 (0)	0 (10)	0	13	0	0	0	0	0	0	15	23	7	1	0	14	0	0
Coliformes fécaux	UFC/mL	<10		0	0	<2	12 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

Note: La valeur affichée entre parenthèses correspond au résultat de l'analyse de l'échantillon duplicata.

TABLEAU 3.5 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE DANS LE SECTEUR
DU SYSTÈME DAB DE 1995 À 2003

Paramètre	Année	EXTÉRIEUR ACTIVITÉS		AMONT LAGUNE		AVAL LAGUNE						
		P-56	P-71	P-18	P-41	P-39	P-50-R	P-51	P-67	P-68	P-69	
Aluminium (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.2	<0.2	<0.2	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	0.19	<0.2	<0.2	-	-	-	-
	2000	-	0.15	-	-	0.20	0.20	<0.2	-	-	-	-
	2001	-	2.0	0.1	<0.1	0.08	0.08	<0.1	-	-	-	-
	2002	0.07	0.02	0.03	0.02	0.01	0.04	0.03	0.20	0.02	0.08	0.08
	2003	0.12	0.02	0.05	0.01	0.03	0.01	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03
Arsenic (mg/L)	1995	-	-	-	<0.005	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.001	-	<0.001	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.002	0.005	<0.002	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.002	0.004	<0.002	-	-	-	-
	2000	-	<0.002	-	-	<0.002	0.003	<0.002	-	-	-	-
	2001	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	<0.001	-	-	-	-
	2002	<0.001	<0.001	0.005	<0.001	0.001	0.004	0.004	0.001	0.002	<0.001	<0.001
	2003	<0.001	<0.001	0.010	<0.001	0.001	0.004	0.007	0.001	0.002	<0.001	<0.001
Azote ammoniacal (mg/L)	1995	-	-	<0.2	<0.06	<0.2	-	<0.2	-	-	-	-
	1996	-	-	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-	-
	1998	-	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	1.0	<0.1	0.31	0.31
	1999	-	0.09	0.15	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.4	0.13	0.28	0.28
	2000	-	0.11	0.18	<0.1	0.17	0.30	<0.1	2.3	0.22	0.35	0.35
	2001	-	0.16	0.18	<0.05	<0.05	0.06	0.06	3.1	<0.05	0.23	0.23
	2002	<0.05	0.17	<0.05	<0.05	0.07	0.05	<0.05	3.0	0.05	0.30	0.30
	2003	0.04	0.14	<0.02	<0.02	0.08	0.03	0.15	3.2	<0.02	0.32	0.32
Azote total Kjeldahl (mg/L)	1995	-	-	<1	0.8	0.6	-	0.3	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	1.9	-	2.8	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<1.0	-	<1.0	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	1.2	<1.0	0.8	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	1.5	0.8	<1.0	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	-	0.4	0.7	0.3	0.5	0.4	0.8	-	-	-	-
	2002	0.5	0.5	1.1	0.4	0.5	0.3	1.2	3.1	0.3	0.6	0.6
	2003	<0.1	0.2	1.2	0.1	0.3	0.2	2.0	3.4	0.4	0.5	0.5
Cadmium (mg/L)	1995	-	-	<0.0005	<0.005	<0.0005	-	<0.0005	-	-	-	-
	1996	-	-	<0.05	-	<0.01	-	<0.05	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.1	-	<0.01	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-
	2000	-	<0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-
	2001	-	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	-	-	-	-
	2002	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	2003	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Chlorures (mg/L)	1995	-	-	18	3	15	-	2	-	-	-	-
	1996	-	-	17	-	36	-	6	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	26	-	90	-	-	-	-
	1998	-	3	47	16	45	3	72	485	5	<1	<1
	1999	-	1	34	55	59	3	105	1238	7	6	6
	2000	-	1	31	157	17	2	123	1268	23	2	2
	2001	-	2	165	158	9	1	165	1219	28	1	1
	2002	<2	<2	365	43	21	<2	223	1333	69	<2	<2
	2003	<2	<2	49	64	97	18	263	1233	170	<2	<2
Conductivité (uS/cm)	1995	-	-	215	121	244	-	210	-	-	-	-
	1996	-	-	272	-	425	-	304	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	432	-	886	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	643	158	978	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	950	168	1260	-	-	-	-
	2000	-	250	-	-	530	165	558	-	-	-	-
	2001	-	210	2000	380	375	170	1450	-	-	-	-
	2002	120	150	3350	405	390	195	1550	4500	540	150	150
	2003	105	175	2295	575	930	280	1950	4300	1230	145	145
Cuivre (mg/L)	1995	-	-	0.002	<0.02	<0.02	-	0.006	-	-	-	-
	1996	-	-	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-
	2000	-	<0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-
	2001	-	0.012	0.005	0.002	0.002	0.003	0.005	-	-	-	-
	2002	0.002	0.001	0.009	0.0033	<0.001	0.0018	0.002	0.008	0.001	0.002	0.002
	2003	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
DBO5 (mg/L)	1995	-	-	<3	4	5	-	<3	-	-	-	-
	1996	-	-	<2	-	2	-	<2	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	3	-	8	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	3	<2	<2	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<2	<2	<2	-	-	-	-
	2000	-	<2	-	-	<2	<2	<2	-	-	-	-
	2001	-	<6	<6	<6	<6	<6	<6	-	-	-	-
	2002	<6	4	177	<6	<6	<6	35	18	<6	<6	<6
	2003	<6	<2	350	3	8	5	41	27	3	2	2

TABLEAU 3.5 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE DANS LE SECTEUR DU SYSTEME DAB DE 1995 À 2003

Paramètre	Année	EXTÉRIEUR ACTIVITÉS		AMONT LAGUNE		AVAL LAGUNE					
		P-56	P-71	P-18	P-41	P-39	P-50-R	P-51	P-67	P-68	P-69
DCO (mg/L)	1995	-	-	<3	23	25	-	<3	-	-	-
	1996	-	-	<10	-	11	-	11	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<10	-	18	-	-	-
	1998	-	22	19	29	16	16	20	22	<10	<10
	1999	-	<10	9	<10	23	1	18	10	<10	<10
	2000	-	10	9	11	36	<10	37	32	12	10
	2001	-	5	16	5	11	<5	19	42	4	<5
	2002	16	13	463	<5	15	4	57	33	4	<5
	2003	4	4	350	5	26	20	140	47	34	17
Fer (mg/L)	1995	-	-	0.09	6.3	3.9	-	0.19	-	-	-
	1996	-	-	<1	-	<1	-	<1	-	-	-
	1997	-	-	-	-	0.02	-	0.29	-	-	-
	1998	-	-	<1	0.10	0.38	<0.1	<0.1	-	-	-
	1999	-	-	-	-	0.10	0.20	<0.1	-	-	-
	2000	-	0.10	-	-	0.20	0.10	0.80	-	-	-
	2001	-	8.1	0.06	<0.02	0.21	0.03	0.05	-	-	-
	2002	<0.07	0.08	30	<0.07	0.12	<0.07	2.4	3.0	0.17	0.08
	2003	0.13	0.05	53	0.34	0.52	0.06	6.7	1.3	1.1	0.08
Mercure Total (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.0002	-	<0.0002	-	-	-
	1998	-	-	-	-	0.0005	<0.0002	<0.0002	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-	-
	2000	-	<0.0002	-	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-	-
	2001	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
	2002	<0.0001	<0.0002	0.0004	0.0005	<0.004	<0.004	0.0002	0.0004	<0.0004	<0.0004
	2003	<0.0001	<0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Nickel (mg/L)	1995	-	-	<0.005	0.020	0.016	-	0.005	-	-	-
	1996	-	-	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	2000	-	<0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	2001	-	0.007	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	-	-	-
	2002	<0.005	<0.005	0.014	<0.005	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005
	2003	0.001	<0.001	0.018	<0.001	<0.001	<0.001	0.031	0.002	0.003	<0.001
Nitrites-nitrates (mg/L)	1995	-	-	0.49	1.5	0.03	-	<0.5	-	-	-
	1996	-	-	0.37	-	<0.05	-	<0.5	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.05	-	<0.5	-	-	-
	1998	-	<0.5	<0.5	7.2	<0.05	<0.5	4.3	6.8	<0.5	<0.5
	1999	-	<0.5	<0.5	4.7	<0.05	<0.5	15.0	<0.5	<0.5	<0.5
	2000	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.05	<0.5	3.8	<0.5	<0.5	<0.5
	2001	-	2.2	<0.01	-	0.02	0.02	-	0.01	-	0.01
	2002	0.03	0.02	0.05	4.8	0.02	0.10	0.05	0.03	<0.02	0.09
	2003	<0.02	<0.02	1.4	10	0.01	0.02	0.19	0.09	0.02	0.01
pH	1995	-	-	7.3 - 8.2	6.5 - 6.9	7.7 - 8.2	-	8.0	-	-	-
	1996	-	-	6.9 - 8.1	-	7.5 - 7.8	-	7.4 - 7.8	-	-	-
	1997	-	-	-	-	8.0	-	7.3	-	-	-
	1998	-	-	-	-	7.5	8.3	7.7	-	-	-
	1999	-	-	-	-	7.4	8.2	7.3	-	-	-
	2000	-	8.2	-	-	7.5	8.3	7.1	-	-	-
	2001	-	7.9 - 8.2	6.8	7.1	7.6 - 7.7	8.1	6.9 - 7.0	-	-	-
	2002	7.8	7.7 - 8.1	6.4 - 6.8	7.0 - 7.3	7.7 - 7.8	8.1 - 8.2	6.3 - 7.0	7.2 - 7.5	7.8 - 8.1	8.0 - 8.2
	2003	7.7 - 7.8	8.0 - 8.2	6.8 - 7.0	6.7	7.5	7.9 - 8.3	6.5 - 6.6	7.5	7.4 - 7.7	8.0 - 8.2
Phosphore total (mg/L)	1995	-	-	0.57	2.4	1.6	-	1.2	-	-	-
	1996	-	-	0.02	-	<0.02	-	<0.02	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.02	-	<0.02	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	-	-	-
	1999	-	-	-	-	0.16	0.09	<0.02	-	-	-
	2000	-	0.21	-	-	0.44	0.10	<0.02	-	-	-
	2001	-	0.62	0.08	0.72	0.61	0.09	3.7	-	-	-
	2002	0.87	0.78	0.10	0.28	0.25	0.12	0.20	0.62	0.23	0.61
	2003	0.13	0.62	<0.3	0.10	0.21	0.06	0.15	0.83	0.32	0.52
Plomb (mg/L)	1995	-	-	<0.005	<0.05	<0.01	-	<0.005	-	-	-
	1996	-	-	<0.05	-	<0.05	-	<0.05	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-
	1998	-	-	-	-	0.084	<0.1	<0.1	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	2000	-	<0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	2001	-	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	2002	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	2003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Sélénium (mg/L)	1995	-	-	-	2.22	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.001	-	<0.001	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.002	<0.002	<0.002	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.002	<0.002	<0.002	-	-	-
	2000	-	<0.002	-	-	<0.002	<0.002	<0.002	-	-	-
	2001	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	2002	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	2003	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.001	<0.001	<0.001

TABLEAU 3.5 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE DANS LE SECTEUR DU SYSTEME DAB DE 1995 À 2003

Paramètre	Année	EXTÉRIEUR ACTIVITÉS		AMONT LAGUNE		AVAL LAGUNE					
		P-56	P-71	P-18	P-41	P-39	P-50-R	P-51	P-67	P-68	P-69
Solides en suspension (mg/L)	1995	-	-	4	519	231	-	39	-	-	-
	1996	-	-	190	-	425	-	335	-	-	-
	1997	-	-	-	-	120	-	8	-	-	-
	1998	-	-	-	-	11	9	7	-	-	-
	1999	-	-	-	-	30	20	23	-	-	-
	2000	-	633	-	-	75	62	11	-	-	-
	2001	-	850	40	95	490	59	83	-	-	-
	2002	1600	1925	123	98	129	102	53	340	865	370
	2003	40	510	136	20	58	47	48	815	131	271
Sulfates (mg/L)	1995	-	-	15	13	15	-	11	-	-	-
	1996	-	-	48	-	14	-	11	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	-	67	15	14	20	<0.5	16	21	19	2
	1999	-	3	38	38	13	11	-	1	16	2
	2000	-	48	22	83	14	13	35	0.8	17	2
	2001	-	29	28	47	10	14	39	0.7	19	2
	2002	11	8	2	31	11	13	22	<2	14	2
	2003	10	8	<20	47	8	8	20	<2	19	<2
Sulfures totaux (mg/L)	1995	-	-	<0.05	0.03	0.03	-	<0.05	-	-	-
	1996	-	-	<0.01	-	0.02	-	<0.01	-	-	-
	1997	-	-	-	-	0.07	-	<0.01	-	-	-
	1998	-	-	-	-	0.06	<0.01	<0.01	-	-	-
	1999	-	-	-	-	0.09	0.04	<0.01	-	-	-
	2000	-	0.07	-	-	0.05	0.02	<0.01	-	-	-
	2001	-	0.05	<0.02	<0.02	0.14	<0.02	0.03	-	-	-
	2002	<0.02	0.05	<0.02	0.03	0.12	<0.02	<0.02	<0.02	0.05	0.14
	2003	0.02	<0.04	<0.04	<0.02	0.05	0.21	0.04	0.02	<0.04	0.11
Zinc (mg/L)	1995	-	-	<0.02	0.037	<0.1	-	<0.02	-	-	-
	1996	-	-	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.01	-	<0.01	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	2000	-	<0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
	2001	-	0.045	0.007	0.006	0.007	0.007	0.008	-	-	-
	2002	0.013	0.006	0.009	0.010	0.007	0.007	0.005	0.008	0.005	0.007
	2003	0.017	0.005	0.006	0.005	0.006	0.004	0.004	0.006	0.005	0.004
Phénols (4AAP) (mg/L)	1995	-	-	<0.002	0.607	0.261	-	<0.002	-	-	-
	1996	-	-	<0.002	-	0.002	-	0.001	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<0.002	-	<0.002	-	-	-
	1998	-	-	-	-	0.002	<0.002	<0.002	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<0.002	<0.002	<0.002	-	-	-
	2000	-	<0.006	-	-	0.002	<0.002	<0.002	-	-	-
	2001	-	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	-	-	-
	2002	<0.002	<0.002	0.010	<0.002	<0.002	<0.002	0.035	<0.004	<0.004	<0.004
	2003	<0.002	<0.002	0.073	<0.002	<0.002	<0.002	0.020	<0.002	<0.002	<0.002
Huiles et graisses totales (mg/L)	1995	-	-	0.1	0.3	0.1	-	<0.1	-	-	-
	1996	-	-	<1	-	<1	-	<1	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<5	-	<5	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<5	3.8	<5	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<5	<5	<5	-	-	-
	2000	-	<5	-	-	<5	<5	<5	-	-	-
	2001	-	1.3	2.0	1.1	1.0	2.2	<1	-	-	-
	2002	<1.0	1.3	0.9	1.4	0.9	1.0	1.7	2.2	1.5	7.4
	2003	<1	<1	1.0	<1	1.5	1.0	0.8	0.8	0.8	<1
Coliformes totaux (UFC/mL)	1995	-	-	1 à 67	<10	3 à 20	-	2	-	-	-
	1996	-	-	<10	-	<10	-	<10	-	-	-
	1997	-	-	-	-	30	-	<10	-	-	-
	1998	-	-	-	-	10	<10	<10	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<10	<10	<10	-	-	-
	2000	-	<10	-	-	20	<10	<10	-	-	-
	2001	-	<2 à 21	>80	0	<2 à 40	<2	0 à <2	-	-	-
	2002	<100	<2 à 12	0 à 13	0	15 à 23	0 à 14	0 à 29	0 à 40	0	8 à 40
	2003	0	0	0	0	1 à 7	0	0	0 à 3	0	0
Coliformes fécaux (UFC/mL)	1995	-	-	0	<10	<10	-	0	-	-	-
	1996	-	-	<10	-	<10	-	<10	-	-	-
	1997	-	-	-	-	<10	-	<10	-	-	-
	1998	-	-	-	-	<10	<10	<10	-	-	-
	1999	-	-	-	-	<10	<10	<10	-	-	-
	2000	-	<10	-	-	<10	<10	<10	-	-	-
	2001	-	<2	0	0	<2 à 5	<2	0 à <2	-	-	-
	2002	<10	<2 à 12	0	0	0 à 3	0	0 à 1	0	0	0
	2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note : Pour le calcul des concentrations moyennes, lorsqu'elles sont applicables, les valeurs sous la limite de détection sont considérées comme ayant une concentration égale à la moitié de la valeur de la limite de détection.

Pour les cinq paramètres typiques du suivi environnemental de l'eau souterraine (chlorures, DCO, azote ammoniacal, nitrites-nitrates et sulfates), les moyennes annuelles ont été effectuées sur la base de trois analyses au lieu de deux comme pour les autres paramètres.

Il est à remarquer que les données piézométriques indiquent que l'eau souterraine aux piézomètres P-56 et P-71 est située en aval hydraulique du secteur nord de la cellule d'enfouissement 3. Cependant, l'enfouissement des matières résiduelles à l'extrémité nord de la cellule 3 n'avait pas encore débuté lors de l'échantillonnage pour le suivi en 2002.

3.2.2 Résultats du suivi

Secteur à l'extérieur des activités d'enfouissement

Comme mentionné précédemment, l'eau prélevée des piézomètres P-56 et P-71 représente la qualité de référence de l'eau souterraine du secteur sans l'influence des activités d'enfouissement. Les données provenant du piézomètre P-56, échantillonné pour la première fois en 2002, ont été utilisées en 2002 et 2003 pour valider la qualité de l'eau obtenue du piézomètre voisin P-71 situé plus en profondeur dans la nappe libre.

La qualité de l'eau souterraine en 2002 et 2003 dans les piézomètres P-56 et P-71 est similaire. Les concentrations en sulfates sont supérieures dans P-56 (10 à 11 mg/l) par rapport à celles mesurées dans P-71 (inférieure ou égale à 2 mg/l, sauf en octobre 2003 où une valeur de 22 mg/l a été mesurée). Il est à remarquer que la présence de coliformes totaux et fécaux observée dans P-71 (12 UFC/100 ml) en octobre 2002 n'a pas été retrouvée dans l'échantillon duplicata (prélevé en même temps).

Secteur à l'amont hydraulique de la lagune d'infiltration

Le secteur à l'amont hydraulique de la lagune d'infiltration comprend les piézomètres P-18 et P-41. Dans le piézomètre P-41, les concentrations en chlorures qui étaient en hausse depuis 1998 ont atteint un sommet en 2000 et 2001 (moyenne de 158 mg/l en 2001) et ont ensuite diminué (moyenne de 64 mg/l en 2003). L'augmentation des chlorures coïncide avec l'enfouissement à la cellule 2B. Les concentrations en sulfates qui avaient atteint un sommet en 2000 (moyenne de 83 mg/l en 2000) ont ensuite diminué (moyenne de 47 mg/l en 2003).

Dans le piézomètre P-18, où la zone crépinée est située plus en profondeur que dans P-41, les concentrations en chlorures qui étaient en hausse depuis l'année 2000 ont atteint un sommet en 2002 (moyenne de 365 mg/l en 2002) et ont ensuite diminué significativement en 2003 (moyenne de 49 mg/l en 2003). Une diminution des concentrations en sulfates est observée à partir du début 2002 dans le piézomètre P-18, et cette baisse coïncide avec des augmentations de la DCO, de la DBO₅ et du fer en 2002 et 2003. Cette observation témoigne probablement d'une atténuation naturelle (dégradation) de la matière organique dissoute dans l'eau souterraine à cette profondeur, alors que les sulfates dissous sont réduits en sulfures et que le fer est réduit et mis en solution. On note une légère augmentation des

concentrations en phénols durant cette période, de même qu'une hausse des concentrations en nitrates-nitrites.

Secteur à l'aval hydraulique de la lagune d'infiltration

Le secteur à l'aval hydraulique de la lagune d'infiltration comprend les piézomètres P-39, P-50R, P-51, P-67, P-68 et P-69. En comparant les concentrations en chlorures des piézomètres P-41 et P-51 situés respectivement à l'amont et à l'aval hydraulique de la lagune d'infiltration, on remarque que les concentrations en chlorures sont de manière générale plus élevées à l'aval par rapport à l'amont hydraulique de la lagune d'infiltration à partir de la fin de l'année 2001. Par ailleurs, certaines des tendances observées dans le piézomètre P-18 situé en amont hydraulique de la lagune sont aussi observées dans le piézomètre P-51 situé en aval hydraulique de la lagune.

Au piézomètre P-51 situé immédiatement en aval hydraulique du centre de la lagune d'infiltration, les concentrations en chlorures sont en hausse progressive depuis 1995, la concentration moyenne en chlorures étant de 263 mg/l en 2003. Les valeurs de la DCO, de la DBO₅ et du fer ont augmenté en 2002 et en 2003. Une faible augmentation des concentrations en arsenic a été notée en 2002 et 2003.

Dans le piézomètre P-50R, situé à l'extrémité sud-ouest de la lagune d'infiltration, il n'y a pas eu de variations significatives mesurées dans la qualité de l'eau souterraine depuis le début du suivi en 1995. Cependant, une légère hausse des concentrations en chlorures et de la DCO a été observée en 2003, accompagnée d'une augmentation de la conductivité électrique et d'une très faible diminution des concentrations en sulfates. En bref, la qualité de l'eau souterraine à cet endroit ne semble être affectée ni par les activités de lagunage des boues, ni par les activités d'enfouissement de la cellule 2C, sauf pour l'année 2003. Ceci pourrait être expliqué par la plus grande profondeur de la zone crépinée (située à environ 11 mètres sous la surface de la nappe libre) par rapport à celle du piézomètre P-51 (située à moins de 5 mètres sous la surface de la nappe libre). Une attention particulière devra être portée sur l'évolution des valeurs de la conductivité, des chlorures, de la DCO et des sulfates en 2004 dans le piézomètre P-50R.

Au piézomètre P-39, il est utile de noter que la cellule d'enfouissement 2C est aussi située à l'amont hydraulique du piézomètre P-39. Une remontée des concentrations en chlorures a eu lieu à partir du creux mesuré en 2001 (moyenne de 9 mg/l) jusqu'en 2003 (moyenne de 97 mg/l). Les valeurs élevées en chlorures mesurées entre 1996 et 1999 seraient associées aux activités de lagunage, puisque l'enfouissement à la cellule 2C n'a débuté qu'en 1998. L'augmentation des concentrations en chlorures à partir de 2001 est contemporaine aux activités d'enfouissement à la cellule 2C. Parmi les autres paramètres mesurés, on note une faible augmentation des concentrations en fer en 2003 par rapport aux années précédentes.

Plus près de la rivière Saint-Joseph en aval hydraulique de la lagune d'infiltration, dans le piézomètre P-68, certaines tendances dans la valeur des paramètres mesurés se sont définies en 2002 et 2003. La zone crépinée dans P-68 est située près de la surface de la nappe libre. Une progression des concentrations en chlorures est notée depuis le début du suivi en 1998, atteignant une moyenne de 114 mg/l en 2003. En 2002 et 2003, la conductivité électrique montre une tendance à la hausse, alors que la valeur du pH est en baisse. Une hausse de la DCO est également notée pour l'année 2003.

Dans les piézomètres P-67 et P-69, les concentrations mesurées pour l'ensemble des paramètres sont demeurées sensiblement les mêmes depuis le début du suivi. Dans le piézomètre P-67, les concentrations élevées en chlorures et en azote ammoniacal seraient d'origine naturelle, puisque ce point de mesure est situé plus en profondeur dans l'unité de transition entre la nappe libre et les dépôts marins argileux. Par ailleurs, la présence de coliformes totaux dans cette unité peu perméable dans le piézomètre P-67 (40 UFC/ml en octobre 2002) s'expliquerait par des problèmes lors de l'étape d'échantillonnage ou d'analyse.

3.3 Contrôle analytique

3.3.1 Eau souterraine

Des échantillons de contrôle (duplicata) pour l'eau souterraine ont été prélevés en octobre 2002, mai 2003 et octobre 2003 dans le piézomètre P-71. Les valeurs ou concentrations rapportées à la fois pour les échantillons réguliers et pour les duplicata pour 2002 et 2003 ont été incluses au tableau 3.4. Des écarts significatifs sont observés dans les valeurs rapportées pour les solides en suspension (MES), ce qui pourrait expliquer l'écart observé pour d'autres paramètres tel le phosphore total. Dans ce cas, l'écart entre l'échantillon et le duplicata pourrait être attribuable aux procédures d'échantillonnage.

D'autres paramètres ont aussi montré des écarts, tels le fer, l'azote ammoniacal et les sulfures. Par ailleurs, lorsque les concentrations mesurées dans les échantillons d'eau sont situées près de la limite de détection, les écarts mesurés sont en apparence plus importants. Ces écarts sont en réalité non significatifs.

Enfin, la présence de coliformes totaux et fécaux observée dans l'échantillon d'eau souterraine prélevé du piézomètre P-71 en octobre 2002 n'a pas été observée dans l'échantillon duplicata.

4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

4.1 Conclusion

Le suivi environnemental du système de traitement des boues de fosses septiques, comprenant le système DAB et la lagune d'infiltration, a été réalisé pour l'année 2002 et 2003 et a permis de connaître l'efficacité du système, de même que l'impact sur la qualité de l'eau souterraine des activités.

L'efficacité du système de traitement offre une performance similaire aux années précédentes. L'efficacité du traitement est le plus souvent supérieure à 80 % pour la majorité des paramètres d'analyses.

Les valeurs des paramètres mesurés dans l'eau souterraine de la nappe libre en aval hydraulique de la lagune d'infiltration ont été comparées aux valeurs à l'amont hydraulique de la lagune. Les concentrations en chlorures sont de manière générale plus élevées à l'aval par rapport à l'amont hydraulique de la lagune d'infiltration à partir de la fin de l'année 2001. Certaines des tendances observées dans le secteur situé en amont hydraulique de la lagune (augmentation des chlorures, fer, DCO et DBO₅) sont aussi observées en aval hydraulique de la lagune

4.2 Recommandations

1. Poursuivre le programme de suivi des boues traitées brutes, des boues déshydratées et du filtrat de déshydratation afin de vérifier la performance du système de traitement.
2. Poursuivre le programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine en périphérie du DAB, et vérifier si les changements et tendances observés en 2002 et 2003 pour certains paramètres se poursuivent en 2004.

Consultants HGE inc.

Août 2004