

Consultants

HGE

L'eau, source de notre expertise

HYDROGÉOLOGIE
GÉOPHYSIQUE
ENVIRONNEMENT

Québec, le 24 août 2004

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

À l'attention de Monsieur Gilles Denis, ingénieur

Objet : Suivi environnemental 2002 et 2003
Eau souterraine et eau de surface
L.E.S. Sainte-Geneviève-de-Berthier
Saint-Thomas-de-Joliette
N/D : HGE-03-2251

Monsieur,

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

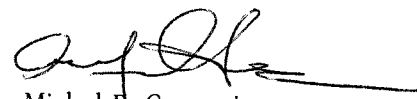
Si vous désirez obtenir des renseignements supplémentaires sur les sujets traités, nous vous les ferons parvenir dans les plus brefs délais.

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

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 inc.



Michel R. Caron, ing.

Hydrogéologue

DÉPÔT RIVE-NORD INC.
61, Montcalm
Berthierville (Québec) J0K 1A0

Projet : **HGE-03-2251**

**SUIVI ENVIRONNEMENTAL 2002 ET 2003
EAU SOUTERRAINE ET EAU DE SURFACE
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

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ

Ce document est de nature privilégiée et confidentielle et il est destiné à l'usage exclusif de la direction régionale du ministère de l'Environnement du Québec. Il est strictement interdit de le diffuser, le distribuer ou le reproduire en partie ou en totalité sans obtenir au préalable une autorisation écrite de l'expéditeur.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Mise en situation.....	1
1.2 Mandat et objectif.....	1
2. TRAVAUX RÉALISÉS.....	3
2.1 Programme d'échantillonnage.....	3
2.1.1 Évolution du programme d'échantillonnage depuis 1978.....	6
2.1.2 Description du programme d'échantillonnage régulier actuel.....	6
2.1.3 Description du programme d'échantillonnage du suivi hors-programme	7
2.2 Protocole d'échantillonnage.....	7
3. RÉSULTATS DES TRAVAUX.....	9
3.1 Hydrostratigraphie et piézométrie du site.....	9
3.1.1 Hydrostratigraphie.....	9
3.1.2 Piézométrie en 2002 et 2003.....	9
3.1.3 Directions et vitesses d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre et gradients hydrauliques	15
3.2 Qualité de l'eau souterraine	17
3.2.1 Secteur de la cellule d'enfouissement 1	26
3.2.2 Secteur des cellules d'enfouissement 2A et 2B.....	33
3.2.3 Secteur de la cellule d'enfouissement 2C et de la lagune d'infiltration.....	37
3.2.4 Secteur de la cellule d'enfouissement 3	42
3.2.5 Secteur à l'ouest de la cellule d'enfouissement 3.....	48
3.2.6 Secteur au sud de la rivière Saint-Joseph.....	51
3.3 Qualité de l'eau de surface.....	54
4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	58
4.1 Conclusion.....	58
4.2 Recommandations	60

ANNEXES

- 1 : Compilation des résultats des analyses
- 2 : Certificats des analyses de laboratoire

1. INTRODUCTION

1.1 Mise en situation

Dépôt Rive-Nord gère un lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) de part et d'autre des municipalités de Sainte-Geneviève-de-Berthier et de Saint-Thomas. La localisation du site est présentée à la figure 1.1. 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. Les rapports annuels du suivi environnemental du L.E.S. ont été combinés pour les années 2002 et 2003.

Le site actuel est opéré selon les mesures réglementaires prévues au Règlement sur les déchets solides datant de 1978. Il s'agit donc d'un type de lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) géré par atténuation naturelle. En conséquence, n'étant pas pourvu d'un écran étanche et d'installation de traitement des eaux de lixiviation, il est de pratique de mesurer l'impact sur la qualité de l'eau au pourtour des cellules où s'opère l'enfouissement des matières résiduelles.

Au site même du lieu d'enfouissement sanitaire à Saint-Thomas-de-Joliette, Dépôt Rive-Nord exploite un centre de compostage et dispose d'un système de traitement des boues de fosses septiques. Le centre de compostage traite à la fois les résidus verts et les boues agroalimentaires. L'unité de traitement des boues de fosses septiques utilise le procédé DAB et est munie d'une lagune d'infiltration.

1.2 Mandat et objectif

Les représentants de Dépôt Rive-Nord ont mandaté notre firme, *Consultants HGE inc.*, pour la réalisation du suivi environnemental du L.E.S. et pour produire un rapport annuel combiné du suivi environnemental pour l'année 2002 et 2003. Le présent document est donc basé sur l'ensemble des données et résultats recueillis au cours des années 2002 et 2003, tout en tenant compte des résultats antérieurs qui remontent dans certains cas jusqu'en 1991.

2. TRAVAUX RÉALISÉS

Les travaux effectués au cours des années 2002 et 2003 ont consisté à prélever des échantillons d'eau souterraine, à partir des piézomètres et puits d'observation de la qualité de l'eau, et de prélever des échantillons d'eau de surface dans la rivière Saint-Joseph. Les échantillons d'eau ont été prélevés selon le programme d'échantillonnage prévu. Les analyses de laboratoire effectuées sur les échantillons d'eau ont pour but de quantifier l'influence du lieu d'enfouissement sur la qualité de l'eau souterraine et de l'eau de surface en périphérie de ce dernier, permettant ainsi de définir les impacts appréhendés du L.E.S. sur l'environnement.

Suivant les recommandations du rapport du suivi environnemental pour l'année 2001, une mise à jour de la sélection des piézomètres ou puits d'observation a été réalisée pour le suivi de l'année 2002 et 2003. Ainsi, plusieurs des piézomètres aménagés en 2001 lors de l'étude hydrogéologique pour l'implantation de la cellule étanche ont été inclus au suivi de la qualité de l'eau souterraine en 2002 et 2003. Par ailleurs, le suivi de la qualité de l'eau de certains des piézomètres profonds a été abandonné à partir de 2002, puisque l'information tirée du suivi de ces piézomètres n'était pas utile.

Dans un deuxième temps, toujours selon les recommandations du rapport du suivi environnemental pour l'année 2001, un levé piézométrique de l'ensemble des piézomètres existants a été réalisé en 2002 et 2003, afin de définir la piézométrie du site et d'évaluer les directions d'écoulement de l'eau souterraine en fonction des unités hydrostratigraphiques présentes sur le site. Il est utile de mentionner que les mesures de niveaux d'eau relevées dans les puits de surface des particuliers en février et mars 2003 ont été intégrées au levé piézométrique de 2002. Également, les mesures de niveaux d'eau relevées dans les pointes filtrantes aménagées pour le suivi de la nappe libre près des points d'eau de surface en périphérie du lieu d'enfouissement ont été intégrées au levé piézométrique de l'année 2003.

2.1 Programme d'échantillonnage

Le programme d'échantillonnage de l'eau souterraine et de surface pour l'année 2002 et 2003 est résumé au tableau 2.1. On y retrouve les points de prélèvement des échantillons d'eau ainsi que les périodes prévues pour l'échantillonnage. La localisation des piézomètres, des puits d'observation de la qualité de l'eau, ainsi que des points d'échantillonnage de l'eau de surface, est présentée à la figure 2.1.

Tableau 2.1 : Résumé des programmes d'échantillonnage régulier et hors-suivi

ÉLÉMENT VISÉ	FRÉQUENCE ANNUELLE	PÉRIODE PRÉVUE D'ÉCHANTILLONNAGE	POINT D'ÉCHANTILLONNAGE
<i>PROGRAMME RÉGULIER</i>			
Eau de surface (rivière Saint-Joseph)	2	Printemps (avril-mai) Automne (octobre)	S-1, S-2, S-3, S-4
Eau souterraine	2	Printemps (avril-mai) Automne (octobre)	P-6, P-8R, P-12, P-15, P-18 P-30 P-33-A, P-33-B, P-33-C P-34-A, P-34-B, P-34-C P-35-A, P-35-B, P-35-C P-41, P-42
Eau souterraine	3	Printemps (avril-mai) Été (juin-juillet) Automne (octobre)	P-24, P-26, P-28, P-29, P-31 P-39, P-50-R, P-51 P-57-A, P-57-B P-64, P-65, P-66 P-67, P-68, P-69 P-70, P-71
<i>PROGRAMME HORS-SUIVI</i>			
Eau souterraine (programme hors-suivi)	2	Printemps (avril-mai) Automne (octobre)	P-9, P-14, P-32, P-37, P-55 P-72, P-73, P-74, P-75, P-76 P- 77, P-78, P-79, P-80, P-81 P-82, P-83, P-84, P-85, P-86 P-87, P-88, P-89, P-90, P-91 P-92, P-93 P-203-C, P-204-A, P-204-B P-204-C, F-302-A, F-303-A F-305-A, F-306-A, F-307-A F-309-A, F-310-A, F-311-A F-312-A, F-313-A, F-314-A F-315-A
Eau souterraine (programme hors-suivi)	3	Printemps (avril-mai) Été (juin-juillet) Automne (octobre)	P-56, P-60

2.1.1 Évolution du programme d'échantillonnage depuis 1978

Le programme de suivi environnemental du site de Dépôt Rive-Nord a constamment évolué depuis le début de l'exploitation en 1978, et existe sous une forme plus complète depuis le début des années 1990. Cependant, en 1998, un nouveau programme a été mis en place afin de mieux couvrir l'ensemble des activités du site. L'objectif principal du programme de suivi actuel est de mesurer l'évolution de la qualité de l'eau souterraine et de l'eau de la rivière Saint-Joseph dans le secteur des activités de gestion des matières résiduelles de Dépôt Rive-Nord. Ainsi, des analyses chimiques sont effectuées sur des échantillons d'eau prélevés à des endroits stratégiques, en fonction des activités spécifiques ayant cours au site. Les paramètres analytiques sélectionnés sont des paramètres indicateurs permettant de mesurer les changements dans la qualité de l'eau qui peuvent être associés à la nature des activités de gestion des matières résiduelles au site de Dépôt Rive-Nord.

2.1.2 Description du programme d'échantillonnage régulier actuel

Le programme d'échantillonnage régulier actuel, élaboré conjointement avec le ministère de l'Environnement du Québec, comporte maintenant 39 points d'échantillonnage. De ce nombre, quatre points de prélèvement sont utilisés pour assurer le suivi de la qualité de l'eau de la rivière Saint-Joseph, alors que les 35 autres points d'échantillonnage assurent le suivi de la qualité de l'eau souterraine en périphérie du site, à des endroits stratégiques.

Eau de surface

L'échantillonnage de l'eau de surface comporte quatre sites d'échantillonnage distincts situés dans le cours de la rivière Saint-Joseph. La fréquence d'échantillonnage de l'eau de surface a été fixée à deux fois par année, soit au printemps et à l'automne. Le point S-1 est localisé au sud-ouest du lieu d'enfouissement sanitaire, soit à l'amont hydraulique de la zone située entre les cellules d'enfouissement et le cours d'eau. Les points S-2 et S-3 sont situés à proximité du L.E.S., vis-à-vis la zone entre les cellules d'enfouissement et le cours d'eau. Le point S-4 se trouve en aval hydraulique de la zone située entre les cellules d'enfouissement et le cours d'eau, du côté est de l'autoroute 40. Les paramètres analytiques des échantillons d'eau de surface sont les suivants :

- l'azote ammoniacal;
- les nitrates – nitrites;
- les chlorures;
- la demande chimique en oxygène (DCO);
- les sulfates.

Eau souterraine

L'échantillonnage de l'eau souterraine en périphérie du site comporte le prélèvement d'eau dans 35 piézomètres. La fréquence d'échantillonnage est fixée à trois fois par année (printemps, été et automne) pour les piézomètres du programme situés en aval hydraulique des cellules en exploitation et deux fois par année (printemps et automne) pour ceux situés à proximité des cellules dites fermées.

Les paramètres analytiques des échantillons d'eau souterraine sont les suivants :

- l'azote ammoniacal;
- les nitrates – nitrites;
- les chlorures;
- la demande chimique en oxygène (DCO);
- les sulfates.

2.1.3 Description du programme d'échantillonnage du suivi hors-programme

En plus du programme d'échantillonnage régulier exigé, 45 piézomètres supplémentaires sont échantillonnés dans un suivi hors-programme. Ces piézomètres sont localisés pour la plupart à l'est de la cellule d'enfouissement 1, à l'ouest de la cellule d'enfouissement 3 et du côté sud de la rivière Saint-Joseph. La fréquence d'échantillonnage est fixée à deux fois par année (printemps et automne). La fréquence d'échantillonnage est augmentée à trois fois par année pour deux piézomètres (P-56 et P-60) situés au nord de la cellule d'enfouissement 3. Les paramètres analytiques sont les mêmes que les paramètres sélectionnés pour le suivi régulier.

2.2 Protocole d'échantillonnage

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. Les équipements utilisés pour l'échantillonnage sont dédiés à chaque piézomètre (tubulure et valve d'échantillonnage de type *waterra*) et changés pour des équipements neufs au besoin.

Les équipements utilisés pour la lecture des niveaux d'eau, la vidange et le prélèvement des échantillons sont les suivants :

- sonde à niveau d'eau de 50 mètres graduée à tous les centimètres et munie d'un détecteur sonore et visuel;
- pompe portative de type *waterra*.

Chaque prélèvement consiste 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.

Le laboratoire est responsable de filtrer et de préserver les échantillons des eaux souterraines dès leur réception, selon les méthodes prescrites pour les types d'analyses à effectuer. Les échantillons d'eau souterraine prélevés pour l'analyse des métaux sont filtrés sur place.

Les méthodologies d'échantillonnage sont conformes aux modalités prévues dans le « *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales* », cahiers 1 et 3, du ministère de l'Environnement du Québec de 1994 et 1999.

3. RÉSULTATS DES TRAVAUX

3.1 Hydrostratigraphie et piézométrie du site

3.1.1 Hydrostratigraphie

L'ensemble du site est recouvert d'un aquifère à nappe libre formé par des alluvions sableuses et silteuses, dont la partie inférieure est caractérisée par la présence d'horizons plus silteux et moins perméables. La base de l'aquifère à nappe libre est marquée par une couche semi-perméable constituée d'une séquence stratifiée de lits d'argile, de silt et de sable. L'essentiel de l'écoulement de l'eau souterraine dans le secteur du suivi s'effectue dans la partie supérieure de cet aquifère à nappe libre, de loin la formation hydrostratigraphique la plus perméable du secteur.

La couche semi-perméable située à la base de la nappe libre est la zone de transition entre les dépôts alluvionnaires supérieurs et les dépôts marins sous-jacents. L'unité de dépôts marins peut être qualifiée d'aquiclude. Il s'agit d'une unité d'argile silteuse de faible perméabilité qui est localisée de sorte qu'elle forme la limite inférieure au système d'écoulement dans la nappe libre (et dans la zone de transition sous-jacente), et elle forme aussi la limite supérieure au système d'écoulement dans la nappe captive profonde. Cette couche peu perméable est située à plus de 25 mètres de profondeur.

3.1.2 Piézométrie en 2002 et 2003

La piézométrie du site pour l'année 2002 est basée sur l'élévation de l'eau souterraine mesurée les 7 et 8 octobre 2002 dans tous les piézomètres. Les élévations de l'eau souterraine mesurées pour ces périodes sont présentées au tableau 3.1. La carte piézométrique dans la nappe libre générée à partir de ces mesures est illustrée à la figure 3.1. Par ailleurs, les niveaux d'eau dans 17 puits de surface situés sur les rangs Saint-Albert, des Cascades et Bardochette ont été mesurés durant la période allant du 19 février au 6 mars 2003. Durant la même période, les niveaux d'eau dans certains piézomètres situés entre la future cellule d'enfouissement et les rangs des Cascades et Saint-Albert ont aussi été relevés pour les comparer aux niveaux relevés dans les piézomètres en octobre 2002, afin de combiner l'élévation de la surface libre dans les puits de surface aux données piézométriques du mois d'octobre 2002.

TABLEAU 3.1 ÉLÉVATION DE L'EAU SOUTERRAINE EN 2002 ET 2003

Piézomètre (ou puits)	Unité	Élévation				Eau souterraine			Eau souterraine		
		Sol	sommet PVC	Sommet sable	Base sable	Date	Prof. à/p PVC	Élévation	Date	Prof. à/p PVC	Élévation
		(m)	(m)	filtrant (m)	filtrant (m)		(m)	(m)		(m)	(m)
P-1	sable	19.72	19.84	17.22	5.67	8-oct-2002	2.380	17.46			
P-6	sable	19.73	20.16	16.42	14.92	8-oct-2002	4.520	15.64			
P-7	sable	20.20	20.65	17.43	15.93	8-oct-2002	4.210	16.44			
P-8R	sable	19.24	20.11	16.54	11.92	8-oct-2002	4.330	15.78			
P-9	sable	18.90	19.43	16.32	14.80	8-oct-2002	3.750	15.68			
P-10	sable	19.45	19.96	16.73	15.21	8-oct-2002	4.130	15.83			
P-12	silt	16.74	18.01	-5.76	-12.46	7-oct-2002	1.660	16.35			
P-13	sable	18.36	18.95	15.41	13.89	8-oct-2002	3.360	15.59			
P-14	sable	16.14	17.08	14.59	13.07	8-oct-2002	1.950	15.13			
P-18	sable	24.39	24.93	18.56	6.71	8-oct-2002	7.370	17.56			
P-23	argile	20.80	21.65	-24.00	-29.49	8-oct-2002	2.730	18.92			
P-24	sable	19.99	20.65	12.41	10.89	7-oct-2002	1.780	18.87			
P-25-A	till	19.20	19.28	-52.80	-57.30	8-oct-2002	5.080	14.20			
P-26	sable	23.19	23.74	15.59	14.09	7-oct-2002	3.990	19.75			
P-28	sable/silt	22.01	22.34	-0.79	-8.47	7-oct-2002	2.210	20.13			
P-29	till	22.20	23.16	-52.70	-56.44	7-oct-2002	6.610	16.55			
P-30	sable	19.21	20.04	17.88	16.36	8-oct-2002	1.290	18.75			
P-31	sable	22.50	22.80	16.77	15.25	7-oct-2002	3.480	19.32			
P-32	sable	17.73	18.27	12.34	10.82	8-oct-2002	1.460	16.81			
P-33-A	sable	18.45	19.06	7.97	6.45	8-oct-2002	2.140	16.92			
P-33-B	sable	18.44	19.16	11.11	9.59	8-oct-2002	2.270	16.89			
P-33-C	sable	18.50	19.05	15.18	13.66	8-oct-2002	2.140	16.91			
P-34-A	sable	19.78	20.33	14.19	12.67	8-oct-2002	4.610	15.72			
P-34-B	sable	19.94	20.54	13.09	11.57	8-oct-2002	4.850	15.69			
P-34-C	sable	20.10	20.67	9.70	8.18	8-oct-2002	4.970	15.70			
P-35-A	sable	16.13	16.97	6.97	5.45	8-oct-2002	1.710	15.26			
P-35-B	sable	16.21	16.86	8.66	7.14	8-oct-2002	1.700	15.16			
P-35-C	sable	16.17	16.88	13.60	12.08	8-oct-2002	2.730	14.15			
P-36	sable	15.68	16.95	10.24	8.72	8-oct-2002	3.200	13.75			
P-37	sable	22.41	23.25	17.13	15.61	8-oct-2002	3.850	17.83			
P-38	sable	18.00	18.21	14.95	13.43	8-oct-2002	0.920	17.29			
P-39	sable	17.50	17.95	13.70	12.18	8-oct-2002	1.030	16.92			
P-41	sable	19.76	20.55	14.13	12.61	8-oct-2002	3.020	17.53			
P-42	sable	15.87	16.69	9.91	8.39	8-oct-2002	1.500	15.19			
P-50-R	sable	17.45	18.43	8.35	4.04	8-oct-2002	1.300	17.13			
P-51	sable	17.49	18.23	16.73	13.24	8-oct-2002	1.090	17.14			
P-52-A	silt	16.89	17.45	-8.61	-10.61						
P-52-B	sable	16.89	17.45	9.39	11.39						
P-53-A	argile	20.57	21.02	-18.13	-19.83	8-oct-2002	3.430	17.59			
P-53-B	sable	20.57	21.02	14.87	12.77	8-oct-2002	3.830	17.19			
P-54-A	sable	17.05	17.64	16.48	14.96	8-oct-2002	1.600	16.04	3-mars-2003	1.71	15.93
P-55	sable	16.93	17.71	15.56	14.04	8-oct-2002	1.760	15.95	3-mars-2003	1.97	15.74
P-56	sable	21.57	22.30	17.08	15.56	8-oct-2002	4.580	17.72			
P-57-A	sable/silt	22.99	23.51	0.69	-1.41	7-oct-2002	4.060	19.45			
P-57-B	sable	22.99	23.51	18.99	16.99	7-oct-2002	4.050	19.46			
P-60	sable	19.28	19.85	13.53	12.01	8-oct-2002	0.920	18.93			
P-61	roc	19.28	19.81	-71.22	-73.10	8-oct-2002	-				
P-62	sable/silt	19.26	19.83	-6.14	-7.74	8-oct-2002	4.020	15.81			
P-64	sable	18.10	18.93	5.90	1.60	8-oct-2002	1.560	17.37			
P-65	sable	16.77	17.28	14.67	10.17	8-oct-2002	1.110	16.17			
P-66	sable	16.55	17.20	4.85	0.45	8-oct-2002	0.290	16.91			
P-67	silt	17.00	18.05	-7.10	-11.50	8-oct-2002	1.120	16.93			
P-68	sable	17.11	18.01	14.11	9.79	8-oct-2002	1.330	16.68			
P-69	sable	17.11	17.95	4.91	0.61	8-oct-2002	1.070	16.88			
P-70	sable	21.76	22.65	10.46	5.26	8-oct-2002	3.370	19.28			
P-71	sable	21.26	22.14	9.36	4.76	8-oct-2002	4.530	17.61			
P-72	sable/silt/argile	15.50	16.60	13.80	10.50	8-oct-2002	2.470	14.13			
P-73	sable/silt/argile	15.49	16.13	9.39	5.49	8-oct-2002	1.810	14.32			
P-74	sable/silt/argile	15.45	16.37	4.55	0.45	8-oct-2002	1.600	14.77			
P-75	sable/silt/argile	15.86	16.91	14.16	10.86	8-oct-2002	2.060	14.85			
P-76	sable/silt/argile	15.80	16.67	9.70	5.80	8-oct-2002	1.190	15.48			
P-77	sable/silt/argile	15.71	16.67	4.81	0.71	8-oct-2002	0.950	15.72			
P-78	sable/silt/argile	15.82	16.84	14.12	10.82	8-oct-2002	2.040	14.80			
P-79	sable/silt/argile	15.67	16.37	9.57	5.67	8-oct-2002	0.530	15.84			
P-80	sable/silt/argile	15.52	16.45	4.62	0.52	8-oct-2002	0.340	16.11			
P-81	sable/silt/argile	15.90	17.02	14.20	10.90	8-oct-2002	1.990	15.03			
P-82	sable/silt/argile	15.85	16.84	9.75	5.85	8-oct-2002	0.480	16.36			
P-83	sable/silt/argile	15.81	16.74	4.91	0.81	8-oct-2002	0.310	16.43			
P-84	sable	17.63	18.61	15.20	11.70	8-oct-2002	1.760	16.85			
P-85	sable	17.65	18.29	10.57	7.07	8-oct-2002	1.430	16.86			
P-86	sable	17.59	18.22	5.30	1.80	8-oct-2002	1.390	16.83			
P-87	sable	19.79	20.86	17.44	13.94	8-oct-2002	3.810	17.05			
P-88	sable	19.82	20.63	12.38	8.88	8-oct-2002	3.600	17.03			
P-89	sable	19.54	19.48	16.90	13.40	8-oct-2002	2.080	17.40			
P-90	sable	18.49	19.13	11.52	8.02	8-oct-2002	1.780	17.35			
P-91	sable	18.48	19.14	6.75	3.25	8-oct-2002	1.800	17.34			
P-92	sable	18.66	19.64	16.07	12.57	8-oct-2002	2.070	17.57			
P-93	sable	18.63	19.38	11.21	7.71	8-oct-2002	1.770	17.61			
N-100	argile	23.91	24.62	-13.69	-15.29	7-oct-2002	5.190	19.43			
N-101	silt	23.91	24.83	-9.29	-10.89	7-oct-2002	5.460	19.37			
N-102	silt	23.91	24.83	-6.59	-7.99	7-oct-2002	5.440	19.39			
S-100	argile	22.85	23.70	-16.95	-19.55	7-oct-2002	4.210	19.49			
S-101	silt	22.80	23.44	-10.60	-11.90	7-oct-2002	3.900	19.54			
S-102	silt	22.86	23.68	-14.24	-16.04	7-oct-2002	4.150	19.53			
E-100	argile	20.71	21.55	-14.19	-16.19	8-oct-2002	2.390	19.16			
E-101	silt	20.68	21.46	-9.62	-11.42	8-oct-2002	2.350	19.11			
E-102	sable/silt	20.68	21.51	-5.12	-6.72	8-oct-2002	2.650	18.86			
O-100	argile	24.44	25.25	-8.16	-9.66	7-oct-2002	5.070	20.18			
O-101	silt	24.44	25.28	-4.86	-6.36	7-oct-2002	5.010	20.27			
O-102	silt	24.44	25.23	-1.76	-3.26	7-oct-2002	4.940	20.29			
PF-1 A	sable	23.97	24.60	15.92	14.82	7-oct-2002	5.270	19.33			
PF-1 B	sable/silt	23.97	24.89	5.17	3.97	7-oct-2002	5.450	19.44			
PF-2 A	sable	24.54	25.08	20.14	19.04	7-oct-2002	3.340	21.74			
PF-2 B	sable/silt	24.54	25.18	5.04	4.04	7-oct-2002	4.720	20.46			
PF-3 A	sable/silt	22.88	23.71	14.28	13.28	7-oct-2002	4.130	19.58			

TABEAU 3.1 ÉLÉVATION DE L'EAU SOUTERRAINE EN 2002 ET 2003

Piézomètre (ou puits)	Unité	Élévation				Eau souterraine			Eau souterraine		
		Sol	sommet PVC	Sommet sable	Base sable	Date	Prof. à/p PVC	Élévation	Date	Prof. à/p PVC	Élévation
		(m)	(m)	filtrant (m)	filtrant (m)		(m)	(m)		(m)	(m)
PF-3 B	sable/silt	22.88	23.73	2.28	1.08	7-oct-2002	-				
F-301A	sable	20.82	21.40	14.49	12.52	8-oct-2002	4.690	-			
F-301B	argile	20.84	21.04	-12.21	-14.12	8-oct-2002	4.240	-			
F-302A	sable	20.79	21.56	14.01	11.85	7-oct-2002	1.730	19.83			
F-302B	argile	20.79	21.67	-16.89	-18.97	7-oct-2002	2.830	18.84			
F-303A	sable	23.09	23.93	16.15	14.20	7-oct-2002	2.830	21.10			
F-303B	argile	23.01	24.02	-13.42	-15.32	7-oct-2002	4.300	19.72			
F-304A	sable	21.14	21.87	14.05	12.35	8-oct-2002	5.500	-			
F-304B	argile	21.15	21.76	-16.05	-18.05	8-oct-2002	6.870	-			
F-305A	sable	23.96	24.63	17.36	15.42	7-oct-2002	3.090	21.54			
F-305B	argile	23.98	24.62	-12.40	-14.43	7-oct-2002	4.730	19.89			
F-306A	sable	21.68	22.36	13.68	11.78	7-oct-2002	1.780	20.58			
F-306B	argile	21.68	22.41	-15.75	-17.69	7-oct-2002	2.980	19.43			
F-307A	sable	23.37	24.04	17.35	15.44	7-oct-2002	2.970	21.07			
F-307B	argile	23.35	24.14	-13.32	-15.67	7-oct-2002	4.090	20.05			
F-308A	sable	21.80	22.52	15.15	13.22	7-oct-2002	2.200	20.32			
F-308B	argile	21.82	22.55	-15.04	-16.89	7-oct-2002	3.000	19.55			
F-309A	sable	26.20	26.88	18.88	17.01	7-oct-2002	6.750	20.13	3-mars-2003	6.98	19.90
F-309B	sable/silt	26.26	26.91	7.23	5.28	7-oct-2002	7.610	19.30			
F-310A	sable	20.93	21.76	12.98	11.07	7-oct-2002	2.490	19.27			
F-310B	silt	20.88	21.42	1.96	0.00	7-oct-2002	2.650	18.77			
F-311A	sable	21.69	22.41	14.68	12.85	7-oct-2002	2.550	19.86			
F-311B	sable/silt	21.76	22.44	3.12	0.73	7-oct-2002	2.640	19.80			
F-312A	sable	24.87	25.56	18.98	16.79	7-oct-2002	5.040	20.52	3-mars-2003	5.24	20.32
F-312B	sable/silt	24.78	25.56	9.69	7.94	7-oct-2002	6.890	18.67			
F-313A	sable	22.72	23.31	16.01	14.11	7-oct-2002	2.140	21.17			
F-313B	sable/silt	22.74	23.47	3.26	1.12	7-oct-2002	2.370	21.10			
F-314A	sable	23.68	24.28	16.97	15.20	7-oct-2002	4.410	19.87			
F-314B	sable/silt	23.55	24.28	5.87	4.04	7-oct-2002	4.420	19.86			
F-315A	sable	25.54	26.26	19.01	17.01	7-oct-2002	5.310	20.95	3-mars-2003	5.55	20.71
F-315B	sable/silt	25.47	26.11	7.44	5.40	7-oct-2002	6.710	19.40			
PE-300	sable		-	-3.35	-12.22						
F-4-A	argile	23.65	24.53	-9.82	-10.74	7-oct-2002	4.120	20.41			
F-4-H	sable	23.62	24.60	-9.82	-10.74	7-oct-2002	3.570	21.03			
F-4-M	argile	23.62	24.56	-9.82	-10.74	7-oct-2002	3.560	21.00			
F-4-F	till	23.62	24.41	-9.82	-10.74	7-oct-2002	4.250	20.16			
F-5	till	23.05	23.85	-9.82	-10.74	7-oct-2002	3.340	20.51			
F-5-AH	sable	23.04	23.99	-9.82	-10.74	7-oct-2002	3.450	20.54			
F-5-AM	argile	23.04	24.06	-9.82	-10.74	7-oct-2002	-				
F-5-AF	argile	23.04	24.06	-9.82	-10.74	7-oct-2002	4.370	19.69			
F-6-B	argile	19.81	20.50	-9.82	-10.74	7-oct-2002	1.750	18.75			
F-6-AH	sable	20.43	21.36	-9.82	-10.74	7-oct-2002	1.580	19.78			
F-6-AM	sable/silt	20.43	21.34	-9.82	-10.74	7-oct-2002	2.300	19.04			
F-6-AF	silt	20.43	21.32	-9.82	-10.74	7-oct-2002	1.680	19.64			
F-7	argile	22.41	23.34	-48.02	-48.92	8-oct-2002	5.560	17.78			
F-7-AH	sable	22.46	23.45	22.16	17.58	8-oct-2002	4.640	18.81			
F-7-AM	sable/silt	22.46	23.44	-6.32	-7.51	8-oct-2002	4.610	18.83			
F-7-AF	silt	22.46	23.43	-9.70	-10.61	8-oct-2002	4.470	18.96			
140 Bardochette	sable				11.88				6-mars-2003		13.38
300 Bardochette	sable				14.66				6-mars-2003		14.78
659 des Cascades	sable				13.17				6-mars-2003		14.46
661 des Cascades	sable				14.71				6-mars-2003		15.23
681 des Cascades	sable				13.31				6-mars-2003		15.32
693 des Cascades	sable				15.93				6-mars-2003		17.10
699 des Cascades	sable				14.91				6-mars-2003		17.19
700 des Cascades	sable				15.87				6-mars-2003		16.95
735 des Cascades	sable				16.74				6-mars-2003		18.01
781 des Cascades	sable				17.97				6-mars-2003		19.69
811 des Cascades	sable				19.56				6-mars-2003		19.99
821 des Cascades	sable				19.62				6-mars-2003		20.26
831 des Cascades	sable				19.84				6-mars-2003		20.54
2080 Saint-Albert	sable				19.46				6-mars-2003		20.09
2182 Saint-Albert	sable				19.98				6-mars-2003		20.74

TABEAU 3.1 ÉLÉVATION DE L'EAU SOUTERRAINE EN 2002 ET 2003 (SUITE)

Piézomètre (ou puits)	Unité	Élévation				Eau souterraine			Eau souterraine		
		Sol	sommet PVC	Sommet sable	Base sable	Date	Prof. à/p PVC	Élévation	Date	Prof. à/p PVC	Élévation
		(m)	(m)	filtrant (m)	filtrant (m)		(m)	(m)		(m)	(m)
P-1	sable	19.72	19.84	17.22	5.67	21-oct-2003	2.320	17.52			
P-6	sable	19.73	-	16.42	14.92	21-oct-2003	-	-			
P-7	sable	20.20	20.65	17.43	15.93	21-oct-2003	4.080	16.57			
P-8R	sable	19.24	20.11	16.54	11.92	21-oct-2003	4.200	15.91			
P-9	sable	18.90	19.43	16.32	14.80	21-oct-2003	3.610	15.82			
P-10	sable	19.45	19.96	16.73	15.21	21-oct-2003	4.000	15.96			
P-12	silt	16.74	18.01	-5.76	-12.46	21-oct-2003	1.640	16.37			
P-13	sable	18.36	18.95	15.41	13.89	21-oct-2003	3.200	15.75			
P-14	sable	16.14	17.08	14.59	13.07	21-oct-2003	1.680	15.40			
P-15	sable	14.99	16.19	13.80	12.28	21-oct-2003	0.750	15.44			
P-18	sable	24.39	24.93	18.56	6.71	21-oct-2003	7.250	17.68			
P-23	argile	20.80	21.65	-24.00	-29.49	21-oct-2003	2.800	18.85			
P-24	sable	19.99	20.65	12.41	10.89	21-oct-2003	1.980	18.67			
P-25-A	till	19.20	19.28	-52.80	-57.30	21-oct-2003	4.610	14.67			
P-26	sable	23.19	23.74	15.59	14.09	21-oct-2003	3.930	19.81			
P-28	sable/silt	22.01	22.34	-0.79	-8.47	21-oct-2003	2.320	20.02			
P-29	till	22.20	23.16	-52.70	-56.44	21-oct-2003	6.630	16.53			
P-30	sable	19.21	20.04	17.88	16.36	21-oct-2003	1.620	18.42			
P-31	sable	22.50	22.80	16.77	15.25	21-oct-2003	3.480	19.32			
P-32	sable	17.73	18.27	12.34	10.82	21-oct-2003	1.310	16.96			
P-33-A	sable	18.45	19.06	7.97	6.45	20-oct-2003	2.060	17.00			
P-33-B	sable	18.44	19.16	11.11	9.59	20-oct-2003	2.190	16.97			
P-33-C	sable	18.50	19.05	15.18	13.66	20-oct-2003	2.040	17.01			
P-34-A	sable	19.78	20.33	14.19	12.67	21-oct-2003	4.490	15.84			
P-34-B	sable	19.94	20.54	13.09	11.57	21-oct-2003	4.730	15.81			
P-34-C	sable	20.10	20.67	9.70	8.18	21-oct-2003	4.840	15.83			
P-35-A	sable	16.13	16.97	6.97	5.45	21-oct-2003	1.500	15.47			
P-35-B	sable	16.21	16.86	8.66	7.14	21-oct-2003	1.480	15.38			
P-35-C	sable	16.17	16.88	13.60	12.08	21-oct-2003	2.430	14.45			
P-36	sable	15.68	16.95	10.24	8.72	21-oct-2003	2.700	14.25			
P-37	sable	20.72	21.65	15.56	14.04	21-oct-2003	3.860	17.79			
P-38	sable	18.00	18.21	14.95	13.43	21-oct-2003	0.790	17.42			
P-39	sable	17.50	17.95	13.70	12.18	21-oct-2003	0.920	17.03			
P-41	sable	19.76	20.55	14.13	12.61	21-oct-2003	2.900	17.65			
P-42	sable	15.87	16.69	9.91	8.39	21-oct-2003	1.270	15.42			
P-50-R	sable	17.45	18.43	8.35	4.04	21-oct-2003	1.140	17.29			
P-51	sable	17.49	18.23	16.73	13.24	21-oct-2003	0.920	17.31			
P-52-A	silt	16.89	17.45	-8.61	-10.61	21-oct-2003	0.270	17.18			
P-52-B	sable	16.89	17.45	11.39	9.39	21-oct-2003	0.530	16.92			
P-53-A	argile	20.57	21.02	-18.13	-19.83	21-oct-2003	3.390	17.63			
P-53-B	sable	20.57	21.02	14.87	12.77	21-oct-2003	4.240	16.78			
P-54-A	sable	17.05	17.64	16.48	14.96	21-oct-2003	1.430	16.21			
P-55	sable	16.93	17.67	15.56	14.04	20-oct-2003	1.600	16.07			
P-56	sable	21.57	22.30	17.08	15.56	21-oct-2003	4.580	17.72			
P-57-A	sable/silt	22.99	23.51	0.69	-1.41	21-oct-2003	3.980	19.53			
P-57-B	sable	22.99	23.51	18.99	16.99	21-oct-2003	4.110	19.40			
P-60	sable	19.28	19.85	13.53	12.01	21-oct-2003	0.840	19.01			
P-61	roc	19.28	19.81	-71.22	-73.10	21-oct-2003	-	-			
P-62	sable/silt	19.26	19.83	-6.14	-7.74	21-oct-2003	3.830	16.00			
P-64	sable	18.10	18.93	5.90	1.60	21-oct-2003	1.510	17.42			
P-65	sable	16.77	17.28	14.67	10.17	20-oct-2003	0.850	16.43			
P-66	sable	16.55	17.20	4.85	0.45	20-oct-2003	0.190	17.01			
P-67	silt	17.00	18.05	-7.10	-11.50	20-oct-2003	0.960	17.09			
P-68	sable	17.11	18.01	14.11	9.79	21-oct-2003	1.140	16.87			
P-69	sable	17.11	17.95	4.91	0.61	21-oct-2003	0.900	17.05			
P-70	sable	21.76	22.65	10.46	5.26	21-oct-2003	3.290	19.36			
P-71	sable	21.26	22.14	9.36	4.76	21-oct-2003	4.520	17.62			
P-72	sable/silt/argile	15.50	16.60	13.80	10.50	21-oct-2003	2.270	14.33			
P-73	sable/silt/argile	15.49	16.13	9.39	5.49	21-oct-2003	1.610	14.52			
P-74	sable/silt/argile	15.45	16.37	4.55	0.45	21-oct-2003	1.360	15.01			
P-75	sable/silt/argile	15.86	16.91	14.16	10.86	21-oct-2003	1.640	15.27			
P-76	sable/silt/argile	15.80	16.67	9.70	5.80	21-oct-2003	0.970	15.70			
P-77	sable/silt/argile	15.71	16.67	4.81	0.71	21-oct-2003	0.680	15.99			
P-78	sable/silt/argile	15.82	16.84	14.12	10.82	21-oct-2003	2.140	14.70			
P-79	sable/silt/argile	15.67	16.37	9.57	5.67	21-oct-2003	0.340	16.03			
P-80	sable/silt/argile	15.52	16.45	4.62	0.52	21-oct-2003	0.150	16.30			
P-81	sable/silt/argile	15.90	17.02	14.20	10.90	21-oct-2003	1.450	15.57			
P-82	sable/silt/argile	15.85	16.84	9.75	5.85	21-oct-2003	0.800	16.04			
P-83	sable/silt/argile	15.81	16.74	4.91	0.81	21-oct-2003	0.070	16.67			
P-84	sable	17.63	18.61	15.20	11.70	21-oct-2003	1.430	17.18			
P-85	sable	17.65	18.29	10.57	7.07	21-oct-2003	1.100	17.19			
P-86	sable	17.59	18.22	5.30	1.80	21-oct-2003	1.100	17.12			
P-87	sable	19.79	20.86	17.44	13.94	21-oct-2003	3.660	17.20			
P-88	sable	19.82	20.63	12.38	8.88	21-oct-2003	3.430	17.20			
P-89	sable	19.54	19.48	16.90	13.40	20-oct-2003	1.930	17.55			
P-90	sable	18.49	19.13	11.52	8.02	20-oct-2003	1.610	17.52			
P-91	sable	18.48	19.14	6.75	3.25	20-oct-2003	1.630	17.51			
P-92	sable	18.66	19.64	16.07	12.57	21-oct-2003	1.860	17.78			
P-93	sable	18.63	19.38	11.21	7.71	21-oct-2003	1.600	17.78			
P-202	sable	16.24	16.77	11.36	-6.96	21-oct-2003	1.270	15.50			
P-203C	sable	-	33.75	16.07	11.75	21-oct-2003	15.850	17.90			
P-204A	sable	-	32.06	6.15	1.86	21-oct-2003	14.750	17.31			
P-204C	sable	-	32.06	16.21	12.06	21-oct-2003	14.810	17.25			
P-205	sable	14.99	16.19	6.99	4.99	21-oct-2003	0.790	15.40			
N-100	argile	23.91	24.62	-13.89	-15.29	21-oct-2003	5.100	19.52			
N-101	silt	23.91	24.83	-9.29	-10.89	21-oct-2003	5.750	19.08			
N-102	silt	23.91	24.83	-6.59	-7.99	21-oct-2003	5.780	19.05			
S-100	argile	22.85	23.70	-16.95	-19.55	21-oct-2003	4.300	19.40			
S-101	silt	22.80	23.44	-10.60	-11.90	21-oct-2003	3.950	19.49			
S-102	silt	22.86	23.68	-14.24	-16.04	21-oct-2003	4.230	19.45			
E-100	argile	20.71	21.55	-14.19	-16.19	21-oct-2003	2.680	18.87			
E-101	silt	20.68	21.46	-9.62	-11.42	21-oct-2003	2.840	18.62			

TABEAU 3.1 ÉLÉVATION DE L'EAU SOUTERRAINE EN 2002 ET 2003 (SUITE)

Piézomètre (ou puits)	Unité	Élévation				Eau souterraine			Eau souterraine		
		Sol (m)	sommet PVC (m)	Sommet sable filtrant (m)	Base sable filtrant (m)	Date	Prof. à/p PVC (m)	Élévation (m)	Date	Prof. à/p PVC (m)	Élévation (m)
E-102	sable/silt	20.68	21.51	-5.12	-6.72	21-oct-2003	3.100	18.41			
O-100	argile	24.44	25.25	-8.16	-9.66	21-oct-2003	5.140	20.11			
O-101	silt	24.44	25.28	-4.86	-6.36	21-oct-2003	5.080	20.20			
O-102	silt	24.44	25.23	-1.76	-3.26	21-oct-2003	5.000	20.23			
PF-1 A	sable	23.97	24.60	15.92	14.82	21-oct-2003	-	-			
PF-1 B	sable/silt	23.97	24.89	5.17	3.97	21-oct-2003	-	-			
PF-2 A	sable	24.54	25.08	20.14	19.04	21-oct-2003	4.750	20.33			
PF-2 B	sable/silt	24.54	25.18	5.04	4.04	21-oct-2003	3.340	21.84			
PF-3 A	sable/silt	22.88	23.71	14.28	13.28	21-oct-2003	4.080	19.63			
PF-3 B	sable/silt	22.88	23.73	2.28	1.08	21-oct-2003	4.020	19.71			
F-301A	sable	20.82	21.40	14.49	12.52	21-oct-2003	-	-			
F-301B	argile	20.84	21.04	-12.21	-14.12	21-oct-2003	-	-			
F-302A	sable	20.79	25.13	14.01	11.85	21-oct-2003	5.250	19.88			
F-302B	argile	-	-	-16.89	-18.97	21-oct-2003	-	-			
F-303A	sable	23.09	23.93	16.15	14.20	21-oct-2003	2.88	21.05			
F-303B	argile	23.01	24.02	-13.42	-15.32	21-oct-2003	4.33	19.69			
F-304A	sable	-	-	14.05	12.35	21-oct-2003	-	-			
F-304B	argile	-	-	-16.05	-18.05	21-oct-2003	-	-			
F-305A	sable	23.96	24.63	17.36	15.42	20-oct-2003	3.14	21.49			
F-305B	argile	23.98	24.62	-12.40	-14.43	20-oct-2003	2.59	22.03			
F-306A	sable	21.68	22.36	13.68	11.78	21-oct-2003	1.66	20.70			
F-306B	argile	21.68	22.41	-15.75	-17.69	21-oct-2003	3.03	19.38			
F-307A	sable	23.37	24.04	17.35	15.44	21-oct-2003	2.940	21.10			
F-307B	argile	23.35	24.14	-13.32	-15.67	21-oct-2003	2.990	21.15			
F-308A	sable	21.80	22.52	15.15	13.22	21-oct-2003	2.140	20.38			
F-308B	argile	21.82	22.55	-15.04	-16.89	21-oct-2003	2.950	19.60			
F-309A	sable	26.20	26.88	18.88	17.01	20-oct-2003	6.770	20.11			
F-309B	sable/silt	26.26	26.91	7.23	5.28	20-oct-2003	7.680	19.23			
F-310A	sable	20.93	21.76	12.98	11.07	20-oct-2003	2.370	19.39			
F-310B	silt	20.88	21.42	1.96	0.00	20-oct-2003	2.040	19.38			
F-311A	sable	21.69	22.41	14.68	12.85	20-oct-2003	2.330	20.08			
F-311B	sable/silt	21.76	22.44	3.12	0.73	20-oct-2003	2.460	19.98			
F-312A	sable	24.87	25.56	18.98	16.79	20-oct-2003	5.070	20.49			
F-312B	sable/silt	24.78	25.56	9.69	7.94	20-oct-2003	6.900	18.66			
F-313A	sable	22.72	23.31	16.01	14.11	20-oct-2003	2.23	21.08			
F-313B	sable/silt	22.74	23.47	3.26	1.12	20-oct-2003	2.440	21.03			
F-314A	sable	23.68	24.28	16.97	15.20	20-oct-2003	4.540	19.74			
F-314B	sable/silt	23.55	24.28	5.87	4.04	20-oct-2003	4.540	19.74			
F-315A	sable	25.54	26.26	19.01	17.01	20-oct-2003	5.390	20.87			
F-315B	sable/silt	25.47	26.11	7.44	5.40	20-oct-2003	6.755	19.35			
F-4-A	argile	23.65	24.53	-8.79	-9.71	21-oct-2003	4.29	20.25			
F-4-H	sable	23.62	24.60	23.32	18.77	21-oct-2003	3.650	20.95			
F-4-M	argile	23.62	24.56	-4.63	-6.48	21-oct-2003	3.695	20.87			
F-4-F	till	23.62	24.41	-43.62	-45.14	21-oct-2003	4.160	20.25			
F-5	till	23.05	23.85	-43.33	-44.26	21-oct-2003	-	-			
F-5-AH	sable	23.04	23.99	22.74	18.16	21-oct-2003	3.420	20.57			
F-5-AM	argile	23.04	24.06	-4.18	-5.41	21-oct-2003	-	-			
F-5-AF	argile	23.04	24.06	-7.01	-7.92	21-oct-2003	4.565	19.49			
F-7	argile	22.41	23.34	-48.02	-48.92	21-oct-2003	6.415	16.93			
F-7-AM	sable/silt	22.46	23.44	-6.32	-7.51	21-oct-2003	4.590	18.85			
PTE-1	sable	17.54	18.52	15.49	14.89	21-oct-2003	1.760	16.76			
PTE-2	sable	13.17	14.34	9.14	8.54	21-oct-2003	3.010	11.33			
PTE-3	sable	14.39	15.37	10.49	9.89	21-oct-2003	3.550	11.82			
PTE-4	sable	17.22	18.22	14.27	13.67	21-oct-2003	2.210	16.01			
PTE-5	sable	21.79	22.84	17.62	17.02	21-oct-2003	3.320	19.52			
PTE-6	sable	15.40	16.62	12.15	11.55	21-oct-2003	3.210	13.41			

La piézométrie du site pour l'année 2003 est basée sur l'élévation de l'eau souterraine mesurée les 20 et 21 octobre 2003 dans tous les piézomètres. Les élévations de l'eau souterraine mesurées pour ces périodes sont présentées au tableau 3.1. La carte piézométrique dans la nappe libre générée à partir de ces mesures est illustrée à la figure 3.2. Afin de compléter les données du secteur, les mesures de niveaux d'eau relevées dans les six pointes filtrantes aménagées en avril 2003 pour le suivi de la nappe libre près des points d'eau de surface, ont été intégrées au levé piézométrique de l'année 2003.

Comme pour l'année 2001, les cartes piézométriques de la nappe libre en date d'octobre 2002 et d'octobre 2003 indiquent la présence d'un dôme piézométrique dans le secteur du centre de compostage, et l'élévation de la surface libre atteint une élévation maximale d'environ 21,5 mètres à cet endroit. Une limite de partage des eaux dans la nappe libre est présente sur le site du suivi et sépare l'écoulement souterrain en deux domaines, le premier dirigé vers la rivière La Chaloupe et le second vers la rivière Saint-Joseph. Cette limite est tracée sur les cartes piézométriques présentées aux figures 3.1 et 3.2.

Dans le secteur du suivi, les précipitations alimentant la nappe libre retournent via l'écoulement souterrain dans les cours d'eau situés en périphérie du site, soit les rivières La Chaloupe et Saint-Joseph. La recharge de l'aquifère à nappe libre se fait donc via l'infiltration verticale des précipitations à partir de la surface du sol. Le niveau de l'eau dans la nappe libre est généralement situé près de la surface du sol, soit entre 1 et 3 mètres dans le secteur de la cellule 3 et du centre de compostage, entre 3 et 6 mètres le long des rangs Saint-Albert et des Cascades, et à moins de 2 mètres de la surface à proximité de la rivière Saint-Joseph. Au printemps 2003, le sommet de la nappe libre a été rehaussé de 45 à 115 cm dans sept piézomètres répartis sur le site, en raison de la recharge printanière.

3.1.3 Directions et vitesses d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre et gradients hydrauliques

Dans le secteur situé au sud du centre de compostage, ce qui inclut la majorité des cellules d'enfouissement existantes, l'écoulement s'effectue vers le sud-est en direction de la rivière Saint-Joseph. Au nord du centre de compostage, l'écoulement de l'eau souterraine s'effectue vers le nord-est ou vers le nord en direction de la rivière La Chaloupe. À l'est du centre de compostage, l'écoulement s'effectue vers l'est ou légèrement vers le sud-est ou le nord-est. À l'ouest du centre de compostage, l'écoulement s'effectue vers l'ouest ou le nord-ouest vers la rivière La Chaloupe.

En octobre 2002 et 2003, les gradients hydrauliques horizontaux calculés à partir de la carte piézométrique dans la nappe libre sont de l'ordre de 0,003 à 0,004 m/m, soit de l'ordre des gradients mesurés en 2001. À l'approche de la rivière Saint-Joseph, la composante verticale ascendante du gradient hydraulique est significative et de l'ordre de 0,005 à 0,05 m/m. Ces gradients ascendants indiqueraient une zone de décharge de l'eau souterraine dans le secteur de la rivière Saint-Joseph. Ainsi, le secteur de la rivière créerait une barrière hydraulique naturelle qui limiterait l'impact potentiel des opérations actuelles du L.E.S. au sud de la rivière Saint-Joseph. La composante verticale du gradient hydraulique dans le secteur de la cellule 3 et du centre de compostage est majoritairement descendante et de l'ordre de 0,03 m/m ou plus, mais des différences par rapport à ces gradients ont été observées localement. Ces gradients descendants indiquent probablement une zone de recharge de la nappe de surface dans ce secteur, laquelle correspond en partie au sommet du dôme piézométrique observé.

Sur la base des données disponibles, soit des gradients hydrauliques horizontaux de l'ordre de 0,003 à 0,004 m/m et une conductivité hydraulique moyenne de l'ordre de 5×10^{-3} cm/s à 1×10^{-2} cm/s, et en supposant une porosité efficace de 0,20, la vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre serait de l'ordre de 20 à 60 mètres par année au droit du site du suivi.

3.2 Qualité de l'eau souterraine

Le tableau 3.2 présente les résultats des analyses des échantillons d'eau souterraine et d'eau de surface prélevés en 2002 et 2003 dans le cadre du présent suivi. Les certificats d'analyses de laboratoire pour l'année 2002 et 2003 sont joints à l'annexe 2. On retrouve au tableau 3.3 une compilation des concentrations moyennes annuelles des paramètres analysés de 1995 à 2003. Enfin, la compilation de l'ensemble des résultats analytiques des échantillons prélevés depuis le début du suivi est présentée sous forme de tableau à l'annexe 1.

Afin de faciliter l'analyse des données de qualité de l'eau pour chacun des secteurs du site, des tableaux de compilation des moyennes annuelles de 1998 à 2003 (tableaux 3.4 à 3.14) sont présentés pour chacun des secteurs. Les données de ces tableaux sont toutes tirées du tableau 3.3. De même, des cartes détaillées ont été préparées afin de mettre en évidence les éléments discutés à chacune des sections traitées. Une carte index pour chacun des secteurs d'étude traités est présentée à la figure 3.3.

TABLEAU 3.2 RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE EN 2002 ET 2003

Point d'échantillonnage	Chlorures (mg/L)						DCO (mg/L)						Azote ammoniacal (mg/L)						Nitrates-nitrites (mg/L)						Sulfates (mg/L)						
	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	
EAU DE SURFACE PRÉLEVÉE DE LA RIVIÈRE SAINT-JOSEPH																															
S 1	5		8	7		11	41		41	51		55	<0.05		<0.02	<0.02			<0.02	<0.01		<0.02	0.16		0.33	8		<2	6		5
S 2	5		22	6		14	38		44	62		54	0.13		0.11	<0.02			<0.02	0.04		0.04	0.19		0.27	6		4	6		5
S 3	7		59	11		22	41		45	41		55	<0.05		0.65	<0.02			0.23	0.08		0.13	0.10		0.31	8		12	7		5
S 4	10 (10)		73	17 (17)		25 (26)	42 (46)		55	47 (45)		50 (55)	0.07 (<0.05)		0.63	<0.02 (<0.02)			0.16 (<0.02)	0.11 (0.12)		0.14	0.27 (0.27)		0.32 (0.65)	9 (8)		12	8 (4)		8 (5)
EAU SOUTERRAINE PRÉLEVÉE DES PIÉZOMÈTRES																															
P 6	63		75	54		46	110		18	<5 (*)		190	0.80		0.20	<0.02			<0.02	11		3.1	14		4.9	57		62	67		40
P 8 R	850		440	840		450	180		140	150		160	240		130	130			130	0.48		4.9	9		7.8	240		200	280		250
P 9	170		200	200		400	41		48	40		180	51		38	31			140	4.9		2.8	54 (*)		1.8	210		310	480		300
P 12	950		1800	700		530	130		37	42		39	3.0		3.0	2.3			1.6	<0.01		<0.02	0.12		<0.02	<2		<2	<2		<2
P 14	130		290	490		430 (400)	84		120	190		150 (130)	51		45	86			110 (110)	<0.01		0.30	0.03		0.28 (0.33)	84		61	86		130 (130)
P 15	280		390	420		510 (500)	69		90	76		120 (90)	0.57		0.63	0.51			0.64 (0.65)	<0.01		<0.02	<0.02		<0.02 (<0.02)	<2		<2	<2		<2 (<2)
(1) P 18	290		440	58		39	56		870	160		540	<0.05		<0.02	<0.02			<0.02	0.08		<0.02	0.21		2.6	2		<2	<2		<20
P 24	<2	4	<2	4	<2	<2	<5	<5	13	7	<5	13	<0.05	0.10	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	0.04	0.04	<0.02	<0.02	0.06	14	14	12	15	15	15
P 26	15	15	9	15	3	13	210	150	69	38	28	30	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	0.13	0.11	<0.01	<0.02	0.31	0.23	0.23	<0.02	0.5	5	5	3	<2	8	5
P 28	26	28	27	43	41	43	33	5	10	16	9	14	0.62	0.61	0.47	0.44	0.54	0.82	<0.01	<0.02	0.10	0.14	<0.02	<0.02	<0.02	4	5	<2	7	4	6
P 29	6800	2000 (1900)	450 (*)	5300 (5200)	5800	6600	63	12 (13)	16	19 (20)	53	71	13	5.0 (5.1)	1.3 (*)	11 (11)	14	16	<0.01	<0.02 (<0.02)	0.27	0.23 (0.25)	<0.02	<0.02	<0.02	<2	<2 (<2)	<2	<2 (<2)	<2	<2
P 30	<2		<2	2		8			<5	18		14	<0.05		<0.02	<0.02			<0.02	<0.01		0.08	<0.02		<0.02	7		9	9		6
P 31	4	8	6	13	4	23	51	48	54	<5 (*)	35	36	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	1.9	1.0	1.5	22 (*)	0.49	8	16	31	5	25	15
P 32	20		8	21		10	<5		<5	<5		<5	<0.05		<0.02	<0.02			<0.02	0.27	1.9	1.0	1.5	22 (*)	0.49	8	16	31	5	25	15
P 33 A	230		160	290		190 (180)	36		43	69		59 (62)	1.6		0.36	0.42			0.51 (0.49)	0.01		1.9	0.10		0.23 (0.17)	5		99 (*)	6		2 (<2)
P 33 B	400		340	540		490	81		83	120		130	2.8		2.0	4.0			3.9	<0.01		0.25	0.15		0.23	<10		<2	<2		3
P 33 C	430		210	230		320	43		58	73		110	0.46		0.43	9.9			22	<0.01		0.26	0.44		0.71	4		<2	13		77
P 34 A	720		34 (*)	190		380	210		75	110		83	63		52	57			65	<0.01		2.6	9.0		1.2	14		37	62		66
P 34 B	690		380	410		570	200		79	160		92	97		59	79			92	0.11		7.2	0.96		1.1	16		45	61		79
P 34 C	500		570	560		550	130		210	170		170	53		51	81			63	0.85		0.40	0.11		0.26	35		21	33		40
P 35 A	<2		<2	2		<2 (<2)	14		9	<5		<5 (16)	0.08		<0.02	<0.02			0.10 (<0.02)	<0.01		0.04	<0.02		<0.02 (<0.02)	12		13	17		16 (17)
P 35 B	<2		3	7		9	<5		7	<5		<5	<0.05		<0.02	<0.02			<0.02	<0.01		0.03	<0.02		<0.02	11		9	12		8
P 35 C	49		56	49		57	9		14	9		<5	0.23		0.31	<0.02			0.26	<0.01		0.27	<0.02		<0.02	29		32	31		25
P 37	<2		<2	<2		<2	31		<5	8		<5	0.23		<0.02	<0.02			<0.02	0.02		0.10	0.03		0.03	16		23	29		21
(1) P 39	18	22	24	160	74 (72)	58	30	12	<5	17	15 (17)	47	0.10	0.10	<0.02	<0.02	0.15 (0.14)	0.08	0.04	<0.02	<0.02	0.02	<0.02 (<0.02)	<0.02	<0.02	10	10	13	9	6 (5)	10
(1) P 41	47		38	62		65	<5		<5	8		<5	<0.05		<0.02	<0.02			<0.02	4.1		5.5	12		7.9	35		26	42		52
P 42	200		220	220		250 (240)	<5		18	<5		5 (62)	<0.05		<0.02	<0.02			<0.02 (<0.02)	0.07		0.09	0.02		<0.02 (<0.02)	130		120	120		90 (100)
(1) P 50 R	<2	<2	<2	3	24	27	<5	7	<5	<5	34	22	<0.05	0.11	<0.02	<0.02	<0.02	0.06	<0.02	<0.01	<0.02	0.29	0.03	<0.02	<0.02	13	15	12	10	7	6
(1) P 51	200	230	240	260	360 (310)	170	28	33	110	230	110 (61)	79	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	0.19 (<0.02)	0.24	0.09	22 (*)	<0.02	0.26	<0.02 (<0.02)	0.30	30	23	14	8	37 (34)	15	
P 55	<2		<2	<2 (<2)		<2	120 (*)		6	5 (<5)		<5	0.59		0.26	<0.02 (<0.02)			0.11	0.02		0.08	<0.02 (0.19)		<0.02	22		13	14 (12)		10
(1) P 56	<2	<2	<2	<2	<2	<2	44	<5	<5	<5	<5	8	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	0.10	<0.02	0.01	<0.02	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	11	10	11	10	8	11	
P 57 A	<2	<2	<2	<2	<2	<2	48	<5	10	6	20	<5	0.24	0.36	0.28	0.20	0.56	0.29	<0.01	<0.02	0.25	0.12	<0.02	0.22	<2	<2	<2	<2	<2	3	
P 57 B	20	22	24	18	25	20	63	8	9	<5	38	6	<0.05	0.11	<0.02	<0.02	0.13	<0.02	0.20	0.29	0.53	0.34	0.44	0.23	19	23	21	25	24	16	
P 60	<2	<2	<2	2	<2	<2 (<2)	<5	<5	<5	<5	7	<5 (8)	0.09	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	0.09 (<0.02)	<0.01	<0.02	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02 (0.02)	15	13	13	14	14	15 (12)
P 64	<2	<2	<2 (<2)	<2 (<2)	<2	<2	6	<5	<5 (<5)	<5 (<5)	19	5	0.19	0.27	0.14 (<0.02)	0.05 (0.07)	0.27	0.22	<0.01	<0.02	0.05 (0.09)	<0.02 (<0.02)	<0.02	<0.02	3	3	5 (11)	3 (3)	4	3	
P 65	13	19	140 (150)	97 (98)	77	79	140	120	600 (520)	58 (69)	54	48	0.20	0.22	0.18 (0.20)	0.05 (0.14)	0.35	0.30	<0.01	<0.02	0.04 (0.03)	0.30 (0.24)	<0.02	<0.02	<2	<2	<2 (3)	2 (<2)	2	<2	
P 66	<2	2	3	2 (<2)	<2	<2	7	<5	<5	9 (7)	38	11	0.60	0.60	0.48	0.43 (0.38)	0.62	0.53	<0.01	<0.02	<0.02	0.13 (0.15)	<0.02	<0.02	<2	<2	2	<2 (3)	<2	<2	
(1) P 67	1200	1400 (1300)	1400	1200	1200	1300	34	30 (23)	36	42	52	48	2.9	3.1 (3.2)	3.0	3.0	3.0	3.5	<0.01	<0.02 (<0.02)	0.08	0.25	<0.02	<0.02	<2	<2 (<2)	160 (*)	<2	<2	2	
(1) P 68	76	79	52	140	<2 (*)	200	<5	6	<5	14	51	36	<0.05	0.10	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	18	22	<2	19	22	15	
(1) P 69	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<5	<5	<5	<5	46	<5	0.27	0.34	0.29	0.18	0.39	0.38	<0.01	<0.02	0.25	0.02	<0.02	<0.02	<2	3	<2	<2	<2	<2	
P 70	<2	<2	<2	2	<2	<2	5	<5	12	5	51	8	0.17	0.15	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	11	10	8	10	12	10	
(1) P 71	<2	<2	<2 (<2)	<2 (<2)	<2	<2 (<2)	22	15	<5 (<5)	<5 (<5)	<5	6 (8)	0.16	0.20	0.15 (<0.02)	<0.02 (<0.02)	0.19	0.21 (0.22)													

TABLEAU 3.2 RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE EN 2002 ET 2003 (SUITE)

Point d'échantillonnage	Chlorures (mg/L)						DCO (mg/L)						Azote ammoniacal (mg/L)						Nitrites-nitrates (mg/L)						Sulfates (mg/L)						
	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	avr-2002	juin-2002	oct-2002	mai-2003	juil-2003	oct-2003	
EAU SOUTERRAINE PRÉLEVÉE DES PIÉZOMÈTRES																															
P 73	5		4	5		3	100		51	14		14	5.2		6.5	3.6		4.2	0.12		<0.02	0.11		0.21	<10		3	4		<2	
P 74	16		19	25		27	19		7	15		9	0.67		0.56	0.51		0.72	<0.01		0.09	<0.02		<0.02	<2		2	<2		<2	
P 75	8		10	6 (6)		8	310		46	82 (36)		32	2.6		2.2	2.2 (2.2)		2.6	<0.01		<0.02	0.19 (0.19)		0.20	7		6	<2 (<2)		7	
P 76	24		25	18 (23)		3 (*)	59		23	10 (17)		5	1.6		0.77	0.97 (0.97)		1.1	<0.01		0.02	0.14 (<0.02)		<0.02	<2		3	<2 (<2)		<2	
P 77	67		69	65		66	20		21	6		11	1.0		0.83	0.80		1.1	<0.01		0.03	0.16		<0.02	<2		2	<2		2	
P 78	6		7	8		8	61		21	9		28	1.4		1.5	1.4		1.5	0.27		0.81	3.5		1.3	22		15	8		15	
P 79	18		22	31		21	18		<5	10		<5	0.89		0.56	0.49		0.61	<0.01		<0.02	<0.02		<0.02	<2		3	<2		<2	
P 80	9		8	7		7	<5		<5	<5		<5	0.68		0.61	0.56		0.74	<0.01		0.05	0.06		0.16	<2		<2	<2		<2	
P 81	12		11	10		9	29		33	80		36	4.9		5.0	4.7		3.6	<0.01		<0.02	0.18		0.17	<2		6	<2		7	
P 82	24		25	22		22	<5		<5	5		6	0.90		0.72	0.58		0.98	<0.01		0.03	0.12		0.15	<2		<2	<2		<2	
P 83	24		23	21		21	<5		<5	10		<5	0.81		0.70	0.53		0.68	<0.01		0.03	0.13		<0.02	<2		2	<2		<2	
P 84	40		37	30		28	45		8	9		31	0.19		<0.02	<0.02		0.04	<0.01		0.11	<0.02		0.05	11		8	9		5	
P 85	<2		<2	5		<2	<5		7	<5		<5	<0.05		<0.02	<0.02		0.02	0.20		0.39	0.22		0.35	11		11	11		10	
P 86	<2		<2	<2		<2	<5		<5	7		<5	0.19		<0.02	<0.02		<0.02	<0.01		0.13	<0.02		<0.02	15		14	13		13	
P 87	46		7	11		<2	<5		7	8		11	0.39		0.54	0.03		0.22	0.22		3.2	0.06		0.19	61		18	32		18	
P 88	350		240	170		180	22		21	19		54	0.11		<0.02	<0.02		<0.02	<0.01		0.08	<0.02		<0.02	120		91	80		67	
P 89	<2		<2	<2		<2	6		8	<5		11	<0.05		<0.02	<0.02		<0.02	0.02		0.21	0.03		0.09	11		8	9		6	
P 90	<2		<2	<2		<2	<5		5	<5		5	0.14		<0.02	<0.02		<0.02	<0.01		0.32	<0.02		<0.02	12		12	8		10	
P 91	<2		<2	<2		<2	6		6	7		20	0.45		<0.02	0.10		0.24	<0.01		0.20	<0.02		<0.02	10		7	10		10	
P 92	15		<2	6		<2	5		16	28		24	<0.05		<0.02	<0.02		<0.02	0.07		0.34	<0.02		0.18	11		9	8		5	
P 93	4 (*)		230	230		19	21		110	150		<5	0.08		0.11	<0.02		0.12	0.11		0.40	0.06		<0.2	8		12	6		23	
P 203 C	520		630	740		690	83		42	53		53	1.2		1.2	1.2		1.4	<0.01		0.02	0.12		0.02	3		<2	<2		4	
P 204 A	120		110	62		45	18		15	52		11	0.36		1.1	2.7		1.9	<0.01		0.09	0.13		<0.02	2		<2	<2		<2	
P 204 B	390		550	580		720	51		140	210		140	1.8		9.4	2.2		3.5	<0.01		<0.02	0.17		<0.02	<2		<2	6		<2	
P 204 C	680		610	560		520	230		200	440		200	210		140	72		140	<0.01		0.06	0.29		0.03	3		<2	<2		<2	
F 302 A	33 (35)		37	37		38	830 (680)		590	440		340	<0.05 (<0.05)		<0.02	<0.02		<0.02	<0.01 (<0.01)		0.32	0.14		<0.02	<2 (<2)		<2	<2		<2	
F 303 A	4 (3)		<2	3		<2	<5 (39)		15	<5		<5	<0.05 (0.29)		<0.02	<0.02		<0.02	1.2 (1.1)		1.0	1.0		2.7	9 (8)		6	11		12	
F 305 A	7 (7)		6	6		<2	33 (6)		8	<5		<5	<0.05 (0.17)		<0.02	<0.02		<0.02	4.3 (4.4)		3.4	3.2		2.5	11 (8)		10	13		11	
F 306 A	<2 (<2)		<2	<2		<2	26 (8)		<5	<5		10	<0.05 (0.15)		<0.02	<0.02		<0.02	<0.01 (<0.01)		<0.02	<0.02		0.02	10 (10)		9	13		11	
F 307 A	<2 (<2)		<2	<2		<2	12 (23)		<5	<5		<5	<0.05 (0.22)		<0.02	<0.02		<0.02	0.03 (0.07)		0.20	0.03		0.61	8 (11)		5	8		8	
F 309 A	6 (5)		3	<2		<2	<5 (<5)		13	<5		<5	0.11 (0.14)		<0.02	<0.02		0.04	13 (13)		11	4.6		2.4	8 (10)		4	18		16	
F 310 A	<2		<2 (<2)	2		<2	41		8 (14)	12		6	0.11		0.21 (0.24)	<0.02		<0.02	<0.01		<0.02 (0.09)	0.03		<0.02	12		12 (12)	10		8	
F 311 A	<2		<2 (<2)	<2		<2	<5		<5 (<5)	8		<5	<0.05		<0.02 (0.08)	<0.02		<0.02	<0.01		0.04 (0.12)	0.02		<0.02	13		13 (16)	15		13	
F 312 A	<2		<2	46 (*)		<2	<5		13	<5		12	<0.05		<0.02	<0.02		0.05	<0.01		0.09	0.04		<0.02	16		9	15		13	
F 313 A	<2		<2 (<2)	<2		<2	<5		<5 (7)	8		15	<0.05		<0.02 (<0.02)	<0.02		<0.02	0.02		0.11 (0.18)	0.05		0.08	12		13 (15)	12		11	
F 314 A	<2		3 (<2)	13		17	<5		<5 (<5)	<5		<5	<0.05		<0.02 (<0.02)	<0.02		0.04	0.89		1.4 (1.3)	4.2		3.3	15		12 (19)	10		13	
F 315 A	30		31	12		11	<5		43	<5		13	<0.05		<0.02	<0.02		0.04	8.1		18	9.6		12	9		2	10		14	
Critère lixiviat		1500												0.5							10					500					
Critère eau potable		250												0.5							10					500					

Note : (*) Valeur anormalement basse ou anormalement élevée; erreur appréhendée dans la procédure d'échantillonnage ou d'analyse. Ces valeurs sont exclues dans le calcul des moyennes annuelles du tableau 3.3
() La valeur affichée entre parenthèses correspond au résultat de l'analyse de l'échantillon duplicata

TABLEAU 3.3 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE DE 1995 À 2003

Paramètre	Année	S-1	S-2	S-3	S-4	P-6	P-8-R	P-9	P-12	P-14	P-15	P-18	P-23	P-24	P-25	P-26	P-28	P-29	P-30	P-31	P-32	P-33-A	P-33-B	
Chlorures (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	148	228	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	12	12	25	38	-	-	-	-	83	188	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	15	20	43	72	-	-	-	-	232	253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	13	15	28	38	26	210	-	1205	160	271	47	2270	2	6650	-	46	2295	2	12	-	183	653	
	1999	8	9	18	22	23	580	-	660	-	226	34	-	-	-	-	35	-	8	8	-	210	583	
	2000	8	14	34	35	17	435	-	645	-	280	31	-	-	-	-	3	-	1	5	-	160	453	
	2001	10	11	23	37	72	658	-	675	-	229	165	370	2	7850	6	21	5650	3	4	-	166	539	
	2002	7	14	33	42	69	645	185	1275	210	335	365	-	2	-	13	27	4400	<2	6	14	195	370	
2003	9	10	17	21	50	645	300	615	460	465	49	-	2	-	10	42	5900	2	13	16	240	515		
DCO (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	50	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	73	68	66	56	-	-	-	-	88	81	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	64	56	43	40	-	-	-	-	110	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	52	57	54	76	43	91	-	39	96	117	19	21	12	64	-	16	20	11	32	-	70	90	
	1999	67	46	45	42	10	184	-	21	-	98	9	-	-	-	-	15	-	16	<10	-	16	102	
	2000	71	64	47	51	9	157	-	27	-	87	9	-	-	-	-	<10	-	23	52	-	28	61	
	2001	64	58	52	50	11	134	-	38	-	78	16	12	<5	135	13	4	92	4	20	-	49	73	
	2002	41	41	43	49	64	160	45	84	102	80	463	-	6	-	143	16	30	5	51	<5	40	82	
2003	53	58	48	49	190	155	110	41	170	98	350	-	8	-	32	13	48	16	36	<5	64	125		
Azote ammoniacal (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	<0.1	<0.1	0.14	0.23	<0.1	45	-	2.8	6.0	7.7	<0.1	3.5	<0.01	12	-	0.92	4.9	<0.1	0.11	-	1.4	1.1	
	1999	0.12	<0.1	0.12	<0.1	<0.1	102	-	2.0	-	3.5	0.15	-	-	-	-	0.61	-	0.08	<0.1	-	0.20	1.9	
	2000	0.17	0.15	0.24	0.25	<0.1	91	-	1.6	-	0.34	0.18	-	-	-	-	0.07	-	<0.5	0.60	-	0.23	1.5	
	2001	<0.05	0.08	0.18	0.13	0.07	134	-	2.4	-	0.65	0.18	0.66	<0.05	15	0.07	0.58	11	0.10	<0.05	-	3.4	2.7	
	2002	<0.05	0.12	0.34	0.35	0.50	185	45	3.0	48	0.60	<0.05	-	0.05	-	<0.05	0.57	9.0	<0.05	<0.05	<0.05	1.0	2.4	
2003	<0.02	<0.02	0.12	0.09	<0.02	130	86	2.0	98	0.58	<0.02	-	<0.02	-	0.08	0.60	14	<0.02	<0.02	<0.02	0.47	4.0		
Nitrates-nitrites (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.1	-	0.50	<0.5
	1999	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	<0.5	-	<0.5	<0.5	-	-	-	-	<0.5	-	<0.5	1.0	-	<0.5	<0.5	
	2000	<0.5	<0.5	0.20	0.19	<0.5	<0.5	-	<0.5	-	0.71	<0.5	-	-	-	-	6.5	-	<0.5	7.7	-	0.18	<0.5	
	2001	<0.01	0.06	0.12	0.15	2.1	8.0	-	<0.01	-	0.01	<0.01	0.73	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	<0.01	2.9	-	0.57	<0.01	
	2002	<0.02	0.04	0.11	0.13	7.1	2.7	3.9	<0.02	0.15	<0.02	0.05	-	0.03	-	0.11	0.04	0.10	0.04	1.9	0.57	1.0	0.13	
2003	0.25	0.23	0.21	0.30	9.5	8.4	1.8	0.07	0.16	<0.02	1.4	-	0.03	-	0.16	0.05	0.08	<0.02	1.0	0.43	0.17	0.19		
Sulfates (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	<0.5	0.6	5	8	-	-	-	-	5	8	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	0.4	2	8	12	-	-	-	-	<0.5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	10	5	6	3	38	26	-	0.5	17	5	15	2	11	0.7	-	3	0.8	11	6	-	55	1	
	1999	2	8	7	12	36	20	-	<1	-	33	38	-	-	-	-	3	-	11	7	-	93	4	
	2000	5	9	9	9	37	49	-	3	-	2	22	-	-	-	-	6	-	7	17	-	91	7	
	2001	5	5	7	10	47	148	-	0.9	-	1	28	11	15	2	8	7	1	6	23	-	47	15	
	2002	5	5	10	11	60	220	260	<2	73	<2	2	-	13	-	4	3	<2	8	18	14	5	<10	
2003	6	6	6	8	54	265	390	<2	108	<2	<20	-	15	-	5	6	<2	8	15	23	4	2		

Note : Pour le calcul des concentrations moyennes, 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.

TABLEAU 3.3 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE DE 1995 À 2003

Paramètre	Année	P-33-C	P-34-A	P-34-B	P-34-C	P-35-A	P-35-B	P-35-C	P-37	P-39	P-41	P-42	P-50-R	P-51	P-55	P-56	P-57-A	P-57-B	P-60	P-64	P-65	P-66	P-67
Chlorures (mg/L)	1995	-	324	9	11	-	-	-	-	15	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	27	32	20	-	-	-	-	36	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	100	90	43	-	-	-	-	26	-	-	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	383	93	230	216	4	4	6	-	45	16	5	3	72	-	-	-	-	-	2	2	4	485
	1999	530	175	460	398	12	2	17	-	59	55	20	3	105	-	-	-	-	-	4	4	3	1238
	2000	250	51	260	450	3	5	17	-	17	157	41	2	123	-	-	-	-	-	1	1	4	1268
	2001	341	279	292	584	3	3	43	-	9	158	184	1	165	-	-	1	14	-	2	5	4	1219
	2002	320	720	535	535	<2	2	53	<2	21	43	210	<2	223	<2	<2	<2	22	<2	<2	<2	57	2
2003	275	285	490	555	2	8	53	<2	97	64	235	18	263	<2	<2	<2	21	1	<2	84	1	1233	
DCO (mg/L)	1995	-	63	65	50	-	-	-	-	25	23	-	-	<3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	41	46	36	-	-	-	-	11	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	65	72	39	-	-	-	-	<10	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	61	76	111	97	17	17	<10	-	16	29	<10	16	20	-	-	-	-	-	<10	<10	<10	22
	1999	51	86	118	87	<10	<10	<10	-	23	<10	<10	1	18	-	-	-	-	-	<10	<10	<10	10
	2000	34	68	123	126	<10	<10	<10	-	36	11	<10	<10	37	-	-	-	-	-	<10	10	14	32
	2001	33	110	165	190	4	<5	7	-	11	5	5	<5	19	-	-	7	<5	-	26	95	<5	42
	2002	51	143	140	170	12	5	12	17	15	<5	10	4	57	6	16	20	27	<5	4	287	4	33
2003	92	97	126	170	<5	<5	6	5	26	5	4	20	140	4	4	10	16	4	9	53	19	47	
Azote ammoniacal (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.2	<0.06	-	-	<0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	-	-	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	-	-	-	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	0.51	18	32	19	0.13	<0.17	0.17	-	0.13	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-	0.20	<0.1	0.41	1.0
	1999	0.61	29	60	7.5	<0.1	<0.1	0.27	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-	0.20	0.70	0.41	2.4
	2000	0.32	20	34	6.0	0.15	<0.5	0.25	-	0.17	<0.1	<0.1	0.30	<0.1	-	-	-	-	-	0.26	0.18	0.38	2.3
	2001	0.51	33	63	37	0.07	0.09	0.06	-	<0.05	<0.05	0.08	0.06	0.06	-	-	0.28	<0.05	-	0.13	0.08	0.52	3.1
	2002	0.45	58	78	52	0.05	<0.05	0.27	0.12	0.07	<0.05	<0.05	0.05	0.05	0.43	<0.05	0.29	0.05	0.04	0.20	0.20	0.56	3.0
2003	16	61	86	72	0.06	<0.02	0.14	<0.02	0.08	<0.02	<0.02	0.03	0.15	0.06	0.04	0.35	0.05	0.04	0.18	0.23	0.53	3.2	
Nitrates-nitrites (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	1.5	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.05	-	-	-	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	<0.05	7.2	<0.5	<0.5	4.3	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	6.8
	1999	<0.5	<0.5	1.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	<0.05	4.7	0.53	<0.5	15	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	2000	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.14	<0.5	0.14	-	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5	3.8	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	2001	<0.01	0.37	0.49	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	0.02	-	0.28	0.02	-	-	-	0.07	0.44	-	1.3	1.3	0.01	0.01
	2002	0.13	1.3	3.7	0.63	0.02	0.02	0.14	0.06	0.02	4.8	0.08	0.10	7.4	0.05	0.03	0.09	0.34	0.03	0.02	0.02	<0.02	0.03
2003	0.58	5.1	1.0	0.19	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.01	10	0.02	0.02	0.05	<0.02	<0.02	0.12	0.34	<0.02	<0.02	0.11	0.05	0.09	
Sulfates (mg/L)	1995	-	17	51	12	-	-	-	-	15	13	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	98	93	60	-	-	-	-	14	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	51	33	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	0.5	22	2	8	18	16	16	-	20	14	10	<0.5	16	-	-	-	-	-	<0.5	8	<0.5	21
	1999	3	6	2	8	16	20	25	-	13	38	17	11	-	-	-	-	-	-	2	8	1	1
	2000	3	14	19	10	18	14	27	-	14	83	18	13	35	-	-	-	-	-	3	9	1	0.8
	2001	3	45	14	20	18	16	35	-	10	47	109	14	39	-	-	0.8	23	-	3	4	0.5	0.7
	2002	3	26	31	28	13	10	31	20	11	31	125	13	22	18	11	<2	21	14	4	<2	1	<2
2003	45	64	70	37	17	10	28	25	8	47	105	8	20	12	10	2	22	14	3	2	<2	<2	

Note : Pour le calcul des concentrations moyennes, 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.

TABLEAU 3.3 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE DE 1995 À 2003

Paramètre	Année	P-68	P-69	P-70	P-71	P-72	P-73	P-74	P-75	P-76	P-77	P-78	P-79	P-80	P-81	P-82	P-83	P-84	P-85	P-86	P-87	P-88	P-89	
Chlorures (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	5	<1	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1999	7	6	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	7	6	25	860	5	
	2000	23	2	3	1	12	11	10	14	26	72	9	10	12	10	30	31	11	-	2	51	670	3	
	2001	28	1	2	2	6	5	15	13	26	68	10	16	9	10	26	29	51	2	2	106	233	3	
	2002	69	<2	<2	<2	5	5	18	9	25	68	7	20	9	12	25	24	39	<2	<2	27	295	<2	
	2003	170	<2	1	<2	14	4	26	7	18	66	8	26	7	10	22	21	29	3	<2	6	175	<2	
DCO (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	<10	<10	<10	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1999	<10	<10	<10	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<10	<10	<10	<10	13	<10	
	2000	12	10	9	10	186	69	34	55	25	<10	56	10	39	80	<10	<10	20	-	<10	12	17	9	
	2001	4	<5	<5	5	90	85	14	35	14	7	22	4	7	37	6	6	12	<5	<5	14	19	5	
	2002	4	<5	7	13	95	76	13	178	41	21	41	10	<5	31	<5	<5	27	5	<5	5	22	7	
	2003	34	17	21	4	72	14	12	57	8	9	19	6	<5	58	6	6	20	<5	5	10	37	7	
Azote ammoniacal (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	<0.1	0.31	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1999	0.13	0.28	<0.1	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	-	<0.1	1.3	<0.1	<0.01	
	2000	0.22	0.35	0.37	0.11	1.5	23	0.36	1.6	1.0	0.85	1.4	0.62	0.83	4.0	0.85	0.66	0.15	-	<0.5	0.83	0.21	0.20	
	2001	<0.05	0.23	<0.05	0.16	3.3	8.2	0.67	2.5	1.3	1.0	1.5	0.60	0.68	5.3	0.86	0.76	0.10	0.09	0.07	0.35	0.33	0.12	
	2002	0.05	0.30	0.11	0.17	0.92	5.9	0.62	2.4	1.2	0.92	1.5	0.73	0.65	5.0	0.81	0.76	0.10	<0.05	0.10	0.47	0.06	<0.05	
	2003	<0.02	0.32	<0.02	0.14	1.2	3.9	0.62	2.4	1.0	1.0	1.5	0.55	0.65	4.2	0.78	0.61	0.03	0.02	<0.02	0.13	<0.02	<0.02	
Nitrates-nitrites (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1999	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
	2000	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2001	-	0.01	0.01	2.2	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	<0.01	0.02	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.35	<0.01	1.5	<0.01	<0.01	
	2002	<0.02	0.09	0.01	0.02	0.02	0.07	0.05	<0.02	0.01	0.02	0.54	<0.02	0.03	<0.02	0.02	0.02	0.06	0.30	0.07	1.7	0.04	0.12	
	2003	0.02	0.01	<0.02	<0.02	0.07	0.16	<0.02	0.20	0.08	0.09	2.4	<0.02	0.11	0.18	0.14	0.07	0.03	0.29	<0.02	0.13	<0.02	0.06	
Sulfates (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1998	19	2	10	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1999	16	2	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	11	13	43	123	7
	2000	17	2	10	48	29	6	4	7	3	1	20	3	6	3	4	3	4	-	14	45	109	8	
	2001	-	2	11	29	9	4	0.4	14	0.6	0.4	12	<0.01	0.3	5	2	0.5	4	10	14	73	72	11	
	2002	14	2	10	8	<10	4	2	7	2	2	19	2	<2	4	<2	2	10	11	15	40	106	10	
	2003	19	<2	11	8	<2	3	<2	4	<2	2	12	<2	<2	4	<2	<2	7	11	13	25	74	8	

Note : Pour le calcul des concentrations moyennes, 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.

TABLEAU 3.3 COMPILATION DES RÉSULTATS DES ANALYSES DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE DE 1995 À 2003

Paramètre	Année	P-90	P-91	P-92	P-93	P-203-C	P-204-A	P-204-B	P-204-C	F302-A	F303-A	F305-A	F306-A	F307-A	F309-A	F310-A	F311-A	F312-A	F313-A	F314-A	F315-A	
Chlorures (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	6	5	15	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	2	2	25	321	740	494	409	454	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	<2	<2	8	230	575	115	470	645	35	3	7	<2	<2	5	<2	<2	<2	<2	<2	2	31
	2003	<2	<2	4	125	715	54	650	540	38	2	4	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2	15	12
DCO (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	<10	<10	<10	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	<10	11	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	<5	10	21	95	59	126	140	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	4	6	11	66	63	17	96	215	710	9	21	14	7	8	25	<5	8	<5	<5	<5	23
	2003	4	14	26	76	53	32	175	320	390	<5	<5	6	<5	<5	9	5	7	12	<5	<5	8
Azote ammoniacal (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	<0.5	0.22	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	0.16	0.30	0.08	0.12	1.6	140	1.2	201	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	0.08	0.23	<0.05	0.10	1.2	0.73	5.6	175	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	0.16	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	2003	<0.02	0.17	<0.02	0.07	1.3	2.3	2.9	106	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	0.03	<0.02	0.03
Nitrates-nitrites (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	<0.5	<0.5	1.9	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	<0.1	<0.01	0.10	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	0.16	0.10	0.21	0.26	0.01	0.05	<0.02	0.03	0.16	1.1	3.9	<0.02	0.12	12	<0.02	0.02	0.05	0.07	1.1	13	13
	2003	<0.02	<0.02	0.10	0.04	0.07	0.07	0.09	0.16	0.08	1.9	2.9	0.02	0.32	3.5	0.02	0.02	0.03	0.07	3.8	11	11
Sulfates (mg/L)	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	12	8	7	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	8	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	11	8	24	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	12	9	10	10	2	2	<2	2	<2	8	11	10	7	6	12	13	13	13	13	14	6
	2003	9	10	7	15	3	<2	4	<2	<2	12	12	12	8	17	9	14	14	12	12	12	12

Note : Pour le calcul des concentrations moyennes, 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.

Le lieu d'enfouissement actuel de Dépôt Rive-Nord est opéré selon les mesures prévues au Règlement sur les déchets solides datant de 1978 et est donc géré par atténuation naturelle. Le principe de base de l'atténuation naturelle réside dans la capacité de la nature à se régénérer. La régénération s'opère à partir de l'ensemble des phénomènes permettant de définir une réduction de la masse, de la toxicité, de la mobilité, du volume ou de la concentration des contaminants générés par l'enfouissement des déchets domestiques. Les principaux phénomènes qui sont mis à contribution sont la dispersion, la dilution, la volatilisation, l'adsorption, les mécanismes de stabilisation ou de destruction des polluants, qu'ils soient physiques, chimiques ou biologiques. Le processus s'opère en fonction de la masse de contaminant à réduire et de la charge générée par la disposition des déchets domestiques. Il est à noter que dès qu'une cellule est fermée, il y a diminution de cette même charge en raison du recouvrement des déchets disposés, du contrôle des eaux de ruissellement ainsi que du captage des biogaz. De façon générale, le volume net de lixiviat est maximal à la fin de la vie utile de la cellule avant son recouvrement final.

Parmi les différents paramètres analysés, les chlorures ont été retenus comme indicateurs ou traceurs d'une modification de la qualité de l'eau souterraine. À partir de leur source, les chlorures représentent un élément traceur qui interagit peu avec le milieu dans lequel migre l'eau souterraine. Dans la partie supérieure de la nappe libre, la concentration naturelle en chlorures est très faible, soit de l'ordre de 5 mg/l ou moins. Au droit du secteur du site d'enfouissement, trois sources distinctes de chlorures sont présentes :

- l'eau de lixiviation des matières résiduelles;
- les chlorures d'origine naturelle associés aux eaux fossiles de la mer de Champlain, dont les concentrations dans l'unité de transition sous la nappe libre et dans l'unité argileuse sous-jacente (ou sous cette dernière) sont le plus souvent supérieures à 1 000 mg/l;
- les chlorures provenant de l'épandage de sels déglaçants sur les chemins d'accès menant au site et aux cellules d'enfouissement, durant la saison hivernale.

Dans la nappe libre, une hausse des concentrations en chlorures par rapport aux concentrations naturelles est soit liée aux activités d'enfouissement ou à l'épandage de sels déglaçants. En périphérie immédiate des cellules d'enfouissement, la distribution des chlorures apparaît comme étant représentative des secteurs où l'eau souterraine nous semble affectée par une lixiviation des matières résiduelles. Ainsi, on rencontre deux principales zones où les concentrations en chlorures sont nettement plus élevées dans l'eau souterraine par rapport aux concentrations ailleurs dans la nappe libre. La première est située à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 1. La seconde se trouve entre les cellules d'enfouissement 2A, 2B et 2C et la rivière Saint-Joseph. Cette zone comprend également la lagune d'infiltration associée à l'usine de traitement des boues de fosses septiques.

À la base de la nappe libre et dans la zone de transition entre les dépôts alluvionnaires et les dépôts marins, les concentrations en chlorures sont variables, mais sont le plus souvent situées entre 20 et 100 mg/l, parfois plus. Plus en profondeur (unité argileuse ou unité de till), les concentrations élevées en chlorures rencontrées dans les piézomètres P-12, P-25-A, P-29 et P-67 par exemple, sont d'origine naturelle.

3.2.1 Secteur de la cellule d'enfouissement 1

En se référant au patron d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre illustré à la figure 3.4, l'eau souterraine dans le secteur de la cellule d'enfouissement 1 s'écoule essentiellement vers le sud-est en direction de la rivière Saint-Joseph près de l'autoroute 40. Seule l'eau souterraine migrant de l'extrémité nord de la cellule d'enfouissement peut s'écouler en direction est ou est-nord-est. L'enfouissement des matières résiduelles à la cellule 1 a été amorcé dans les années 1970 et l'exploitation de la cellule a pris fin en 1991. L'exploitation a repris en juillet 1995 et s'est conclue en 1997 afin de réajuster le profil final de la cellule avec une pente de 5 %.

En résumé, les résultats de l'année 2002 et 2003 pour le secteur de la cellule d'enfouissement 1 démontrent que l'étendue de la zone affectée autour de la cellule 1 est circonscrite à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 1, entre la cellule et la rivière Saint-Joseph et le long de la limite nord-est de la cellule. Cette zone est caractérisée par des concentrations élevées en chlorures, en sulfates, en azote ammoniacal et par des taux élevés de DCO. L'étendue de la zone a peu varié depuis l'année 2001.

La qualité de l'eau souterraine dans le secteur de la cellule d'enfouissement 1 est représentée par les échantillons prélevés des piézomètres suivants :

- P-203-C et P-204-A à C (directement sous la cellule d'enfouissement);
- P-6, P-8-R, P-9 et P-34-A à C (à faible distance de la cellule en direction de la rivière Saint-Joseph);
- P-14, P-15, P-32, P-42 et P-35-A à C (à plus grande distance de la cellule et en direction de la rivière Saint-Joseph);
- P-87, P-88, P-92 et P-93 (à faible distance de la cellule en direction nord-est);
- P-84, P-85, P-86, P-89, P-90 et P-91 (à plus grande distance de la cellule en direction nord-est).

L'ensemble de ces points d'échantillonnage sont montrés à la figure 3.4 et les résultats d'analyses correspondants sont inclus aux tableaux 3.4 à 3.6.

TABLEAU 3.4 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - PROXIMITÉ CELLULE 1

Paramètre	Année	P-203-C	P-204-A	P-204-B	P-204-C	P-5	P-8-D	P-9	P-34-A	P-34-B	P-34-C		
Chlorures (mg/L)	1998	-	-	-	-	26	210	-	93	230	216		
	1999	-	-	-	-	23	580	-	175	460	398		
	2000	-	-	-	-	17	435	-	51	260	450		
	2001	740	494	409	454	72	658	-	279	292	584		
	2002	575	115	470	645	69	645	185	720	535	535		
	2003	715	54	650	540	50	645	300	285	490	555		
DCO (mg/L)	1998	-	-	-	-	43	91	-	76	111	97		
	1999	-	-	-	-	10	184	-	86	118	87		
	2000	-	-	-	-	9	157	-	68	123	126		
	2001	59	126	140	136	11	134	-	110	165	190		
	2002	63	17	96	215	64	160	45	143	140	170		
	2003	53	32	175	320	190	155	110	97	126	170		
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	-	-	-	-	<0.1	45	-	18	32	19		
	1999	-	-	-	-	<0.1	102	-	29	60	7.5		
	2000	-	-	-	-	<0.1	91	-	20	34	6.0		
	2001	1.6	140	1.2	201	0.07	134	-	33	63	37		
	2002	1.2	0.73	5.6	175	0.50	185	45	58	78	52		
	2003	1.3	2.3	2.9	106	<0.02	130	86	61	86	72		
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	-	-	-	-	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5		
	1999	-	-	-	-	<0.5	<0.5	-	<0.5	1.1	<0.5		
	2000	-	-	-	-	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5		
	2001	-	-	-	-	2.1	8.0	-	0.37	0.49	<0.01		
	2002	0.01	0.05	<0.02	0.03	7.1	2.7	3.9	1.3	3.7	0.63		
	2003	0.07	0.07	0.09	0.16	9.5	8.4	1.8	5.1	1.0	0.19		
Sulfates (mg/L)	1998	-	-	-	-	38	26	-	22	2	8		
	1999	-	-	-	-	36	20	-	6	2	8		
	2000	-	-	-	-	37	49	-	14	19	10		
	2001	-	-	-	-	47	148	-	45	14	20		
	2002	2	2	<2	2	60	220	260	26	31	28		
	2003	3	<2	4	<2	54	265	390	64	70	37		

TABLEAU 3.5 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - SUD CELLULE 1

Paramètre	Année	P-14	P-15	P-32	P-35-A	P-35-B	P-35-C	P-42					
Chlorures (mg/L)	1998	160	271	-	4	4	6	5					
	1999	-	226	-	12	2	17	20					
	2000	-	280	-	3	5	17	41					
	2001	-	229	-	3	3	43	184					
	2002	210	335	14	<2	2	53	210					
	2003	460	465	16	2	8	53	235					
DCO (mg/L)	1998	96	117	-	17	17	<10	<10					
	1999	-	98	-	<10	<10	<10	<10					
	2000	-	87	-	<10	<10	<10	<10					
	2001	-	78	-	4	<5	7	5					
	2002	102	80	<5	12	5	12	10					
	2003	170	98	<5	<5	<5	6	4					
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	6.0	7.7	-	0.13	<0.17	0.17	<0.1					
	1999	-	3.5	-	<0.1	<0.1	0.27	<0.1					
	2000	-	0.34	-	0.15	<0.5	0.25	<0.1					
	2001	-	0.65	-	0.07	0.09	0.06	0.08					
	2002	48	0.60	<0.05	0.05	<0.05	0.27	<0.05					
	2003	98	0.58	<0.02	0.06	<0.02	0.14	<0.02					
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5					
	1999	-	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5	0.53					
	2000	-	0.71	-	0.14	<0.5	0.14	<0.5					
	2001	-	0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	0.28					
	2002	0.15	<0.02	0.57	0.02	0.02	0.14	0.08					
	2003	0.16	<0.02	0.43	<0.02	<0.02	<0.02	0.02					
Sulfates (mg/L)	1998	17	5	-	18	16	16	10					
	1999	-	33	-	16	20	25	17					
	2000	-	2	-	18	14	27	18					
	2001	-	1	-	18	16	35	109					
	2002	73	<2	14	13	10	31	125					
	2003	108	<2	23	17	10	28	105					

TABLEAU 3.6 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - NORD-EST CELLULE 1

Paramètre	Année	P-84	P-85	P-86	P-87	P-88	P-89	P-90	P-91	P-92	P-93		
Chlorures (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1999	10	7	6	25	860	5	6	5	15	125		
	2000	11	-	2	51	670	3	3	4	3	-		
	2001	51	2	2	106	233	3	2	2	25	321		
	2002	39	<2	<2	27	295	<2	<2	<2	8	230		
	2003	29	3	<2	6	175	<2	<2	<2	4	125		
DCO (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1999	<10	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10	28		
	2000	20		<10	12	17	9	<10	11	13	-		
	2001	12	<5	<5	14	19	5	<5	10	21	95		
	2002	27	5	<5	5	22	7	4	6	11	66		
	2003	20	<5	5	10	37	7	4	14	26	76		
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1999	<0.01	-	<0.1	1.3	<0.1	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	-		
	2000	0.15	-	<0.5	0.83	0.21	0.20	<0.5	0.22	<0.5	-		
	2001	0.10	0.09	0.07	0.35	0.33	0.12	0.16	0.30	0.08	0.12		
	2002	0.10	<0.05	0.10	0.47	0.06	<0.05	0.08	0.23	<0.05	0.10		
	2003	0.03	0.02	<0.02	0.13	<0.02	<0.02	<0.02	0.17	<0.02	0.07		
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1999	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.9	<0.5		
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2001	<0.01	0.35	<0.01	1.5	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01	0.10	<0.01		
	2002	0.06	0.30	0.07	1.7	0.04	0.12	0.16	0.10	0.21	0.26		
	2003	0.03	0.29	<0.02	0.13	<0.02	0.06	<0.02	<0.02	0.10	0.04		
Sulfates (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	1999	7	11	13	43	123	7	12	8	7	30		
	2000	4	-	14	45	109	8	8	8	6	-		
	2001	4	10	14	73	72	11	11	8	24	34		
	2002	10	11	15	40	106	10	12	9	10	10		
	2003	7	11	13	25	74	8	9	10	7	15		

Sous la cellule d'enfouissement 1

Sous la cellule d'enfouissement 1, les concentrations moyennes en chlorures en 2002 et 2003, mesurées aux piézomètres P-203-C et P-204-B et C, se sont maintenues dans un intervalle qui a varié de 409 à 740 mg/l. Dans le piézomètre P-204-A, les concentrations en chlorures ont diminué depuis le début des mesures en 2001 pour atteindre 54 mg/l à la fin 2003. L'intervalle des concentrations moyennes en chlorures dans l'eau souterraine sous la cellule 1 représente donc la concentration actuelle des chlorures dans l'eau souterraine tout près de la source des eaux de lixiviation avant la migration et la dilution en direction de la rivière Saint-Joseph.

Les valeurs moyennes de DCO en 2002 et 2003, toujours dans les piézomètres P-203-C et P-204-A à C, se sont maintenues dans l'intervalle de 53 à 320 mg/l, à l'exception du piézomètre P-204-A où ces valeurs ont oscillé entre 17 et 32 mg/l. Durant la même période, les concentrations en sulfates ont été inférieures à 4 mg/l, alors que les concentrations en azote ammoniacal ont oscillé entre 1 mg/l (dans P-204-A situé plus profondément dans la nappe libre) et 175 mg/l (dans P-204-C situé au sommet de la nappe libre). Les faibles concentrations en sulfates et les concentrations élevées en azote ammoniacal sont représentatives des conditions réductrices occasionnées par la dégradation de la matière organique dissoute dans l'eau souterraine sous la cellule.

Au sud et à proximité de la cellule d'enfouissement 1

À faible distance de la cellule d'enfouissement 1, en direction de la rivière Saint-Joseph, soit aux sites des piézomètres P-8-R et P-34-A à P-34-C, les concentrations en chlorures dans l'eau souterraine en 2002 et 2003 ont atteint l'intervalle des concentrations observées à la source (située sous la cellule 1). Les valeurs moyennes atteignent un maximum de 720 mg/l, et les concentrations devraient se maintenir à ce niveau pendant un certain temps. Depuis 1995, une augmentation progressive des concentrations en chlorures a été observée dans les piézomètres P-34-A à P-34-C.

Au site du piézomètre P-8-R, l'augmentation des concentrations en sulfates notée en 2000 (après le creux à la fin 1999) s'est poursuivie, pour atteindre une moyenne de 220 mg/l en 2002 et de 265 mg/l en 2003, comparativement à 148 mg/l en 2001. Dans les piézomètres P-34-A à C, les concentrations en sulfates ont aussi augmenté depuis le creux observé en 1999 et ont atteint des moyennes de 37 à 70 mg/l en 2003. Les concentrations élevées en sulfates à l'aval hydraulique de la cellule pourraient être attribuables à la présence d'eau oxygénée rechargeant la nappe libre à partir de la surface.

Pour l'azote ammoniacal dans le piézomètre P-8-R, les variations sont peu significatives en 2002 et 2003 par rapport à l'année 2001 et les valeurs mesurées sont de 130 à 185 mg/l depuis le début 2002. Dans les

piézomètres P-34-A à C, on observe une augmentation des concentrations en azote ammoniacal depuis l'année 2001 et les concentrations moyennes varient de 52 à 86 mg/l en 2002 et 2003.

Dans le piézomètre P-8-R, les valeurs de DCO en 2002 et 2003 se sont maintenues dans l'intervalle de 155 à 160 mg/l, soit de l'ordre des valeurs observées durant les années précédentes. Dans les piézomètres P-34-A à C, les valeurs en DCO ont augmenté depuis 1995 jusqu'en 2001, et se sont stabilisées par la suite, allant de 97 à 170 mg/l en 2002 et 2003.

Au sud de la cellule d'enfouissement 1 à proximité de la rivière Saint-Joseph

À plus de 300 mètres à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 1 et à proximité de la rivière Saint-Joseph, les résultats d'analyses des échantillons d'eau prélevés au piézomètre P-15 et tels que présentés au tableau 3.5, montrent une légère augmentation en chlorures en 2002 et 2003 par rapport à l'année 2001 (moyenne de 465 mg/l en 2003). Pour leur part, les concentrations en sulfates, nitrites-nitrates et azote ammoniacal sont relativement faibles. Au droit du piézomètre P-42, situé à environ 250 mètres à l'ouest de P-15, une augmentation synchrone des concentrations en chlorures et en sulfates est observée depuis l'année 1998. Les concentrations ont atteint un plateau en 2002, et ont atteint respectivement en 2003 des concentrations moyennes en chlorures et en sulfates de 235 mg/l et de 105 mg/l. Toujours au piézomètre P-42, on remarque une diminution de la concentration en nitrites-nitrates par rapport à l'année 2001.

Aux sites des piézomètres P-35-A, B et C situés à environ 200 mètres à l'est de P-15, on note une hausse des concentrations en chlorures depuis l'année 1998 dans le piézomètre situé le plus près de la surface (P-35-C), et une stabilisation des concentrations depuis l'année 2001. Les concentrations moyennes en chlorures dans le piézomètre P-35-C étaient de 53 mg/l en 2003. Il est à remarquer qu'un contrôle dans l'identification des piézomètres sur le terrain et des résultats analytiques a montré qu'il y a eu inversion dans la sélection des piézomètres P-35-A et P-35-C et donc dans l'identification des échantillons prélevés lors de certaines campagnes d'échantillonnage avant 2002. Les tableaux présentés dans le présent rapport ont été corrigés et l'interprétation des résultats tient compte de ces modifications.

Au nord-est de la cellule d'enfouissement 1

Dans le secteur situé au nord-est de la cellule d'enfouissement 1, à faible distance de la cellule, les concentrations moyennes en chlorures et en sulfates sont supérieures aux teneurs de fond et indiquent l'influence de la cellule d'enfouissement 1 sur la qualité de l'eau. Toutefois, on note de manière générale une baisse des concentrations en sulfates et en chlorures dans les piézomètres situés à faible distance de la cellule 1 par rapport à l'année 2001.

À plus grande distance de la cellule d'enfouissement 1 en direction nord-est, à l'exception du piézomètre P-84, les concentrations en chlorures étaient toutes inférieures à 5 mg/l en 2002 et en 2003, soit la teneur de fond en chlorures de la nappe libre au site de Dépôt Rive-Nord. Au piézomètre P-84, une diminution des chlorures est observée depuis 2001, passant d'une concentration moyenne de 51 mg/l en 2001 à 29 mg/l en 2003.

3.2.2 Secteur des cellules d'enfouissement 2A et 2B

En se référant au patron d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre illustré à la figure 3.5, l'eau souterraine dans le secteur des cellules d'enfouissement 2A et 2B s'écoule vers le sud-est en direction de la rivière Saint-Joseph. L'enfouissement des matières résiduelles aux cellules 2A et 2B a débuté en 1991 et s'est poursuivi jusqu'en juillet 1995. L'exploitation des cellules a repris en octobre 1997 jusqu'en octobre 1998 afin d'ajuster le profil final des cellules avec une pente de 5 %.

En résumé, les résultats de l'année 2002 et 2003 pour le secteur des cellules d'enfouissement 2A et 2B démontrent que la zone affectée par les cellules d'enfouissement a peu évolué qualitativement en 2002 et 2003. La zone où la qualité de l'eau souterraine est affectée par ces cellules est circonscrite à l'aval hydraulique des cellules d'enfouissement jusqu'à la rivière Saint-Joseph.

La qualité de l'eau souterraine à proximité et en aval des cellules d'enfouissement 2A et 2B est représentée par les échantillons prélevés des piézomètres suivants :

- P-12, P-33A, B et C (en aval de la cellule d'enfouissement 2A);
- P-18 et P-41 (en aval de la cellule d'enfouissement 2B).

L'ensemble de ces points d'échantillonnage sont illustrés à la figure 3.5 et les résultats d'analyses correspondants sont inclus au tableau 3.7. La zone crépinée du piézomètre P-33-A est la plus profonde (entre 10 et 12 mètres de profondeur), alors que celle du piézomètre P-33-C est située plus près de la surface. Enfin, au site du piézomètre P-12, la crépine est située à environ 25 mètres sous le sommet de la nappe libre. La zone crépinée du piézomètre P-41 est située dans la partie supérieure de la nappe libre (environ 5 mètres sous le sommet de la nappe libre), alors que celle du piézomètre P-18 est située un peu plus profondément dans la nappe libre (environ 10 mètres sous le sommet de la nappe libre).

TABEAU 3.7 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - CELLULES 2A ET 2B

Paramètre	Année	P-18	P-41	P-12	P-33-A	P-33-B	P-33-C						
Chlorures (mg/L)	1998	47	16	1205	183	653	383						
	1999	34	55	660	210	583	530						
	2000	31	157	645	160	453	250						
	2001	165	158	675	166	539	341						
	2002	365	43	1275	195	370	320						
	2003	49	64	615	240	515	275						
DCO (mg/L)	1998	19	29	39	70	90	61						
	1999	9	<10	21	16	102	51						
	2000	9	11	27	28	61	34						
	2001	16	5	38	49	73	33						
	2002	463	<5	84	40	82	51						
	2003	350	5	41	64	125	92						
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	<0.1	<0.1	2.8	1.4	1.1	0.51						
	1999	0.15	<0.1	2.0	0.20	1.9	0.61						
	2000	0.18	<0.1	1.6	0.23	1.5	0.32						
	2001	0.18	<0.05	2.4	3.4	2.7	0.51						
	2002	<0.05	<0.05	3.0	1.0	2.4	0.45						
	2003	<0.02	<0.02	2.0	0.47	4.0	16						
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	<0.5	7.2	<0.5	0.50	<0.5	<0.5						
	1999	<0.5	4.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5						
	2000	<0.5	<0.5	<0.5	0.18	<0.5	<0.5						
	2001	<0.01	-	<0.01	0.57	<0.01	<0.01						
	2002	0.05	4.8	<0.02	1.0	0.13	0.13						
	2003	1.4	10	0.07	0.17	0.19	0.58						
Sulfates (mg/L)	1998	15	14	0.5	55	1	0.5						
	1999	38	38	<1	93	4	3						
	2000	22	83	3	91	7	3						
	2001	28	47	0.9	47	15	3						
	2002	2	31	<2	5	<10	3						
	2003	6	47	<2	4	2	45						

Aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 2A

En aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 2A, les concentrations en chlorures dans les piézomètres P-33-A, B et C témoignent de l'influence de l'enfouissement à la cellule 2A sur la qualité de l'eau souterraine entre la cellule 2A et la rivière Saint-Joseph. L'intervalle des concentrations en chlorures dans l'eau souterraine est demeuré sensiblement le même depuis 1998, les valeurs mesurées en 2002 et 2003 allant de 195 à 515 mg/l. Dans le piézomètre P-12, la concentration élevée en chlorures (615 mg/l en 2003) est interprétée comme étant d'origine naturelle. En effet, ce point de mesure est situé plus en profondeur dans l'unité de transition entre la nappe libre et les dépôts marins argileux.

En ce qui concerne l'azote ammoniacal, une augmentation faible, mais constante des concentrations est observée depuis 1998 dans P-33-B, les concentrations moyennes étaient de 4,0 mg/l en 2003. Les concentrations en azote ammoniacal dans P-33-C, lesquelles variaient peu depuis le début des mesures (0,3 à 0,6 mg/l de 1998 à 2002), montrent une augmentation en 2003, atteignant une moyenne de 16 mg/l. Les concentrations en sulfates ont augmenté en 2003 dans P-33-C, alors qu'elles ont diminué dans le piézomètre P-33-A. La poursuite du suivi et les résultats à venir devraient permettre d'établir une tendance. Pour la DCO, une augmentation générale des concentrations est notée dans P-33-A, B et C depuis le creux observé en 1999 ou en 2000.

Aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 2B (et amont hydraulique de la lagune d'infiltration)

En aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 2B 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 initiale des chlorures coïncide avec l'enfouissement à la cellule 2B. 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 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 une augmentation de la DCO en 2002 et 2003. Cette observation indiquerait une atténuation naturelle (dégradation) de la matière organique dissoute dans l'eau souterraine, alors que les sulfates sont réduits en sulfures. Une hausse des concentrations en nitrates-nitrites est également notée en 2003. Dans le piézomètre P-41, 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).

3.2.3 Secteur de la cellule d'enfouissement 2C et de la lagune d'infiltration

En se référant au patron d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre illustré à la figure 3.6, l'eau souterraine dans le secteur de la cellule d'enfouissement 2C et de la lagune d'infiltration associée au système de traitement des boues de fosses septiques s'écoule vers le sud-est en direction de la rivière Saint-Joseph. L'exploitation de la cellule d'enfouissement 2C s'est échelonnée de 1998 à 2000. Le lagunage des boues de fosses septiques a démarré en 1982 et s'est terminé en 2000. De 1982 à 1988, les lagunes étaient disposées à l'endroit de la cellule 1 et de 1988 à 2000, les lagunes étaient aménagées entre les cellules 2A et 2B. Le système de traitement des boues de fosses septiques comprenant le système DAB relié à la lagune d'infiltration a été mis en opération en 1992.

En résumé, les résultats pour l'année 2002 et 2003 indiquent qu'il y a eu des changements dans la qualité de l'eau souterraine à faible profondeur dans la nappe libre à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 2C et de la lagune d'infiltration, comme en témoignent les augmentations des concentrations en chlorures, et dans une moindre mesure, l'augmentation de la DCO à ces endroits.

La qualité de l'eau souterraine à proximité de la cellule d'enfouissement 2C et de la lagune d'infiltration du système de traitement des boues de fosses septiques est représentée par les échantillons d'eau prélevés aux piézomètres suivants :

- P-31, P-57-A et P-57-B (en amont hydraulique de la cellule 2C);
- P-39, P-64, P-65 et P-66 (en aval hydraulique de la cellule 2C);
- P-18 et P-41 (en amont hydraulique de la lagune d'infiltration);
- P-50-R, P-51, et P-67 à P-69 (en aval hydraulique de la lagune d'infiltration).

L'ensemble de ces points d'échantillonnage sont illustrés à la figure 3.6 et les résultats d'analyses correspondants sont inclus aux tableaux 3.8 et 3.9.

Il est à remarquer que l'eau souterraine en amont hydraulique de la lagune est aussi située en aval hydraulique de la cellule 2B (voir description de la qualité de l'eau aux piézomètres P-18 et P-41). Les piézomètres P-39, P-51 et P-68 sont situés à faible profondeur, de 1 à 7 mètres sous le sommet de la nappe libre. Les piézomètres P-50-R et P-69 sont situés dans la nappe libre à environ 10 à 16 mètres de 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.

TABLEAU 3.8 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - CELLULE 2C

Paramètre	Années	P-31	P-57-A	P-57-B	P-39	P-64	P-65	P-66					
Chlorures (mg/L)	1998	12	-	-	45	2	2	4					
	1999	8	-	-	59	4	4	3					
	2000	5	-	-	17	1	1	4					
	2001	4	1	14	9	2	5	4					
	2002	6	<2	22	21	<2	57	2					
	2003	13	<2	21	97	<2	84	1					
DCO (mg/L)	1998	32	-	-	16	<10	<10	<10					
	1999	<10	-	-	23	<10	<10	<10					
	2000	52	-	-	36	<10	10	14					
	2001	20	7	<5	11	26	95	<5					
	2002	51	20	27	15	4	287	4					
	2003	36	10	16	26	9	53	19					
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	0.11	-	-	0.13	0.20	<0.1	0.41					
	1999	<0.1	-	-	<0.1	0.20	0.70	0.41					
	2000	0.60	-	-	0.17	0.26	0.18	0.38					
	2001	<0.05	0.28	<0.05	<0.05	0.13	0.08	0.52					
	2002	<0.05	0.29	0.05	0.07	0.20	0.20	0.56					
	2003	<0.02	0.35	0.05	0.08	0.18	0.23	0.53					
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	1.1	-	-	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5					
	1999	1.0	-	-	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5					
	2000	7.7	-	-	<0.05	<0.5	<0.5	<0.5					
	2001	2.9	0.07	0.44	0.02	1.3	1.3	0.01					
	2002	1.9	0.09	0.34	0.02	0.02	0.02	<0.02					
	2003	1.0	0.12	0.34	0.01	<0.02	0.11	0.05					
Sulfates (mg/L)	1998	6	-	-	20	<0.5	8	<0.5					
	1999	7	-	-	13	2	8	1					
	2000	17	-	-	14	3	9	1					
	2001	23	0.8	23	10	3	4	0.5					
	2002	18	<2	21	11	4	<2	1					
	2003	15	2	22	8	3	2	<2					

TABLEAU 3.9 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - LAGUNE

Paramètre	Année	P-50-R	P-51	P-67	P-68	P-69	P-18	P-41					
Chlorures (mg/L)	1998	3	72	485	5	<1	47	16					
	1999	3	105	1238	7	6	34	55					
	2000	2	123	1268	23	2	31	157					
	2001	1	165	1219	28	1	165	158					
	2002	<2	223	1333	69	<2	365	43					
	2003	18	263	1233	114	<2	49	64					
DCO (mg/L)	1998	16	20	22	<10	<10	19	29					
	1999	1	18	10	<10	<10	9	<10					
	2000	<10	37	32	12	10	9	11					
	2001	<5	19	42	4	<5	16	5					
	2002	4	57	33	4	<5	463	<5					
	2003	20	140	47	34	17	350	5					
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	<0.1	<0.1	1.0	<0.1	0.31	<0.1	<0.1					
	1999	<0.1	<0.1	2.4	0.13	0.28	0.15	<0.1					
	2000	0.30	<0.1	2.3	0.22	0.35	0.18	<0.1					
	2001	0.06	0.06	3.1	<0.05	0.23	0.18	<0.05					
	2002	0.05	<0.05	3.0	0.05	0.30	<0.05	<0.05					
	2003	0.03	0.15	3.2	<0.02	0.32	<0.02	<0.02					
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	<0.5	4.3	6.8	<0.5	<0.5	<0.5	7.2					
	1999	<0.5	15	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	4.7					
	2000	<0.5	3.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5					
	2001	0.02	-	0.01	-	0.01	<0.01	-					
	2002	0.10	7.4	0.03	<0.02	0.09	0.05	4.8					
	2003	0.02	0.19	0.09	0.02	0.01	1.4	10					
Sulfates (mg/L)	1998	<0.5	16	21	19	2	15	14					
	1999	11	-	1	16	2	38	38					
	2000	13	35	0.8	17	2	22	83					
	2001	14	39	0.7	-	2	28	47					
	2002	13	22	<2	14	2	2	31					
	2003	8	20	<2	19	<2	6	47					

Amont hydraulique de la cellule d'enfouissement 2C

L'eau prélevée des piézomètres P-57-A et B est représentative d'une qualité non perturbée par les activités d'enfouissement. Dans le piézomètre P-57-B, les concentrations plus élevées en chlorures (14 à 22 mg/l) et en sulfates (23 mg/l) par rapport à P-57-A sont interprétées comme étant d'origine naturelle, puisque la zone crépinée est située à la base de la nappe libre près de la zone de transition avec les dépôts marins.

Dans le piézomètre P-31, les concentrations moyennes en chlorures oscillent entre 4 et 13 mg/l. Il est utile de rappeler que le piézomètre P-31 est aussi situé en aval hydraulique de l'extrémité sud de la cellule d'enfouissement 3 et donc que la qualité de l'eau souterraine prélevée dans ce piézomètre est légèrement affectée par l'enfouissement à la cellule 3.

Aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 2C

À partir de l'évolution des concentrations en chlorures mesurées dans le piézomètre P-39 depuis 1995, il ressort que l'augmentation des concentrations en chlorures au cours de l'année 1995 doit être associée aux activités de lagunage, puisque l'enfouissement à la cellule 2C n'a débuté qu'en 1998. Une augmentation des concentrations en chlorures a eu lieu dans le piézomètre P-39 à partir du creux mesuré en 2001 (moyenne de 9 mg/l) jusqu'en 2003 (moyenne de 97 mg/l). Cette augmentation est associée aux activités d'enfouissement à la cellule 2C.

Cette hausse des concentrations en chlorures observée à partir de 2001 est aussi constatée au piézomètre P-65 situé plus à l'est, à l'extérieur du champ d'influence de la lagune d'infiltration. Dans P-65, qui comprend une zone crépinée dans la partie supérieure de la nappe libre, cette augmentation des chlorures est accompagnée d'une augmentation de la DCO et d'une diminution des concentrations des sulfates. Cette observation indiquerait une atténuation naturelle (dégradation) de la matière organique dissoute dans l'eau souterraine alors que les sulfates sont réduits en sulfures. Dans les piézomètres P-64 et P-66, lesquels sont situés à plus grande profondeur dans la nappe libre, la qualité de l'eau a peu varié depuis le début du suivi en 1998.

Aval et amont hydraulique de la lagune d'infiltration

Les commentaires concernant la qualité de l'eau souterraine dans les piézomètres situés à l'amont hydraulique de la lagune d'infiltration ont été formulés à la section précédente (secteur des cellules d'enfouissement 2A et 2B). 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.

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. L'augmentation de la DCO amorcée s'est poursuivie en 2002 et en 2003.

Dans le piézomètre P-50-R, 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. Une légère hausse des chlorures et de la DCO a été observée en 2003 uniquement. La qualité de l'eau souterraine à cet endroit semble n'être affectée ni par les activités de lagunage des boues, ni par les activités d'enfouissement de la cellule 2C. 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).

Plus près de la rivière Saint-Joseph en aval hydraulique de la lagune d'infiltration, seules les concentrations mesurées dans le piézomètre P-68, dont la zone crépinée est située près de la surface de la nappe libre, montrent des variations dans la valeur de certains des paramètres mesurés. Dans le piézomètre P-68, une progression constante des chlorures est notée depuis le début du suivi en 1998, atteignant une moyenne de 114 mg/l en 2003. Une hausse de la DCO est également notée pour l'année 2003. Les concentrations mesurées dans les piézomètres P-67 et P-69 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 sont interprétées comme étant 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.

3.2.4 Secteur de la cellule d'enfouissement 3

Pour le secteur de la cellule d'enfouissement 3, l'eau souterraine migrant sous la partie sud de la cellule, tel qu'illustré à la figure 3.7, s'écoule vers le vers l'est et le sud-est (vers la rivière Saint-Joseph), alors que l'eau souterraine migrant sous la partie nord de la cellule 3 s'écoule vers l'est et le nord-est (en direction de la rivière La Chaloupe). L'exploitation de la cellule d'enfouissement 3 a débuté à l'année 2000 et les activités d'enfouissement ont progressé du sud vers le nord.

En résumé, les résultats de la qualité de l'eau souterraine en 2002 et 2003 n'indiquent toujours pas d'influence des activités d'enfouissement à la cellule 3 sur la nappe libre en périphérie de la cellule en date de la fin de l'année 2003. À l'amont hydraulique de la cellule d'enfouissement 3, les valeurs plus élevées des concentrations en chlorures et de la DCO ont été mesurées.

La qualité de l'eau souterraine dans le secteur de la cellule d'enfouissement 3 est représentée par les échantillons prélevés des piézomètres suivants :

- P-26, P-28, P-29, F-302-A, F-306-A et F-307-A (en amont hydraulique de la cellule d'enfouissement 3);
- P-24, P-30, P-31, P-60 et P-70 (en aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 3 en direction est, nord-est et sud-est);
- P-37, P-55, P-56, P-71 (au nord et nord-est de la cellule 3).

L'ensemble de ces points d'échantillonnage sont illustrés à la figure 3.7 et les résultats d'analyses correspondants sont inclus aux tableaux 3.10 et 3.11.

Amont hydraulique de la cellule d'enfouissement 3

À l'amont hydraulique de la cellule 3, on distingue le secteur nord situé à l'aval hydraulique du centre de compostage et le secteur sud. Dans le secteur nord, les concentrations en chlorures sont plus élevées que les teneurs de fond à cet endroit comme en témoigne les résultats des échantillons d'eau prélevés des piézomètres P-26 et F-302-A en 2002 et 2003 (moyennes de 10 mg/l pour P-26 et de 38 mg/l pour F-302-A en 2003). De plus, la DCO est anormalement élevée au piézomètre F-302-A, avec une moyenne en 2003 de 390 mg/l. Il faudra porter une attention particulière lors du prochain suivi afin de définir les causes des concentrations plus élevées dans ce secteur.

Plus au sud, le piézomètre P-28 est situé dans l'unité de transition entre la nappe libre et le dépôt marin argileux, alors que le piézomètre P-29 est situé dans l'unité de till sous l'argile. Dans le piézomètre P-29, les concentrations en chlorures (moyenne de 5 900 mg/l en 2003) et en azote ammoniacal (moyenne de 14 mg/l en 2003) sont d'origine naturelle et associées aux eaux fossiles de la mer de Champlain. Les concentrations en chlorures (moyenne de 42 mg/l en 2003) dans le piézomètre P-28 seraient probablement aussi d'origine naturelle. Il est à remarquer qu'un contrôle dans l'identification des piézomètres sur le terrain et des résultats analytiques a montré qu'il y a eu inversion dans la sélection des piézomètres P-28 et P-29 et donc dans l'identification des échantillons prélevés lors de certaines campagnes d'échantillonnage. Les tableaux présentés dans le rapport ont été corrigés et l'interprétation des résultats tient compte des valeurs corrigées.

TABLEAU 3.10 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - CELLULE 3

Paramètre	Année	P-25	P-28	P-29	F302-A	F306-A	F307-A	P-24	P-30	P-31	P-60	P-70
Chlorures (mg/L)	1998	-	46	2295	-	-	-	2	2	12	-	3
	1999	-	35	-	-	-	-	-	8	8	-	2
	2000	-	3	-	-	-	-	-	1	5	-	3
	2001	6	21	5650	-	-	-	2	3	4	-	2
	2002	13	27	4400	35	<2	<2	2	<2	6	<2	<2
	2003	10	42	5900	38	<2	<2	2	2	13	1	1
DCO (mg/L)	1998	-	16	20	-	-	-	12	11	32	-	<10
	1999	-	15	-	-	-	-	-	16	<10	-	<10
	2000	-	<10	-	-	-	-	-	23	52	-	9
	2001	13	4	92	-	-	-	<5	4	20	-	<5
	2002	143	16	30	710	14	7	6	5	51	<5	7
	2003	32	13	48	390	6	<5	8	16	36	4	21
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	-	0.92	4.9	-	-	-	<0.01	<0.1	0.11	-	<0.1
	1999	-	0.61	-	-	-	-	-	0.08	<0.1	-	<0.1
	2000	-	0.07	-	-	-	-	-	<0.5	0.60	-	0.37
	2001	0.07	0.58	11	-	-	-	<0.05	0.10	<0.05	-	<0.05
	2002	<0.05	0.57	9.0	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	0.04	0.11
	2003	0.08	0.60	14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	<0.02
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	-	<0.5	<0.5	-	-	-	<0.5	<0.5	1.1	-	<0.5
	1999	-	<0.5	-	-	-	-	-	<0.5	1.0	-	<0.5
	2000	-	6.5	-	-	-	-	-	<0.5	7.7	-	<0.5
	2001	0.03	0.02	0.03	-	-	-	0.02	<0.01	2.9	-	0.01
	2002	0.11	0.04	0.10	0.16	<0.02	0.12	0.03	0.04	1.9	0.03	0.01
	2003	0.16	0.05	0.08	0.08	0.02	0.32	0.03	<0.02	1.0	<0.02	<0.02
Sulfates (mg/L)	1998	-	3	0.8	-	-	-	11	11	6	-	10
	1999	-	3	-	-	-	-	-	11	7	-	11
	2000	-	6	-	-	-	-	-	7	17	-	10
	2001	8	7	1	-	-	-	15	6	23	-	11
	2002	4	3	<2	<2	10	7	13	8	18	14	10
	2003	5	6	<2	<2	12	8	15	8	15	14	11

Dans les piézomètres F-306-A et F-307-A, les concentrations des paramètres mesurés correspondraient aux teneurs de fond dans la nappe libre en l'absence des activités reliées à l'enfouissement, au compostage et à l'épandage.

Aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 3

Dans le piézomètre P-24, dont la zone crépinée se situe à une profondeur approximative de 7 mètres sous le sommet de la nappe libre, les concentrations des paramètres mesurés indiquent l'absence d'influence de la cellule d'enfouissement 3 sur la qualité de l'eau souterraine puisque les valeurs semblent correspondre aux teneurs de fond dans la nappe libre. Il en est de même pour les piézomètres P-30 et P-60 situés à l'extrémité nord de la cellule d'enfouissement 3, et dont la zone crépinée est située au sommet de la nappe libre. Il est utile de préciser que l'enfouissement sur la demie nord de la cellule 3 n'est toujours pas complété.

Dans le piézomètre P-70, les concentrations des paramètres mesurés indiquent l'absence d'influence de la cellule d'enfouissement 3 sur la qualité de l'eau souterraine puisque les valeurs semblent correspondre aux teneurs de fond dans la nappe libre, à l'exception possiblement d'une valeur isolée de la DCO de 51 mg/l observée en juin 2003. La zone crépinée du piézomètre P-70 est située à environ 11 mètres sous la surface de la nappe libre.

Dans le piézomètre P-31, situé en aval hydraulique de l'extrémité sud de la cellule d'enfouissement 3, les concentrations moyennes en chlorures oscillent entre 4 et 13 mg/l.

Secteur au nord et au nord-est de la cellule d'enfouissement 3

La qualité de l'eau souterraine au nord de la cellule d'enfouissement 3 est représentée par les échantillons prélevés des piézomètres P-37, P-55, P-56 et P-71. À l'exception du piézomètre P-71, la qualité de l'eau souterraine ne fait l'objet d'un suivi que depuis 2002 dans ces piézomètres. Quoique l'eau souterraine dans ces piézomètres soit située en aval hydraulique du secteur nord de la cellule d'enfouissement 3, ces piézomètres sont considérés comme étant situés à l'extérieur de la zone d'influence des activités d'enfouissement passées et présentes.

Pour l'année 2002 et 2003, les résultats analytiques obtenus de l'eau souterraine prélevée des piézomètres P-37, P-55, P-56, tous situés à moins de 7 mètres de la surface du sol dans la nappe libre, indiquent l'absence d'influence de la cellule d'enfouissement 3 sur la qualité de l'eau souterraine puisque les valeurs correspondent aux teneurs de fond dans la nappe libre. Les concentrations naturelles en chlorures et en sulfates sont respectivement de <2 mg/l et de 10 à 25 mg/l. Il en est de même pour le P-71, situé plus en profondeur dans la nappe libre (zone crépinée à environ 11 mètres

sous la surface de la nappe libre). Deux exceptions dans les concentrations mesurées sont toutefois notées, soit une valeur isolée de la DCO de 120 mg/l dans le piézomètre P-55 en avril 2002, de même que des concentrations en sulfates occasionnellement élevées en 2000 et 2001 (moyenne de 48 mg/l en 2000) dans le piézomètre P-71.

3.2.5 Secteur à l'ouest de la cellule d'enfouissement 3

Comme mentionné plus haut, l'eau souterraine migrant dans le secteur de la cellule d'enfouissement 3, tel qu'illustré à la figure 3.8, s'écoule vers le vers l'est et le sud-est sous la partie sud de la cellule (vers la rivière Saint-Joseph), alors que l'eau souterraine migrant sous la partie nord de la cellule 3 s'écoule vers l'est et le nord-est (en direction de la rivière La Chaloupe). L'exploitation de la cellule 3 ne peut donc avoir une influence sur la qualité de l'eau souterraine dans le secteur situé à l'ouest de la cellule d'enfouissement 3.

En résumé, les résultats de la qualité de l'eau souterraine en 2002 et 2003 pour le secteur situé à l'ouest de la cellule d'enfouissement 3 indiquent que localement, les concentrations en nitrates-nitrites et en chlorures qui sont localement supérieures aux teneurs de fond naturelles sont situées en bordure ou à l'aval hydraulique d'une parcelle en culture. Dans le secteur du centre de compostage, le lien entre les concentrations en nitrates-nitrites supérieures aux teneurs de fond naturelles dans les piézomètres F-303-A et F-305-A et les activités du centre de compostage est incertain.

La qualité de l'eau souterraine dans le secteur situé du sud-ouest au nord-ouest de la cellule d'enfouissement 3 ne fait l'objet d'un suivi que depuis 2001, soit depuis la période d'aménagement des nouveaux piézomètres dans le cadre de l'étude de caractérisation du milieu récepteur en vue de l'implantation de la nouvelle cellule d'enfouissement technique. Ce secteur comprend le centre de compostage, lequel a débuté ses opérations en 1997.

La qualité de l'eau dans le secteur situé à l'ouest de la cellule d'enfouissement 3 est représentée par les échantillons prélevés des piézomètres suivants :

- F-303-A, F-305-A et F-309-A à F-315-A.

L'ensemble de ces points d'échantillonnage sont illustrés à la figure 3.8 et les résultats d'analyses correspondants sont inclus au tableau 3.12.

TABLEAU 3.12 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - OUEST DE LA CELLULE 3

Paramètre	Année	F303-A	F305-A	F309-A	F310-A	F311-A	F312-A	F313-A	F314-A	F315-A			
Chlorures (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2002	3	7	5	<2	<2	<2	<2	2	31			
	2003	2	4	<2	2	<2	<2	<2	15	12			
DCO (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2002	9	21	8	25	<5	8	<5	<5	23			
	2003	<5	<5	<5	9	5	7	12	<5	8			
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2002	<0.05	<0.05	0.06	0.16	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05			
	2003	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	0.03	0.03			
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2002	1.1	3.9	12	<0.02	0.02	0.05	0.07	1.1	13			
	2003	1.9	2.9	3.5	0.02	0.02	0.03	0.07	3.8	11			
Sulfates (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2002	8	11	6	12	13	13	13	14	6			
	2003	12	12	17	9	14	14	12	12	12			

Les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les piézomètres F-310-A, F-311-A et F-313-A, tous situés au sud-ouest de la cellule d'enfouissement 3, ont révélé des concentrations dans l'intervalle des teneurs de fond pour l'ensemble des paramètres mesurés. Il en est de même pour le piézomètre F-312-A situé au nord-ouest de la cellule 3 et du centre de compostage. Il est à noter que ces piézomètres, à l'exception du piézomètre F-312-A, ne sont pas situés en bordure ou à l'aval hydraulique d'une parcelle en culture.

Les échantillons d'eau souterraine prélevés dans les piézomètres F-309-A, F-314-A et F-315-A, ont révélé des concentrations en chlorures et/ou en nitrates-nitrites supérieures aux teneurs de fond alors que pour la DCO, les sulfates et l'azote ammoniacal, les valeurs et variations mesurées sont considérées comme reflétant les teneurs du milieu naturel. Il est à noter que ces piézomètres sont situés en bordure ou à l'aval hydraulique d'une parcelle en culture. Dans le piézomètre F-309-A, les concentrations annuelles moyennes en chlorures sont près des teneurs de fond (5 mg/l ou moins depuis le début du suivi en 2002) alors que les concentrations moyennes en nitrates-nitrites ont diminué depuis le début du suivi, allant de 12 mg/l en 2002 à 3,5 mg/l en 2003. Dans le piézomètre F-314-A, les concentrations moyennes en chlorures sont passées de 2 mg/l en 2002 à 15 mg/l en 2003 et les concentrations en nitrates-nitrites sont passées de 1,1 mg/l en 2002 à 3,8 mg/l en 2003. Dans le piézomètre F-315-A, les concentrations en chlorures ont diminué, passant de 31 mg/l en 2002 à 12 mg/l en 2003.

Les piézomètres F-303-A et F-305-A sont situés dans le secteur du centre de compostage. Dans le piézomètre F-303-A, situé à quelques mètres à l'aval hydraulique du coin sud-est de la plate-forme de compostage, seules les concentrations en nitrates-nitrites sont supérieures aux teneurs de fond, allant de 1,1 à 1,9 mg/l en 2002 et 2003. Dans le piézomètre F-305-A, situé à environ 100 mètres au sud de la plate-forme de compostage, les concentrations moyennes en chlorures sont situées près des teneurs de fond (7 mg/l ou moins) alors que les concentrations en nitrates-nitrites sont en baisse, allant de 3,9 mg/l en 2002 à 2,9 mg/l en 2003.

3.2.6 Secteur au sud de la rivière Saint-Joseph

Dans le secteur de la rivière Saint-Joseph, immédiatement au nord de la rivière, l'eau souterraine dans la nappe libre s'écoule vers le sud-est puis remonterait vers la surface en s'approchant de la rivière, tel qu'illustré à la figure 3.9. Au sud de la rivière, les données piézométriques d'octobre 2002 et d'octobre 2003 suggèrent que l'eau souterraine dans la partie supérieure de la nappe libre s'écoule en direction nord-est vers la rivière Saint-Joseph et remonte aussi vers la surface. L'écoulement de l'eau souterraine dans la partie inférieure de l'aquifère s'effectuerait vers l'est plutôt que vers le nord-est, soit environ parallèlement à la rivière Saint-Joseph.

TABLEAU 3.13 COMPILATION DES MOYENNES ANNUELLES - SUD RIVIÈRE SAINT-JOSEPH

Paramètre	Année	P-72	P-73	P-74	P-75	P-76	P-77	P-78	P-79	P-80	P-81	P-82	P-83
Chlorures (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	12	11	10	14	26	72	9	10	12	10	30	31
	2001	6	5	15	13	26	68	10	16	9	10	26	29
	2002	5	5	18	9	25	68	7	20	9	12	25	24
	2003	14	4	26	7	18	66	8	26	7	10	22	21
DCO (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	186	69	34	55	25	<10	56	10	39	80	<10	<10
	2001	90	85	14	35	14	7	22	4	7	37	6	6
	2002	95	76	13	178	41	21	41	10	<5	31	<5	<5
	2003	72	14	12	57	8	9	19	6	<5	58	6	6
Azote ammoniacal (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	1.5	23	0.36	1.6	1.0	0.85	1.4	0.62	0.83	4.0	0.85	0.66
	2001	3.3	8.2	0.67	2.5	1.3	1.0	1.5	0.60	0.68	5.3	0.86	0.76
	2002	0.92	5.9	0.62	2.4	1.2	0.92	1.5	0.73	0.65	5.0	0.81	0.76
	2003	1.2	3.9	0.62	2.4	1.0	1.0	1.5	0.55	0.65	4.2	0.78	0.61
Nitrates-nitrites (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2001	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	<0.01	0.02	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	2002	0.02	0.07	0.05	<0.02	0.01	0.02	0.54	<0.02	0.03	<0.02	0.02	0.02
	2003	0.07	0.16	<0.02	0.20	0.08	0.09	2.4	<0.02	0.11	0.18	0.14	0.07
Sulfates (mg/L)	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2000	29	6	4	7	3	1	20	3	6	3	4	3
	2001	9	4	0.4	14	0.6	0.4	12	<0.01	0.3	5	2	0.5
	2002	<10	4	2	7	2	2	19	2	<2	4	<2	2
	2003	<2	3	<2	4	<2	2	12	<2	<2	4	<2	<2

Les variations dans les valeurs des paramètres mesurés depuis l'année 2000 dans le secteur situé au sud de la rivière Saint-Joseph sont considérées comme étant faibles ou peu significatives, en comparaison aux observations sur la qualité de l'eau dans les autres secteurs qui font l'objet d'un suivi de la qualité de l'eau souterraine.

La qualité de l'eau souterraine au sud de la rivière Saint-Joseph est représentée par les échantillons prélevés des piézomètres P-72 à P-83. Ces piézomètres sont rassemblés en quatre groupes de trois ouvrages dont les zones crépinées sont situées à des profondeurs allant de 0 à 5 mètres, de 5 à 10 mètres, et de 10 à 15 mètres. L'ensemble de ces points d'échantillonnage sont illustrés à la figure 3.9 et les résultats d'analyses correspondants sont inclus au tableau 3.13.

Dans le secteur situé au sud de la rivière Saint-Joseph, les concentrations en chlorures dans l'eau souterraine à moins de 10 mètres de profondeur varient entre 4 et 30 mg/l. Ces concentrations sont plus élevées que la teneur de fond en chlorures sans l'influence des activités d'enfouissement pour la partie supérieure de l'aquifère au nord de la rivière Saint-Joseph, lesquelles sont généralement inférieures à 5 mg/l. Les concentrations plus élevées en chlorures dans l'eau souterraine sont le plus souvent associées aux piézomètres plus profonds ou intermédiaires. Les seules variations mesurées qui pourraient être significatives sont de faibles augmentations des concentrations en chlorures dans les piézomètres P-74 et P-79. L'évolution des concentrations en chlorures dans ces deux piézomètres devra être observée plus particulièrement lors des prochains suivis.

Parmi les autres paramètres mesurés, on note des concentrations en sulfates dans la nappe libre généralement plus faibles que les teneurs naturelles mesurées au nord de la rivière (environ entre 10 et 15 mg/l). Par ailleurs, les concentrations en azote ammoniacal et la DCO sont plus élevées que les teneurs naturelles mesurées au nord de la rivière Saint-Joseph. En ce qui concerne les nitrates-nitrites, de faibles augmentations des concentrations ont été mesurées dans plusieurs des piézomètres, atteignant en 2002 ou 2003 des valeurs de 2,4 mg/l, à partir de valeurs initiales de moins de 0,01 mg/l. Une attention particulière devra être portée sur les concentrations en nitrates-nitrites au cours du prochain suivi afin de déterminer la cause de ces augmentations.

3.3 Qualité de l'eau de surface

Les quatre points de prélèvement des échantillons d'eau de surface sont situés dans la rivière Saint-Joseph, à environ 300 mètres au sud du lieu d'enfouissement. Tel que présenté à la figure 3.10, la station d'échantillonnage S-4 est située en aval du lieu d'enfouissement (et de l'autoroute 40) sur le cours d'eau, alors que la station d'échantillonnage S-1 est située à l'amont de l'ensemble des cellules d'enfouissement. La station d'échantillonnage S-2 est localisée vis-à-vis la cellule d'enfouissement 2A, alors que la station d'échantillonnage S-3 se trouve vis-à-vis la cellule d'enfouissement 1.

Dans l'ensemble, les résultats analytiques pour les paramètres analysés, tels que présentés au tableau 3.14 ne montrent pas de tendance particulière à la hausse ou à la baisse dans le temps depuis le début du suivi de l'eau de surface. Le suivi a débuté en 1982 pour les stations S-2 et S-3, en 1993 pour la station S-1 et en 1996 pour la station S-4. Les valeurs des paramètres mesurés en 2002 et en 2003 sont de manière générale plus faibles à l'échantillonnage du printemps, probablement en raison du débit plus élevé du cours d'eau à cette période et d'une dilution accrue de l'eau souterraine alimentant le cours d'eau.

Comme lors des années précédentes, un accroissement des chlorures est noté de l'amont (station S-1) vers l'aval (station S-3) dans la rivière Saint-Joseph. Depuis 1996, les concentrations moyennes en chlorures au cours des années oscillent autour de 10 mg/l à la station S-1, alors que les concentrations en chlorures à la station S-3 oscillent autour de 20 à 30 mg/l.

À la station d'échantillonnage S-4, située en aval du lieu d'enfouissement (et de l'autoroute 40) sur le cours d'eau, les variations de la qualité de l'eau autres que celles provenant de l'amont et observées dans la rivière Saint-Joseph à la station d'échantillonnage S-3 ne peuvent clairement être liées aux activités du site d'enfouissement. Hormis l'apport de chlorures provenant de l'eau souterraine à partir du site d'enfouissement, une partie des chlorures prendrait son origine de l'épandage des sels déglaçants pendant la période hivernale sur la route du rang Saint-Joseph et sur la route du rang Bardochette, ainsi que de l'autoroute 40 qui traverse ce cours d'eau dans le secteur plus en aval.

Une augmentation des concentrations en nitrates-nitrites est observée pour l'ensemble des points d'échantillonnage depuis le début 2003 et les valeurs actuelles se situent à environ 0,2 à 0,3 mg/l. Cette augmentation ne peut toutefois pas être reliée directement aux activités du site d'enfouissement, puisque les concentrations mesurées en aval sont équivalentes à celles mesurées en amont par rapport au site sur la rivière Saint-Joseph.

4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

4.1 Conclusion

Le suivi environnemental du site d'enfouissement Dépôt Rive-Nord pour l'année 2002 et 2003 a été réalisé et supervisé par notre firme (*Consultants HGE inc.*), conformément au protocole d'échantillonnage établi. Les résultats obtenus ont été compilés et interprétés par notre firme afin de préciser le patron d'écoulement de l'eau souterraine du site et de suivre la qualité de l'eau souterraine et de l'eau de surface au site d'enfouissement.

Le site actuel est opéré selon les mesures réglementaires prévues au Règlement sur les déchets solides datant de 1978. Il s'agit donc d'un type de lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) géré par atténuation naturelle. En conséquence, n'étant pas pourvu d'un écran étanche et d'installation de traitement des eaux de lixiviation, il est de pratique de mesurer un impact sur la qualité de l'eau au pourtour des cellules où s'opère l'enfouissement des matières résiduelles.

Écoulement de l'eau souterraine

L'ensemble du site est recouvert d'une nappe libre constituée de sable fin, et dont la partie inférieure, interlitée d'horizons silteux, constitue une zone de transition entre les dépôts sablonneux alluvionnaires près de la surface et les dépôts sous-jacents d'origine marine plus en profondeur. Les dépôts marins sont formés d'une épaisse couche argileuse à plus de 25 à 30 mètres de profondeur.

Comme pour l'année 2001, les cartes piézométriques de la nappe libre en date d'octobre 2002 et d'octobre 2003 indiquent la présence d'un dôme piézométrique dans le secteur du centre de compostage, et l'élévation de la surface libre atteint une élévation maximale d'environ 21,5 mètres à cet endroit. Une limite de partage des eaux dans la nappe libre est présente sur le site du suivi et sépare l'écoulement souterrain en deux domaines, le premier dirigé vers la rivière La Chaloupe et le second vers la rivière Saint-Joseph. Le niveau de l'eau dans la nappe libre est généralement situé près de la surface du sol, soit entre 1 et 3 mètres dans le secteur de la cellule 3 et du centre de compostage, entre 3 et 6 mètres à proximité des rangs Saint-Albert et des Cascades, et à moins de 2 mètres de la surface à proximité de la rivière Saint-Joseph.

Dans le secteur situé au sud du centre de compostage, ce qui inclut la majorité des cellules d'enfouissement existantes, l'écoulement s'effectue vers le sud-est en direction de la rivière Saint-Joseph. Au nord du centre de compostage, l'écoulement de l'eau souterraine s'effectue vers le nord-est ou vers le nord en direction de la rivière La Chaloupe. À l'est du centre de compostage, l'écoulement

s'effectue vers l'est ou légèrement vers le sud-est ou le nord-est. À l'ouest du centre de compostage, l'écoulement s'effectue vers l'ouest ou le nord-ouest vers la rivière La Chaloupe.

En octobre 2002 et 2003, les gradients hydrauliques horizontaux calculés à partir de la carte piézométrique dans la nappe libre sont de l'ordre de 0,003 à 0,004 m/m, soit de l'ordre des gradients mesurés en 2001. Sur la base des données disponibles, la vitesse d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre serait de l'ordre de 20 à 60 mètres par année au droit du site du suivi. À l'approche de la rivière Saint-Joseph, la composante verticale ascendante du gradient hydraulique est significative, ce qui indique une zone de décharge de l'eau souterraine dans le secteur de la rivière Saint-Joseph. Ainsi, le secteur de la rivière crée une barrière hydraulique naturelle qui limite l'impact potentiel des opérations actuelles du L.E.S. au sud de la rivière Saint-Joseph.

Qualité de l'eau

Le lieu d'enfouissement actuel de Dépôt Rive-Nord est géré par atténuation naturelle. L'atténuation naturelle est définie comme étant un processus visant à réduire la masse des contaminants générés par l'enfouissement des déchets. C'est un processus qui se produit naturellement dans les sols et les eaux souterraines, sans intervention humaine. C'est le résultat de la combinaison de plusieurs phénomènes physiques, chimiques et biologiques qui contribuent à la réduction ou la disparition des contaminants.

Parmi les différents paramètres analysés, les chlorures ont été retenus comme indicateurs ou traceurs d'une modification de la qualité de l'eau souterraine. À partir de leur source, les chlorures représentent un élément qui interagit peu avec le milieu dans lequel migre l'eau souterraine. Dans la partie supérieure de la nappe libre, la concentration naturelle en chlorures est très faible, soit de l'ordre de 5 mg/l ou moins et une hausse des concentrations en chlorures par rapport aux concentrations naturelles est soit liée aux activités d'enfouissement ou à l'épandage de sels déglaçants.

Deux principales zones se définissent où les concentrations en chlorures sont plus élevées dans l'eau souterraine par rapport aux concentrations ailleurs dans la nappe libre. La première est située à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 1, et la seconde se trouve au sud-est des cellules d'enfouissement 2A, 2B et 2C et de la lagune d'infiltration associée à l'usine de traitement des boues de fosses septiques (DAB). Plus en profondeur sur le site, les concentrations en chlorures sont typiquement plus élevées et d'origine naturelle.

En 2002 et 2003, on note peu d'évolution dans la qualité de l'eau souterraine de la nappe libre en périphérie des cellules d'enfouissement 1, 2A et 2B et 3 par rapport aux tendances observées lors des années précédentes. Certains changements ont toutefois été notés à proximité de la cellule 2C et de la lagune d'infiltration.

Dans le secteur de la cellule d'enfouissement 1, la zone affectée autour de la cellule 1 est limitée et a peu varié depuis l'année 2001. La zone où la qualité de l'eau souterraine est affectée est circonscrite à l'aval hydraulique de la cellule d'enfouissement 1, donc entre la cellule et la rivière Saint-Joseph, et dans une moindre mesure, à faible distance le long de la limite nord-est de la cellule 1.

Pour le secteur des cellules d'enfouissement 2A et 2B, la zone affectée par les cellules d'enfouissement a aussi peu évolué qualitativement en 2002 et 2003 et la zone où la qualité de l'eau souterraine est affectée par ces cellules est circonscrite à l'aval hydraulique des cellules d'enfouissement jusqu'à la rivière Saint-Joseph. Dans le secteur de la cellule 2C et de la lagune d'infiltration, on mesure des changements dans la qualité de l'eau souterraine à faible profondeur dans la nappe libre à l'aval hydraulique de la cellule et de la lagune, comme en témoignent les augmentations des concentrations en chlorures, et dans une moindre mesure l'augmentation de la DCO.

Les résultats de la qualité de l'eau souterraine indiquent l'absence de l'influence des activités d'enfouissement à la cellule 3 sur la nappe libre dans les piézomètres situés en périphérie de la cellule en date de la fin de l'année 2003. Du sud-ouest au nord-est de la cellule d'enfouissement 3, donc à l'extérieur de l'influence des activités d'enfouissement, les concentrations en nitrates-nitrites et en chlorures supérieures aux teneurs de fond naturelles sont situées en bordure ou à l'aval hydraulique de parcelles en culture. Enfin, dans le secteur situé au sud de la rivière Saint-Joseph, les variations dans les valeurs des paramètres mesurés depuis l'année 2000 sont considérées comme étant faibles ou peu significatives, en comparaison aux observations sur la qualité de l'eau dans les autres secteurs qui font l'objet d'un suivi de la qualité de l'eau souterraine.

En ce qui concerne l'eau de surface dans la rivière Saint-Joseph, les résultats analytiques ne montrent pas de tendance particulière à la hausse ou à la baisse dans le temps depuis le début du suivi, à l'exception des nitrates-nitrites en 2003. Cette augmentation ne peut toutefois pas être reliée directement aux activités du site d'enfouissement puisque les concentrations mesurées en aval sont équivalentes à celles mesurées en amont par rapport au site sur la rivière Saint-Joseph. Comme lors des années précédentes, un accroissement des chlorures est noté de l'amont (station S-1) vers l'aval (station S-3) dans la rivière Saint-Joseph. Par ailleurs, les valeurs des paramètres mesurés en 2002 et en 2003 sont de manière générale plus faibles à l'échantillonnage du printemps.

4.2 Recommandations

1. Suivi de la qualité de l'eau

- 1.1 Continuer d'assurer un suivi de la qualité de l'eau souterraine et de surface pour les années ultérieures, selon le programme mis à jour au début de l'année 2002 et poursuivi au cours de l'année 2003.

- 1.2 Dans le secteur de la rivière Saint-Joseph, il y aurait lieu d'aménager un piézomètre à trois niveaux (ou un groupe de trois piézomètres) immédiatement au sud de la rivière Saint-Joseph, vis-à-vis le piézomètre P-15 afin de compléter l'information à cet endroit.
 - 1.3 Lors de l'échantillonnage, noter systématiquement la profondeur des piézomètres ciblés pour l'échantillonnage et particulièrement ceux situés près les uns des autres, et cela, dans le but de diminuer le risque d'erreur lors de l'identification des points d'échantillonnage.
2. Suivi piézométrique
- 2.1 Réaliser un levé piézométrique de l'ensemble des piézomètres existants (incluant les puits d'observation et les pointes filtrantes) sur le site au moins une fois par année.
 - 2.2 Afin de préciser les variations dans la direction d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre à proximité du centre de compostage, il sera nécessaire d'ajouter deux points de mesure du niveau piézométrique de la nappe, soit un immédiatement à l'est de la plate-forme et un autre immédiatement au nord de la plate-forme. Afin de vérifier si les fossés existants ont une quelconque influence sur le niveau de l'eau de la nappe libre au droit du site, il faudrait relever le fond actuel des fossés.
 - 2.3 Dans le secteur de la rivière Saint-Joseph, il y aurait lieu de définir davantage la piézométrie de la nappe libre, de manière à préciser à la fois la composante verticale de l'écoulement de l'eau souterraine de ce secteur et les directions d'écoulement de l'eau souterraine. Par ailleurs, des points de mesure du niveau de l'eau sur différents tronçons de la rivière Saint-Joseph (ces tronçons sont délimités par des barrages de castor) devraient être aménagés afin de parfaire l'information sur la piézométrie à cet endroit.

Consultants HGE inc.

Août 2004