

Québec, le 14 août 2003

Dépôt Rive-Nord

61, Montcalm

Berthierville (Québec) J0K 1A0

À l'attention de Monsieur Luc Turcotte, ingénieur

Objet : Inventaire et échantillonnage des ouvrages de
captage d'eau souterraine dans le territoire
avoisinant le L.E.S. de Saint-Thomas

N/D : HGE-02-2087

Monsieur,

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

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

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

Consultants HGE inc.



Pour : François Bourassa, ing.


FB/gc


p. j. Rapport

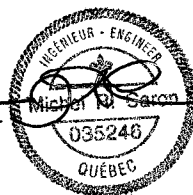
Dépôt Rive-Nord
61, Montcalm
Berthierville (Québec) J0K 1A0

Projet : **HGE-02-2087**

**INVENTAIRE ET ÉCHANTILLONNAGE DES OUVRAGES DE CAPTAGE D'EAU SOUTERRAINE
DANS LE TERRITOIRE AVOISINANT LE L.E.S. DE SAINT-THOMAS**

Préparé par : 
François Bourassa, ing.

Vérifié par : 
Michel R. Caron, ing.
Hydrogéologue



CONSULTANTS HGE INC.

JUILLET 2003

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
1.1 Mise en situation	1
1.2 Objectifs	1
2. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES OUVRAGES DE CAPTAGE	2
3. CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE	6
3.1 Méthode d'échantillonnage	6
4. RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES	9
4.1 Paramètres d'ordre esthétique	9
4.1.1 Fer et manganèse	9
4.1.2 pH	10
4.1.3 Sulfures (H ₂ S)	10
4.1.4 Présence du lieu d'enfouissement sanitaire	10
4.2 Paramètres bactériologiques	11
4.2.1 Coliformes fécaux et totaux	11
4.2.2 Présence du lieu d'enfouissement sanitaire	11
4.3 Paramètres concernant les substances inorganiques	12
4.3.1 Nitrates + Nitrites	12
4.3.2 Présence du lieu d'enfouissement sanitaire	12
5. PRÉSENCE DE NITRATES ET NITRITES DANS L'EAU SOUTERRAINE	14
5.1 Relation avec les activités du lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.)	16
5.1.1 Cellules d'enfouissement	16
5.1.2 Centre de compostage	19
5.2 Relation avec l'utilisation des terres	22
5.3 Relation avec l'aménagement des puits	24
6. CONCLUSION	26
7. RECOMMANDATIONS	29

ANNEXES

- 1 : Plan de localisation des ouvrages de captage
- 2 : Critères de conception pour la mise en place d'une pointe filtrante et d'un puits de surface
- 3 : Certificats d'analyses chimiques

1. INTRODUCTION

1.1 Mise en situation

Dans le cadre de l'étude de caractérisation du milieu récepteur réalisée par la firme *Consultants HGE inc.*¹ en décembre 2001 pour le projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) de Saint-Thomas, un inventaire des ouvrages de captage d'eau souterraine a été effectué dans le territoire avoisinant le L.E.S. Suite aux résultats obtenus, des puits que l'on peut qualifier de représentatifs ont été sélectionnés dans chacun des secteurs visités afin de vérifier la qualité de l'eau souterraine.

1.2 Objectifs

Les principaux objectifs visés par cette étude sont :

- présenter les résultats de l'inventaire et de l'échantillonnage des puits des particuliers;
- compiler les analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau provenant des ouvrages de captage sélectionnés et comparer les résultats aux normes et recommandations en vigueur;
- cibler les paramètres d'analyses chimiques qui ne rencontrent pas les normes et recommandations en vigueur pour la qualité de l'eau potable;
- vérifier si on peut établir un lien entre les opérations du lieu d'enfouissement sanitaire et la qualité de l'eau souterraine provenant des ouvrages de captage existants.

1. Étude du milieu récepteur, HGE-01-1984.

2. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE DES OUVRAGES DE CAPTAGE

Tel que mentionné précédemment, un inventaire des ouvrages de captage d'eau souterraine a été réalisé dans le territoire avoisinant le lieu d'enfouissement sanitaire. La zone investiguée couvre les secteurs suivants :

- Rangs Saint-Albert : *limite nord* : intersection avec le rang Sainte-Philomène
et des Cascades *limite sud* : intersection avec la traverse Savignac-Harnois
- Rang Bardochette : sur toute sa longueur
- Rang Sainte-Philomène : *limite ouest* : intersection avec le rang des Cascades
limite est : autoroute 40
- Rang Petit-Bois-d'Autray : *limite nord* : intersection avec le rang Sainte-Philomène
limite sud : ruisseau Branche Nord

Tous les résidents de ces secteurs ont été contactés afin d'obtenir les renseignements suivants sur leur puits :

- Type de puits
- Profondeur
- Diamètre
- Année de construction et constructeur
- Consommation (nombre de personnes à desservir)
- Système de traitement
- Usage
- Type de pompe
- Profondeur de la prise d'eau

Les informations recueillies auprès des citoyens qui ont voulu collaborer à cet inventaire sont compilées au tableau 2.1. La localisation des différents ouvrages de captage inventoriés est présentée au plan 1 de l'annexe 1.

Au total, 61 ouvrages de captage d'eau souterraine ont été répertoriés pour le secteur étudié. Seulement deux types de système de captage d'eau souterraine ont été rencontrés, soit des puits de surface et des pointes filtrantes. Selon l'inventaire réalisé, 62 % des résidences contactées sont alimentées par des

pointes filtrantes installées à moins de 18 mètres de profondeur. Les autres résidences sont alimentées par des puits de surface aménagés à moins de 10 mètres de profondeur. Pour le secteur étudié, environ 87 % des ouvrages de captage d'eau souterraine sont réservés uniquement à un usage résidentiel. Aucun puits artésien n'a été dénombré lors de l'inventaire, et moins de 12 % des ouvrages de captage inventoriés étaient reliés à un système de traitement de l'eau. Enfin, mentionnons que plusieurs résidences situées sur le rang Petit-Bois-d'Autray sont alimentées par l'aqueduc municipal de Berthierville, tel qu'illustré au plan 1 de l'annexe 1.

TABEAU 2.1 INVENTAIRE DES OUVRAGES DE CAPTAGE D'EAU SOUTERRAINE

PROJET : Inventaire et échantillonnage des ouvrages de captage d'eau souterraine dans le territoire avoisinant le L.E.S. de Saint-Thomas

Adresse	Type de puits	Profondeur du puits (pieds)	Diamètre du puits (pouce)	Année de construction	Constructeur	Consommation	Système de traitement	Usage	Type de pompe	Profondeur de prise d'eau (pieds)	Échantillon par HGE
60 rang Bardechette*	pointe	18	2	Été 2001	n/d	540 gal/hr	n/d	n/d	n/d	n/d	X
80 rang Bardechette	pointe	≈15 à 16	2	1983	propriétaire	300 gal/hre, 3 personnes, piscine et jardin	oui, pour pH	résidentiel	surface	≈15 à 16	
100 rang Bardechette*	pointe	32	2	1979	n/d	5 personnes	non	résidentiel	turbine	n/d	X
110 rang Bardechette	pointe	≈15	1,5 ou 2	≈1980	n/d	4 à 5 personnes	non	résidentiel	surface	≈15	
120 rang Bardechette	pointe	15	2	1996	n/d	4 personnes	Adoucisseur-sel	résidentiel	turbine	n/d	
130 rang Bardechette	pointe	12	2	1997	propriétaire	2 personnes	non	résidentiel	surface	n/d	
140 rang Bardechette	puits de surface	27	48 et 36	n/d et 2001	ancien propriétaire	8 personnes et piscine	non	résidentiel	surface	≈26	
180 rang Bardechette	pointe	≈50 à 60	2	≈1980 et ≈1985	ancien propriétaire	piscine et jardin	non	résidentiel	surface	≈50 à 60	X
300 rang Bardechette*	pointe dans puits de surface	pointe:30 (puits:20)	n/d	1999 (pointe ajoutée)	n/d	5 personnes	non	n/d	surface	n/d	X
659 rang des Cascades	puits de surface	18	36	≈1975	Entr. Exc. R. Sylvestre	5 personnes, 2 maisons	non	résidentiel (2)	surface	16.5	
661 rang des Cascades	puits de surface	≈15 à 18	3 ou 4	≈1980	Entr. Exc. C. Moreau	6 personnes	non	résidentiel	surface	n/d	
664 rang des Cascades	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	
681 rang des Cascades	puits de surface	25 à 30	48	≈1990	Entr. Exc.	n/d	non	résidentiel et ferme pour volailles	surface	≈23 à 28	
685 rang des Cascades	puits de surface	n/d	36	1995	Entr. Exc. C. Moreau	3 personnes	non	résidentiel	surface	n/d	
689 rang des Cascades	puits de surface	≈25 à 30	36	≈1995	Entr. Exc. C. Moreau	4 personnes	non	résidentiel	surface	n/d	
693 rang des Cascades	puits de surface	≈15 à 20	48	≈1990	Entr. Exc. C. Moreau	4 personnes	non	résidentiel	surface	≈14 à 19	X
699 rang des Cascades	puits de surface	15 à 16	36	2001	Casabon, St-Élisabeth	4 pers.	oui, pastille sel	résidentiel	surface	14 à 15	
700 rang des Cascades	puits de surface (2)	12 et 16	36	≈1970	propriétaire	n/d	non	résidentiel, jardin, 10 vaches	surface	≈14	
713-717 rang des Cascades	puits de surface	≈16 à 18	36	1972 et 1980	n/d	2 résidences (4 personnes)	non	résidentiel	surface	n/d	
727 rang des Cascades	puits de surface	12 à 15	48	≈1985	Entr. Exc.	n/d	non	résidentiel	surface	n/d	
735 rang des Cascades	puits de surface	16 (eau à 10)	36 et 30	≈1985	Entr. Exc. C. Moreau	n/d	non	résidentiel	surface	15	X
739 rang des Cascades	puits de surface	23	48	≈1996	propriétaire	n/d	non	résidentiel et garage pour machinerie	submersible	20	
740 rang des Cascades	pointe	15	2	n/d	propriétaire	6 personnes, piscine et jardin	non	résidentiel	surface	15	
746 rang des Cascades	pointe	15	2	1976	propriétaire	4 personnes, piscine et jardin	non	résidentiel	surface	15	
750 rang des Cascades	pointe	≈12 à 14	≈1 à 2	1989 et 2001	propriétaire	3 personnes	non	résidentiel	surface	≈12 à 14	
751 rang des Cascades	pointe dans puits de surface	puits ≈16, pointes +2	36x36 et 2	≈1950 et ≈1990	n/d	1 personne	non	résidentiel	surface	≈18	X
760 rang des Cascades	puits de surface	12	48	≈1998	Entr. Exc.	n/d	non	résidentiel	surface	11.3	
781 rang des Cascades	puits de surface	≈13 à 15	36 et 30	1985 et 1990	propriétaire	4 personnes, jardin et garage	non	résidentiel, commerce de motoneige	surface	≈12	X
801 rang des Cascades	pointe	17	1 ou 2	≈1996	Entr. Exc. R. Sylvestre	n/d	non	Chalet (occupation partielle)	surface	17	
811 rang des Cascades	puits de surface	≈15 à 18	36	≈1980	ancien propriétaire	n/d	non	résidentiel	surface	≈0,5 du fond	
821 rang des Cascades	puits de surface	14 à 15	42	≈1985	Entr. Exc.	n/d	non	résidentiel, garage vente auto	surface	14 à 15	X
826 rang des Cascades	pointe	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	

≈ approximation

n/d non disponible

* puits sur propriété de Dépôt Rive-Nord

TABLEAU 2.1 INVENTAIRE DES OUVRAGES DE CAPTAGE D'EAU SOUTERRAINE (SUITE)

PROJET : Inventaire et échantillonnage des ouvrages de captage d'eau souterraine dans le territoire avoisinant le L.E.S. de Saint-Thomas

Adresse	Type de puits	Profondeur du puits (pieds)	Diamètre du puits (pouce)	Année de construction	Constructeur	Consommation	Système de traitement	Usage	Type de pompe	Profondeur de prise d'eau (pieds)	Échantillon par HGE
831 rang des Cascades	puits de surface	13 (eau à 10)	48	≈1980	Entr. Exc.	2 à 4 personnes	non	résidentiel	surface	≈12	
1080 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	≈65	1.5	≈1970	inconnu	4 personnes piscine et jardin	non	résidentiel	surface	65	X
1090 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	≈40	1 ou 2	≈1975	ancien propriétaire	5 personnes	non	résidence	surface	≈40	X
1095 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	≈40	1.25	1996	propriétaire	2 personnes	non	résidence	surface	40	
1100 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	62	foré 4, inst. 2	2001	Hubert Mondor, Lanoraie	piscine	non	résidence	surface	62	X
1113 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointes (2)	35	2	1986 et 1988	propriétaire	4 personnes piscine et jardin	non	résidentiel et centre jardin	surface	35	
1950 rang Saint-Albert	pointes (2)	≈20 à 26	1,5 et 2	1950 et 2001	propriétaire	3 personnes et jardin	non	résidentiel	2 x surface	≈20 à 26	X
1978 rang Saint-Albert*	pointe	35	2	1976	n/d	5 personnes	non	n/d	n/d	n/d	X
1990 rang Saint-Albert	pointe	≈25 à 26	1.25	1976	propriétaire	3 personnes et une piscine	non	résidentiel	surface	≈25 à 26	X
2028 rang Saint-Albert	pointe	14 à 16 + sous-sol	1.5	1979 et 2000	Roch-Vincent Joliette	540 gal/hre 3 personnes, piscine et jardin	non	résidentiel	surface	≈14 à 16	X
2033 rang Saint-Albert	puits de surface	16	36	1977	camion vacuum	4 personnes piscine et jardin	non	résidentiel	surface	14	
2076 rang Saint-Albert	pointe	18	1.5	≈1996	propriétaire	utilisation faible	non	résidentiel (chalet)	surface	18	X
2080 rang Saint-Albert*	pointe dans puits de surface	35-40 (puits 40)	n/d	1996	n/d	4 personnes + garage	non	résidentiel	submersible	6	x
2180 rang Saint-Albert*	pointe	≈15 à 18	1,25 ou 1,5	2001	propriétaire	5 personnes piscine, jardin	non	résidentiel	surface	≈15 à 18	X
2182 rang Saint-Albert*	puits de surface	16	48	≈1995	n/d	4 personnes	Rainsoft au sel	résidentiel	turbine	6	X
420 rang Saint-Philomène	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	
427 rang Saint-Philomène	pointe	11	1.5	≈1990	propriétaire	100 gal/hre, 2 personnes	non	résidentiel	surface	11	
430 rang Saint-Philomène	pointe	14	1 ou 2	≈1998 et 2001	propriétaire	3 personnes	non	résidentiel	surface	14	X
433 rang Saint-Philomène	pointe	≈28 à 30	1.5	1995	propriétaire	2 personnes	oui	résidentiel	surface	≈28 à 30	
440 rang Saint-Philomène	pointe	23 à 24	1.5	≈1990	Hubert Mondor	n/d	non	résidentiel	surface	23 à 24	
450 rang Saint-Philomène	pointe	28	2	1998	propriétaire	2 personnes	non	résidentiel	surface	28	
470 rang Saint-Philomène	pointe	18	2	≈1990	ancien propriétaire	chalet occasionnel	non	résidentiel (résidence secondaire)	surface	18	
480 rang Saint-Philomène	pointe	25	1.25	1999	propriétaire	3 personnes	non	résidentiel	surface	25	X
490 rang Saint-Philomène	pointe	≈32	≈2	≈1975	propriétaire	4 personnes et jardin	oui	résidentiel	surface	≈32	
511 rang Saint-Philomène	pointe	23	1 ou 2	1974	propriétaire	2 personnes et 3 chevaux	oui	résidentiel et petite écurie	surface	23	
670 rang Saint-Philomène	pointe	≈17	1.25	2001	propriétaire	pas d'eau	non	résidentiel	surface	≈17	
675 rang Saint-Philomène	pointe	30	1.25	1999	propriétaire	2 personnes	non	résidence seulement	surface	30	X
2121-2131 route 158*	pointes (2) dans puits de surface	26 à 27	2	≈1965	Roland Harnois (père)	2 x ≈300 gal/hre	non	résidentiel (2) et ferme de 80 animaux	surface	26 à 27	X
1970 traverse Sav.-Harnois	pointe	≈15 à 17	1.5	1961 et 1992	propriétaire	300 gal/hre 2 à 6 personnes et jardin	non	résidentiel	surface	≈15 à 17	
1980 traverse Sav.-Harnois	pointe	≈19	1.5	≈1997	n/d	300 gal/hre	non	résidentiel	surface	≈19	

≈ approximation
n/d non disponible
* puits sur propriété de Dépôt Rive-Nord

3. CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE

Parmi les 61 ouvrages de captage d'eau souterraine identifiés dans le cadre de l'inventaire, 24 installations représentatives ont été sélectionnées pour un échantillonnage. Le choix des ouvrages de captage à échantillonner a été réalisé en fonction de leur distribution géographique, de la nature des installations et en dernier lieu, de la collaboration des résidents. La liste des ouvrages de captage qui ont été échantillonnés est présentée au tableau 3.2 et leur localisation est illustrée au plan 1 de l'annexe 1.

3.1 Méthode d'échantillonnage

À l'exception du puits localisé à l'est du rang Saint-Albert et utilisé pour l'alimentation des deux résidences situées aux 2121 et 2131, route 158, tous les échantillons d'eau souterraine provenant des ouvrages de captage ont été prélevés directement d'un robinet à chacune des résidences. En ce qui concerne le puits qui alimente les deux résidences situées sur la route 158, l'échantillon d'eau a été prélevé directement à la sortie du puits. Sur les 24 ouvrages de captage échantillonnés, un seul était relié à un système de traitement (adoucisseur). L'échantillon d'eau a été prélevé en amont du système de traitement. Il est à noter que les résidents visés par la campagne d'échantillonnage ont été prévenus de faire couler l'eau du robinet durant une période d'au moins 10 minutes avant que l'on procède au prélèvement de l'échantillon. La campagne d'échantillonnage a été réalisée au mois de février 2002 et certains ouvrages de captage ont été échantillonnés à nouveau en avril 2002. D'autre part, dans le cadre de l'étude de caractérisation du milieu récepteur réalisée par la firme *Consultants HGE inc.* (HGE-01-1984), certains échantillons d'eau provenant d'ouvrages de captage situés sur les rangs Bardochette et Saint-Albert ont été prélevés au mois de novembre 2001.

Tous les échantillons d'eau ont été prélevés selon les procédures recommandées par le ministère de l'Environnement (MENV) et conservés au froid jusqu'à leur livraison au laboratoire *Bodycote Essais de matériaux du Canada inc.* de Québec. Les 22 paramètres d'analyses chimiques sélectionnés pour chacun des échantillons d'eau sont présentés au tableau 3.1.

Tableau 3.1 Liste des paramètres d'analyses chimiques

Paramètres bactériologiques	Paramètres physico-chimiques
Coliformes totaux	Azote ammoniacal (en N)
Coliformes fécaux	Baryum
Demande biochimique en oxygène	Bore
Demande chimique en oxygène	Cadmium
	Chlorures
	Chrome
	Cuivre
	Cyanures totaux
	Fer
	Manganèse
	Mercure
	Nitrates + nitrites (en N)
	pH
	Phénols (4 AAP)
	Plomb total
	Sulfates
	Sulfures (H ₂ S)
	Zinc

TABLEAU 3.2 OUVRAGES DE CAPTAGE SÉLECTIONNÉS POUR L'ÉCHANTILLONNAGE

PROJET : Inventaire et échantillonnage des ouvrages de captage d'eau souterraine dans le territoire avoisinant le L.E.S. de Saint-Thomas

Adresse	Type de puits	Profondeur (m)	Année de construction	Consommation	Système de traitement	Usage	Type de pompe
60 rang Barbochette	pointe	5.5	Été 2001	540 gal/hr	n/d	n/d	n/d
100 rang Barbochette	pointe	9.5	1979	5 pers.	non	résidentiel	turbine
180 rang Barbochette	pointe	≈ 16	entre 1980 et 1985	piscine et jardin	non	résidentiel	surface
300 rang Barbochette	pointe dans puits de surface	Puits ≈ 6 pointe ≈ 9	1999 (pointe ajoutée)	5 pers.	non	n/d	surface
693 rang des Cascades	puits de surface	≈ 5	≈ 1990	4 pers.	non	résidentiel	surface
735 rang des Cascades	puits de surface	5	≈ 1985	n/d	non	résidentiel	surface
751 rang des Cascades	pointe dans puits de surface	Puits ≈ 5 pointe ≈ 6	entre 1950 et 1990	1 pers.	non	résidentiel	surface
781 rang des Cascades	puits de surface	≈ 4	entre 1985 et 1990	4 pers. jardin et garage	non	résidentiel, commerce de motoneige	surface
821 rang des Cascades	puits de surface	4.5	≈ 1985	n/d	non	résidentiel, garage vente auto	surface
1080 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	≈ 19	≈ 1970	4 pers. piscine et jardin	non	résidentiel	surface
1090 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	≈ 12	≈ 1975	5 pers.	non	résidence	surface
1100 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	19	2001	Piscine	non	résidence	surface
1950 rang Saint-Albert	pointes (2)	≈ 7	1950 et 2001	3 pers. et jardin	non	résidentiel	2 x surface
1978 rang Saint-Albert	pointe	10.5	1976	5 pers.	non	n/d	n/d
1990 rang Saint-Albert	pointe	≈ 8	1976	3 pers. et piscine	non	résidentiel	surface
2028 rang Saint-Albert	pointe	≈ 4 (au sous-sol)	1979 et 2000	540 gal/hre	non	résidentiel	surface
2076 rang Saint-Albert	pointe	5.5	≈ 1996	utilisation faible	non	résidentiel (chalet)	surface
2080 rang Saint-Albert	pointe dans puits de surface	≈ 12 (puits)	1996	4 personnes + garage	non	résidentiel	submersible
* rang Saint-Albert	pointes (2)	8	≈ 1965	2 x ≈ 300 gal/hre	non	résidentiel (2) et ferme de 80 animaux	surface
2180 rang Saint-Albert	puits de surface	5	≈ 1995	4 pers.	Rainsoft au sel	résidentiel	turbine
2182 rang Saint-Albert	puits de surface	5	≈ 1995	4 pers.	Rainsoft au sel	résidentiel	turbine
430 rang Saint-Philomène	pointe	4	entre 1998 et 2001	3 pers.	non	résidentiel	surface
480 rang Saint-Philomène	pointe	7.5	1999	3 pers.	non	résidentiel	surface
675 rang Saint-Philomène	pointe	9	1999	2 pers.	non	résidence seulement	surface

* Puits alimentant les 2 résidences situées aux # 2121 et # 2131 route 158

4. RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES

Les résultats des analyses chimiques sont présentés au tableau 4.1 et les certificats d'analyses sont joints à l'annexe 3. Dans le tableau 4.1, les résultats obtenus sont comparés aux normes du règlement sur la qualité de l'eau potable ainsi qu'aux recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. D'après les résultats obtenus, certains échantillons d'eau ne rencontrent pas les exigences du règlement et des recommandations pour les paramètres suivants :

- Coliformes totaux
- Fer
- Manganèse
- pH
- Sulfures (H₂S)
- Nitrites + nitrates

4.1 Paramètres d'ordre esthétique

Tel que mentionné précédemment, les résultats des analyses chimiques ont été comparés aux *normes de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine* présentées à l'annexe 1 du règlement provincial sur la qualité de l'eau potable. Aucune norme n'y est mentionnée pour certains paramètres tels le fer, le manganèse, et les sulfures. Cependant, dans le document *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*, seulement des objectifs de qualité esthétique ou organoleptique (OE) ont été établis pour le fer, le manganèse, le pH et les sulfures. On y mentionne que : « Ces objectifs s'appliquent à certaines substances présentes dans l'eau potable ou à certaines caractéristiques de l'eau potable qui peuvent influencer sur son acceptation par les consommateurs ou nuire à la production d'une eau de qualité. Lorsque les objectifs fixés sont uniquement d'ordre esthétique, les valeurs sont inférieures à celles qui sont considérées comme constituant un danger pour la santé. ». Des recommandations sont également émises dans la directive 002 (le captage et la distribution de l'eau) du ministère de l'Environnement du Québec concernant les valeurs maximales souhaitables pour certains paramètres tels le fer, le manganèse et les sulfures. Ces valeurs sont identiques aux recommandations canadiennes.

4.1.1 Fer et manganèse

Les résultats d'analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau provenant de 13 résidences situées dans les différents secteurs étudiés contiennent des concentrations en fer et en manganèse supérieures aux recommandations en vigueur. Bien que ces éléments ne soient pas nocifs pour la santé humaine, ils peuvent modifier la dureté, le goût, l'odeur et la couleur de l'eau lorsqu'ils sont présents en quantité

excessive. Le fer et le manganèse sont présents dans plusieurs composés de minéraux communs que l'on retrouve dans les roches et les sols. Puisque la distribution de ces minéraux dans les sols est très variable, il est très fréquent de retrouver du fer et du manganèse dans l'eau souterraine.

4.1.2 pH

La valeur du pH indique l'alcalinité ($\text{pH} > 7$) ou l'acidité ($\text{pH} < 7$) d'une solution. Dans le cas de l'eau de consommation, selon le règlement sur la qualité de l'eau potable du MENV, la valeur du pH devrait se situer entre 6,5 et 8,5. L'une des principales raisons que l'on ait de contrôler le pH pour l'eau de consommation est de réduire à la fois la corrosion et l'entartrage des réseaux de distribution. Les résultats d'analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau provenant de six résidences situées dans les différents secteurs étudiés démontrent des valeurs de pH se situant entre 6,0 et 6,4. Il n'est pas anormal de mesurer de telles valeurs de pH à de faibles profondeurs. En effet, l'eau de pluie et l'eau de fonte des neiges dans les zones non-urbaines et non-industrielles démontrent généralement des valeurs de pH situées entre 5 et 6 en raison de l'équilibre de l'eau avec CO_2 de l'atmosphère.

4.1.3 Sulfures (H_2S)

Parmi les 24 échantillons d'eau souterraine prélevés, deux échantillons ont démontré des concentrations en sulfure d'hydrogène (0,06 et 0,07 mg/l) légèrement supérieures à la recommandation en vigueur (0,05 mg/l). Les sulfures se trouvent à l'état naturel dans certains sols, plus particulièrement dans les dépôts naturels de matière organique. Leurs concentrations relatives sont en fonction du pH, de la salinité de l'eau, et de l'oxygène qui est dissout.

4.1.4 Présence du lieu d'enfouissement sanitaire

Les activités du lieu d'enfouissement sanitaire ne sont pas mises en cause pour expliquer la présence en concentrations supérieures aux recommandations en vigueur, de fer, de manganèse et de sulfures dans l'eau provenant des ouvrages de captage échantillonnés. Tel que discuté précédemment, la présence de ces éléments dans les sols demeure très variable et est fréquemment rencontrée dans la région. Ils peuvent donc influencer localement la qualité de l'eau souterraine. Les échantillons d'eau présentant des concentrations ou des valeurs supérieures aux recommandations en vigueur pour les éléments discutés dans la présente section, proviennent des ouvrages de captage localisés dans les différents secteurs étudiés. D'après les résultats des analyses chimiques obtenus, la présence de ces éléments dans l'eau souterraine demeure aléatoire sur la zone investiguée et ne correspond pas à un secteur ou une zone qui pourrait être associé à l'exploitation du L.E.S.

4.2 Paramètres bactériologiques

Les résultats des analyses chimiques ont été comparés aux *normes de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine* présentées à l'annexe 1 du règlement sur la qualité de l'eau potable du MENV.

4.2.1 Coliformes fécaux et totaux

Les résultats d'analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau provenant de deux résidences situées sur le rang Saint-Albert, ont démontré la présence de plus de 10 coliformes totaux, soit la quantité maximale prescrite par le règlement sur la qualité de l'eau potable. La présence de coliformes totaux n'indique pas nécessairement la présence de contamination fécale. C'est la présence de coliformes fécaux dans l'eau qui signale une contamination fécale. Parmi les 24 échantillons d'eau prélevés, aucun coliforme fécal n'a été détecté.

4.2.2 Présence du lieu d'enfouissement sanitaire

Les activités du lieu d'enfouissement sanitaire ne peuvent être mises en cause pour expliquer la présence de coliformes totaux dans l'eau provenant de deux ouvrages de captage situés sur le rang Saint-Albert, principalement pour deux motifs soit :

- Le périmètre de protection bactériologique d'un ouvrage de captage correspond à la portion de l'aire d'alimentation du lieu de captage pour un temps de migration de l'eau souterraine de 200 jours. En utilisant la vitesse maximale de 60 m/an (HGE-01-1984), la distance moyenne (le front d'advection) parcourue par l'eau souterraine pendant 200 jours serait de l'ordre de 30 à 35 mètres. La distance qui sépare le L.E.S. des deux ouvrages de captage est de plus de 500 mètres.
- L'écoulement souterrain au droit des cellules d'enfouissement sanitaire n'est pas orienté en direction du rang Saint-Albert, tel qu'il a été défini dans l'étude effectuée en décembre 2001 (HGE-01-1984).

La présence de coliformes totaux dans l'eau d'un puits est, dans la plupart des cas, le résultat d'une infiltration d'eau de surface au voisinage immédiat du puits. L'infiltration d'eau de surface est généralement imputable à une mauvaise étanchéité le long du tubage du puits. Suite aux résultats des analyses chimiques, les deux ouvrages de captage ont été désinfectés adéquatement. Plus d'une semaine après la désinfection, des échantillons d'eau ont été prélevés et les résultats des analyses ont démontré l'absence de coliformes (total et fécal).

4.3 Paramètres concernant les substances inorganiques

La liste concernant les substances inorganiques, présentée à l'annexe 1 du règlement sur la qualité de l'eau potable du MENV, comprend 16 paramètres. Parmi ceux-ci, huit ont été sélectionnés pour la campagne d'échantillonnage et d'analyse :

Baryum	Cyanure
Bore	Mercure
Cadmium	Nitrates + nitrites
Chrome	Plomb

Pour certains échantillons d'eau prélevés, un seul de ces paramètres ne rencontrait pas les concentrations maximales prescrites par le règlement sur la qualité de l'eau potable, soit les nitrates + nitrites.

4.3.1 Nitrates + Nitrites

Selon le règlement sur la qualité de l'eau potable, la concentration en nitrates + nitrites dans l'eau de consommation ne doit pas dépasser 10 mg/l. Les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau provenant de six ouvrages de captage situés dans le secteur des rangs Saint-Albert et des Cascades ne rencontrent pas les exigences du règlement (tableau 4.1). Des concentrations atteignant jusqu'à 33 mg/l ont été mesurées dans certains puits situés en bordure du rang Saint-Albert, dans le tronçon localisé entre la traverse Savignac-Harnois et la limite nord de la municipalité de Saint-Thomas.

4.3.2 Présence du lieu d'enfouissement sanitaire

Contrairement aux paramètres décrits précédemment, les échantillons d'eau souterraine, dont la concentration en nitrates + nitrites dépasse la valeur limite prescrite par le règlement sur la qualité de l'eau potable, proviennent tous du même secteur (plan 1, annexe 1). Dans les prochaines sections, nous examinerons les sources potentielles de nitrates + nitrites dans l'eau souterraine de ce secteur.

TABLEAU 4.1 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES

PROJET : Inventaire et échantillonnage des ouvrages de captage d'eau souterraine dans le territoire avoisinant le L.E.S. de Saint-Thomas

LIEUX DE PRÉLÈVEMENT	rang Bardochette				rang des Cascades						rang du Petit Bois D'Autray			rang Saint-Albert										rang Sainte-Philomène			NORMES et RECOMMANDATIONS						
	# CIVIQUE	60*	100*	180	300*	693	735	735	751	781	821	1080	1090	1100	1950	1950	1978*	1978*	1978*	1990	1990	2028	2076	2080*	2180*	2182*		2182*	puits DRN*	puits DRN*	430	480	675
DATE	06-02-02	01-11-01	07-02-02	01-11-01	07-02-02	06-02-02	09-04-02	06-02-02	06-02-02	07-02-02	06-02-02	06-02-02	06-02-02	06-02-02	09-04-02	01-11-01	20-12-01	09-04-02	06-02-02	09-04-02	06-02-02	07-02-02	01-11-01	07-02-02	01-11-01	09-04-02	07-02-02	09-04-02	07-02-02	07-02-02	06-02-02		
PARAMÈTRES	RÉSULTATS D'ANALYSES																														Valeur max. (mg/l)		
ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES																																	
COLIFORMES TOTAUX	UFC/100ml	0	1	0	5	0	0	NA	0	0	0	0	0	0	NA	0	NA	NA	0	NA	0	0	0	0	15	48	NA	0	NA	0	0	0	10
COLIFORMES FÉCAUX	UFC/100ml	0	0	0	0	0	0	NA	0	0	0	0	0	0	NA	0	NA	NA	0	NA	0	0	0	0	0	0	NA	0	NA	0	0	0	0
ATYPIQUES	UFC/ml	0	0	0	1	4	0	NA	0	0	0	0	0	0	NA	0	NA	NA	0	NA	0	0	0	0	45	NA	0	NA	0	0	0	200	
DBO5	mg/l	<6	<6	<5	<6	<6	<6	NA	<6	<6	<6	<6	<6	<6	NA	<6	NA	NA	<6	NA	<6	<6	<6	<6	<6	<6	NA	<6	NA	<6	<6	<6	--
DCO	mg/l	<5	6	<5	<5	<5	11	NA	<5	<5	6	5	9	<5	<5	NA	<5	NA	NA	<5	NA	<5	<5	<5	<5	17	NA	<5	NA	<5	<5	<5	--
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES																																	
AZOTE AMMONIACAL (N)	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	0.09	0.31	0.24	<0.05	NA	<0.05	NA	NA	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	NA	<0.05	NA	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
BARYUM	mg/l	0.02	0.09	0.03	0.05	0.04	0.23	NA	0.03	0.17	0.07	0.03	0.04	0.14	0.05	NA	0.05	NA	NA	0.14	NA	0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.09	NA	0.08	NA	0.02	0.05	<0.01	1
BORE	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.2	NA	<0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	NA	<0.1	NA	NA	0.1	NA	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	NA	0.2	NA	<0.1	<0.1	0.1	5
CADMIUM	mg/l	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	NA	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	NA	<0.0005	NA	NA	<0.0005	NA	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	NA	<0.0005	NA	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
CHLORURES	mg/l	2.0	2.3	<2	1.4	40.0	70.0	NA	<2	16.0	12.0	36.0	14.0	76.0	9.0	NA	14	NA	NA	14	NA	4	6	0.5	3	8.4	NA	33.0	NA	<2	26.0	<2	250.0
CHROME	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	NA	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	NA	<0.001	NA	NA	<0.001	NA	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	NA	<0.001	NA	<0.001	<0.001	<0.001	0.05
CUIVRE	mg/l	0.045	0.17	0.01	0.01	0.07	0.039	NA	0.01	0.047	0.036	0.006	0.003	0.004	0.01	NA	0.071	NA	NA	0.081	NA	0.065	0.017	0.029	0.077	0.015	NA	0.007	NA	0.019	0.007	0.024	1
CYANURES TOTAUX	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	NA	NA	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01	NA	<0.01	<0.01	<0.01	0.2
FER TOTAL	mg/l	0.28	2.1	0.35	<0.02	0.02	0.05	NA	0.03	0.07	<0.02	0.06	0.22	0.16	0.02	NA	0.06	NA	NA	0.09	NA	0.21	0.03	<0.02	0.07	0.28	NA	0.06	NA	0.07	0.05	0.3	
MANGANÈSE	mg/l	0.02	0.05	0.07	<0.01	<0.01	0.22	NA	<0.01	0.01	0.02	0.13	0.18	0.22	<0.01	NA	<0.01	NA	NA	0.01	NA	0.02	<0.01	<0.01	0.09	0.02	NA	0.06	NA	0.04	0.07	0.04	0.05
MERCURE TOTAL	mg/l	<0.0001	<0.0002	<0.0001	<0.0002	<0.0001	<0.0001	NA	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	NA	<0.0002	NA	NA	<0.0001	NA	<0.0001	<0.0001	<0.0002	<0.0001	<0.0002	NA	<0.0001	NA	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.001
NITRATES + NITRITES	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	3.1	2.9	12	3.4	0.53	3.6	3.1	<0.01	<0.01	<0.01	15	14	23	29	27	29	33	7.4	1.6	1.3	0.23	12	9.1	24	28	0.31	0.49	<0.01	10
pH		6.4	6	7.8	7.7	7.4	6.8	NA	6.8	7.1	6.6	8.1	8.1	8	7.3	NA	6	NA	NA	6.4	NA	6.2	6.5	8.4	6.8	6.2	NA	6.7	NA	7.3	7.8	6.8	6.5-8.5
PHÉNOLS (4 AAP)	mg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	NA	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	NA	<0.004	NA	NA	<0.002	NA	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	NA	<0.002	NA	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
PLOMB	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	NA	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	NA	<0.005	NA	NA	<0.005	NA	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	NA	<0.005	NA	<0.005	<0.005	<0.005	0.01
SULFATES	mg/l	18	8	8	15	23	85	NA	10	44	16	12	15	10	12	NA	6	NA	NA	4	NA	9	17	20	13	26	NA	12	NA	10	15	9	500
SULFURES (en H2S)	mg/l	<0.02	0.04	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.06	0.01	<0.02	NA	<0.02	NA	NA	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	NA	<0.02	NA	<0.02	<0.02	<0.02	0.05
ZINC	mg/l	0.01	0.028	0.024	0.013	0.022	0.047	NA	0.014	0.069	0.014	0.012	0.14	0.012	0.078	NA	0.48	NA	NA	0.25	NA	0.02	0.34	0.004	0.14	0.017	NA	0.024	NA	0.014	0.038	1.2	5

Remarques

- Valeurs supérieures aux normes et recommandations en vigueur
- * Propriétés appartenant à Dépôt Rive-Nord (DRN)
- Aucune norme ou réglementation
- NA : Non analysé
- Puits DRN : Puits alimentant les 2 résidences situées aux # 2121 et # 2131 route 158

5. PRÉSENCE DE NITRATES ET NITRITES DANS L'EAU SOUTERRAINE

Les nitrates sont une forme soluble de l'azote qui est généralement mal absorbé par les particules de sol. Naturellement présents dans les eaux souterraines et superficielles, ils peuvent toutefois atteindre des niveaux polluants sous l'effet de l'activité humaine. Les principales sources de nitrates sont les fertilisants agricoles, les fumiers, les rejets domestiques et la décomposition d'organismes végétaux et animaux. Les nitrates sont une source courante d'azote pour les végétaux et sont nécessaires à leur croissance. Ils peuvent être entraînés vers les eaux souterraines par l'infiltration de la pluie ou de l'eau de la fonte des neiges lorsque ceux-ci ne sont pas assimilés par les végétaux. Les nitrites sont une forme très instable de l'azote. En condition oxydante, ceux-ci se transforment presque immédiatement en nitrates. Il est donc peu fréquent de les retrouver dans l'eau souterraine. Bien que les nitrates eux-mêmes soient relativement peu toxiques, ils peuvent être réduits dans l'appareil digestif des nourrissons et des ruminants, en nitrites, qui eux sont toxiques².

Tel que mentionné précédemment, le secteur dans lequel des concentrations anormales en composés azotés (nitrates + nitrites) ont été mesurées dans l'eau souterraine, est situé en bordure du rang Saint-Albert, à l'ouest du lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.) *Dépôt Rive-Nord*. La figure 5.1 identifie l'emplacement des puits échantillonnés dont les concentrations en nitrates + nitrites sont supérieures à 10 mg/l.

Dans un premier temps, nous analyserons les activités du lieu d'enfouissement sanitaire susceptibles d'émettre des composés azotés pour expliquer la présence de nitrates + nitrites dans l'eau souterraine.

2. La santé de l'eau, vers une agriculture durable au Canada : J.A. MacLeod, J.B. Sanderson et A.J. Campbell.

5.1 Relation avec les activités du lieu d'enfouissement sanitaire (L.E.S.)

5.1.1 Cellules d'enfouissement

Le lieu d'enfouissement sanitaire *Dépôt Rive-Nord* est constitué, entre autres, de cinq cellules d'enfouissement en élévation. Les cellules ont été aménagées de façon à rencontrer les principes de l'atténuation naturelle. Ainsi, l'eau de lixiviation provenant des cellules s'infiltré dans le sol pour être neutralisée par divers mécanismes naturels, telles la fixation, la filtration, l'absorption et la dégradation. Cette technique requiert un suivi environnemental rigoureux, nécessaire à l'évaluation de la capacité autoregénératrice du site. En tout, près de 140 puits d'observation, communément appelés piézomètres, ont été mis en place à différents endroits sur la propriété afin de déterminer adéquatement les conditions hydrogéologiques du site. Chaque année, plus de 120 échantillons d'eau souterraine sont prélevés et analysés dans le cadre d'un suivi environnemental.

Afin de déterminer si les activités d'enfouissement sanitaire pourraient expliquer la présence de nitrates + nitrites dans l'eau souterraine de certains ouvrages de captage situés dans le secteur des rangs Saint-Albert et des Cascades, nous allons tout d'abord nous attarder au contenu en nitrates + nitrites des eaux de lixiviation provenant des cellules d'enfouissement sanitaire. Dans un deuxième temps, nous examinerons la piézométrie ainsi que la direction de l'écoulement de l'eau souterraine au droit des cellules d'enfouissement sanitaire.

Des puits d'observation ainsi que des regards de récupération ont été mis en place dans les cellules d'enfouissement #1, 2a et 3 afin de caractériser les eaux de lixiviation³. Les résultats des analyses chimiques, effectuées sur 32 échantillons de lixiviat prélevés dans les puits d'observation et les regards de récupération entre le 7 juin et le 2 octobre 2001, ont tous démontré des concentrations en nitrates + nitrites inférieures à 1 mg/l. Cependant, les concentrations en azote ammoniacal variaient de 140 à 6900 mg/l. L'azote ammoniacal est produit en milieu réducteur par la décomposition microbienne de la matière organique contenue dans les déchets. Si l'azote ammoniacal migre dans un milieu oxydant, celui-ci se transforme en nitrites et presque immédiatement en nitrates. Dans le cadre d'une étude réalisée à l'automne 2001, huit puits d'observation (F-301A à F-308A) ont été mis en place à proximité de la cellule d'enfouissement #3, la cellule la plus rapprochée du rang Saint-Albert. Des échantillons d'eau souterraine ont été prélevés en novembre 2001 dans chacun de ces puits d'observation ainsi que dans certains piézomètres existants. Sur les 11 échantillons prélevés, sept d'entre eux contenaient moins de 0,05 mg/l d'azote ammoniacal et un échantillon contenait 0,3 mg/l. Il est à noter que la norme pour la qualité de l'eau potable est fixée à 0,5 mg/l. En ce qui concerne les nitrates et les nitrites, aucun échantillon d'eau

3. Caractérisation des eaux de lixiviation, L.E.S. de Saint-Thomas, HGE-01-1961.

souterraine n'a démontré une concentration supérieure à 10 mg/l (nitrates + nitrites), soit la valeur maximale admissible dans le règlement sur la qualité de l'eau potable du MENV.

En ce qui a trait à la direction de l'eau souterraine au droit du lieu d'enfouissement, la carte piézométrique de la nappe libre en date du 5 décembre 2001 montre qu'il existe un dôme piézométrique dans le secteur du centre de compostage, tel que présenté à la figure 5.2. Une limite de partage des eaux dans la nappe libre est présente sur le site à l'étude. Les directions d'écoulement dans l'unité de sable, déduites à partir de cette carte, montrent un écoulement divergent à partir du secteur du centre de compostage, soit dans les environs des piézomètres F-305A et F-313A. En somme, au nord du centre de compostage, l'écoulement s'effectue 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, l'écoulement s'effectue vers l'ouest ou le nord-ouest vers la rivière La Chaloupe. Enfin au sud, l'écoulement s'effectue vers le sud en direction de la rivière Saint-Joseph.

En considérant les données mentionnées précédemment, ainsi que la direction d'écoulement des eaux souterraines, il s'avère très improbable que les cellules d'enfouissement sanitaire présentes sur le site, puissent affecter la qualité de l'eau souterraine de la nappe de surface du secteur situé en bordure des rangs Saint-Albert et des Cascades. D'autre part, les résultats des analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau souterraine, prélevés dans huit piézomètres localisés entre le lieu d'enfouissement sanitaire et le rang Saint-Albert, ne montrent que de faibles concentrations en azote ammoniacal ainsi qu'en nitrates + nitrites, en comparaison avec les valeurs mesurées dans certains des ouvrages de captage situés sur les rangs Saint-Albert et des Cascades. Sur la base de ces deux constats, il nous est possible d'affirmer que la présence de nitrates + nitrites en concentrations supérieures à 10 mg/l dans l'eau souterraine provenant des six puits localisés sur les rangs Saint-Albert et des Cascades, ne peut être associée aux activités d'enfouissement sanitaire effectuées sur le site *Dépôt Rive-Nord*.

5.1.2 Centre de compostage

Le centre de compostage qu'on retrouve à l'ouest de la cellule d'enfouissement #3 a été construit en 1996. Il est en opération depuis 1997. Le rang Saint-Albert est situé à 500 mètres à l'ouest du centre de compostage, en son point le plus rapproché. D'après la carte piézométrique de la nappe de surface (figure 5.2) en date du 5 décembre 2001, l'écoulement souterrain au droit du centre de compostage s'effectue dans les directions nord et nord-est. En somme, une partie de l'eau souterraine présente sous le centre de compostage s'écoule en direction du rang Saint-Albert (portion nord) et du rang des Cascades (continuation du rang Saint-Albert dans la municipalité voisine).

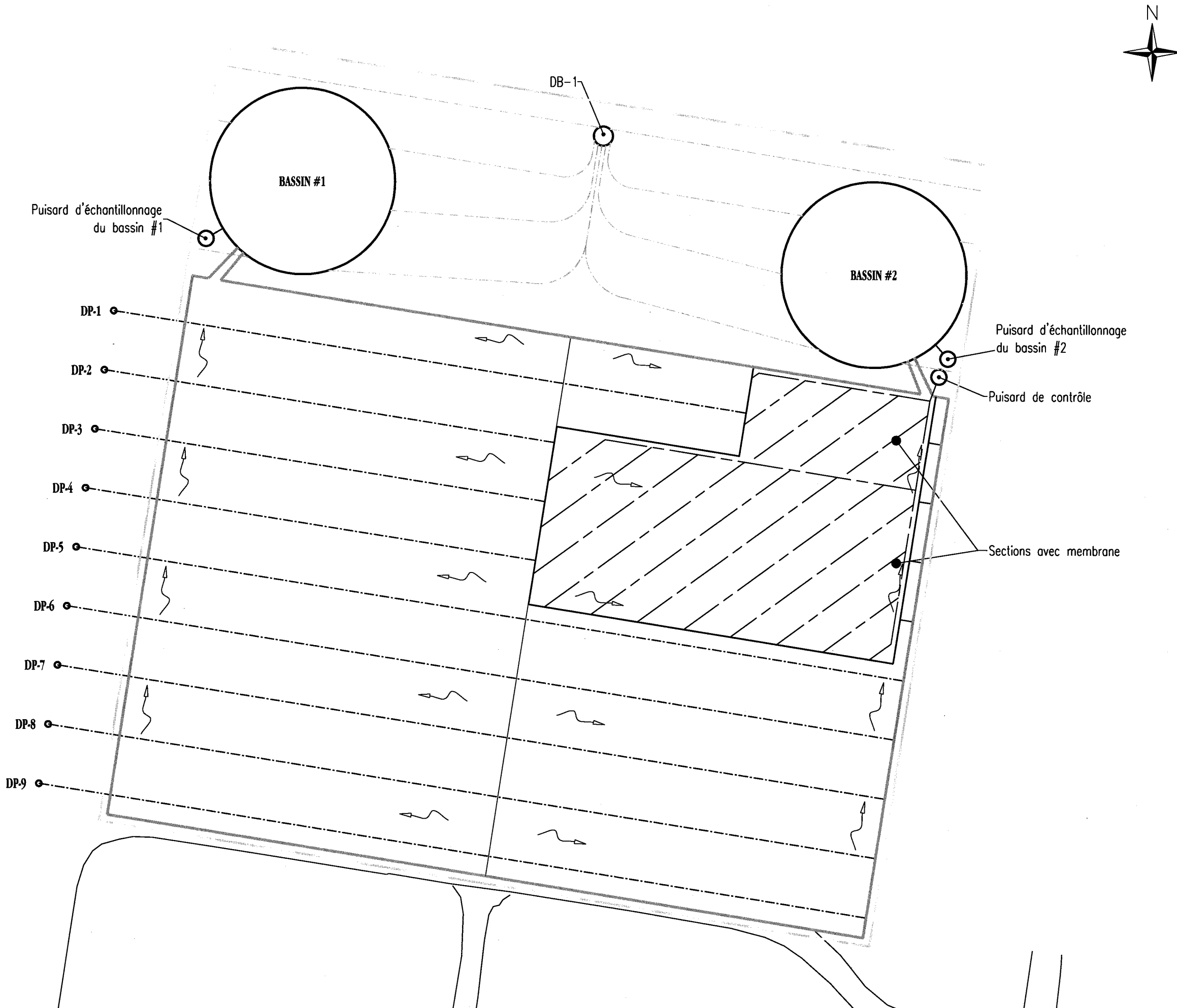
L'ensemble des infrastructures et des différents points de contrôle du centre de compostage est schématisé à la figure 5.3. On y retrouve un centre de compostage rectangulaire de béton bitumineux relié à deux bassins de récupération des eaux de lixiviation d'un diamètre intérieur de 48,4 mètres. Une section de contrôle, avec membrane étalée d'une superficie de 6000 m² sous la plate-forme de compostage, est reliée à un puisard (puisard de contrôle) qui a pour fonction de récupérer les eaux de lixiviation qui réussiraient à s'infiltrer sous la plate-forme. De plus, neuf drains passifs aménagés sous la plate-forme sont reliés à des puits d'observation (DP-1 à DP-9) afin de contrôler l'étanchéité de la plate-forme. D'autres drains reliés à un puisard identifié DB-1 sont aménagés en périphérie des bassins de récupération des eaux. Ce puisard sert à alimenter en eau les bâtiments du centre de compostage.

Opération du centre de compostage

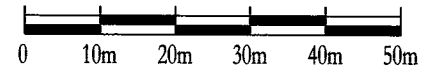
Dans le cadre du suivi annuel du centre de compostage, l'échantillonnage de l'eau souterraine est effectué à 10 points de prélèvement différents, soit les neuf puits d'observation (DP-1 à DP-9) qui relient les drains sous la plate-forme et par le robinet du lavabo du laboratoire alimenté par le puisard DB-1. Quatre fois par année, des échantillons d'eau sont prélevés et acheminés dans un laboratoire accrédité par le ministère de l'Environnement (MENV) pour la vérification de 12 paramètres physico-chimiques et bactériologiques, dont les nitrates + nitrites. Depuis 1998, sur 30 échantillons d'eau prélevés en bordure du centre de compostage, aucun résultat d'analyse n'a démontré une concentration en nitrates + nitrites supérieure à 10 mg/l.

En considérant la nature des installations du centre de compostage, les points de contrôle et le suivi de la qualité de l'eau souterraine aux abords de celui-ci, ainsi que sur la base des résultats des analyses chimiques, les concentrations en nitrites + nitrates de plus de 10 mg/l mesurées dans certains puits en bordure des rangs Saint-Albert et des Cascades, ne peuvent être associées à l'opération du centre de compostage.

S:\2099_ET_MOINS\2087_EBI_PUITS_PARTICULIERS\DESSIN_REV2\2087_SPF-F5.3.DWG, FIGURE 5.3, 16-12-03 10:32:30



- Légende:**
- Écoulement de l'eau de surface récupérée par les 2 bassins #1 et #2
 - Limite du centre de compostage
 - Section entièrement recouverte de béton bitumineux
 - Section de contrôle avec membrane étanche sous le béton bitumineux
 - Drain passif pour vérifier l'étanchéité de l'ensemble de la plate-forme
 - Drain relié au puisard de contrôle pour vérifier l'étanchéité de la section avec membrane
 - Drain relié au puisard de contrôle DB1 pour vérifier l'étanchéité des bassins



Consultants **HGE**
L'eau, source de notre expertise

**INVENTAIRE ET ÉCHANTILLONNAGE
DES OUVRAGES DE CAPTAGE
FIGURE 5.3**

**POINTS DE CONTRÔLE DU
CENTRE DE COMPOSTAGE**

PROJET: 2087	ÉCHELLE: 1 : 1 000	DATE: 15-05-2002
DESSINÉ PAR: G. Baribeau	VÉRIFIÉ PAR: F. Bourassa	DESSIN NO: 2087_SPPC-F5.3
CARTÉ DE REF.:		

Valorisation des eaux de lixiviation du centre de compostage

Les eaux de lixiviation et de précipitation recueillies sur la plate-forme de compostage sont acheminées vers les deux bassins de récupération étanches. On dispose l'eau des bassins en deux modes distincts :

1. Pour l'humidification des andains.
2. Pour les travaux d'irrigation des sols agricoles situés sur les terrains de *Dépôt Rive-Nord*.

Dans le premier cas, l'excédent des eaux de lixiviation servant pour l'humidification des andains est récupéré dans les bassins, via la surface pavée du centre de compostage. En ce qui concerne les travaux d'irrigation, ceux-ci consistent en l'épandage des eaux accumulées dans les bassins (2) sur les terres agricoles appartenant à *Dépôt Rive-Nord*. Celui-ci possède près de 100 hectares de terres arables situées à proximité du rang Saint-Albert. À chaque année, depuis le début des opérations au centre de compostage, le ministère de l'Environnement émet un certificat d'autorisation à *Dépôt Rive-Nord* pour l'irrigation de leurs terres avec les eaux provenant des bassins d'accumulation du centre de compostage. Deux fois par année, soit au printemps et à la fin de l'été, l'épandage est effectué selon les recommandations d'un agronome via un plan agro-environnemental de valorisation. Les nutriments, métaux et plusieurs autres paramètres sont analysés afin de s'assurer que les eaux utilisées pour l'irrigation n'excèdent pas les recommandations du ministère de l'Environnement provenant des « critères provisoires pour la valorisation des matières résiduelles fertilisantes (M.R.F.) ». Avant chaque épandage, le contenu en éléments fertilisants est calculé en fonction du résultat des analyses chimiques effectuées sur des échantillons d'eau provenant des bassins, du volume total de liquide et de la superficie des terres disponibles pour l'épandage. Le type de sol ainsi que la nature de la végétation sont considérés pour déterminer les besoins des terres en fertilisants. Le plan agro-environnemental permet de déterminer la quantité d'éléments nutritifs présente dans les eaux de lixiviation du centre de compostage, de déterminer le mode d'épandage et de s'assurer que la quantité d'éléments nutritifs ajoutée convient au besoin des terres. L'ensemble des rapports agro-environnementaux produits depuis le début des opérations d'épandage des eaux provenant du centre de compostage stipule que l'apport en nutriments, dont l'azote, est toujours inférieur aux besoins de la végétation en place. Sur la base de ces données, l'azote ajouté lors de l'épandage est absorbé par les cultures en place et ne se retrouve donc pas en surplus dans les sols, puisqu'il subvient tout au plus aux besoins de la végétation. Conséquemment, les concentrations en nitrites + nitrates qui dépassent les normes de potabilité, soit plus de 10 mg/l, telles que mesurées dans certains puits en bordure des rangs Saint-Albert et des Cascades, ne peuvent être associées à la valorisation des eaux provenant du centre de compostage.

5.2 Relation avec l'utilisation des terres

Dans cette section, nous allons faire un bref historique de l'utilisation des terres en bordure du rang Saint-Albert. Sur la base des renseignements recueillis, les terres situées en bordure du rang Saint-Albert, dans le secteur du lieu d'enfouissement sanitaire, ont été utilisées pour la culture intensive du tabac (en alternance avec le seigle) de 1965 à 1991. Par la suite, les terres ont été laissées en jachère jusqu'en 1997. Certaines parcelles ont été utilisées dans les années subséquentes pour la culture de la pomme de terre et de l'avoine. La figure 5.4 présente le mode d'utilisation des terres à proximité du lieu d'enfouissement sanitaire depuis 1965, ainsi que les secteurs dans lesquels les eaux provenant du centre de compostage ont été valorisées.

L'agriculture intensive et l'usage de fertilisants en grande quantité représentent des sources potentielles de contamination en composés azotés pour les eaux souterraines. Tel que mentionné au début de la section 5, les nitrates sont une forme soluble de l'azote qui sont généralement mal absorbés par les particules de sol et qui peuvent donc atteindre les eaux souterraines s'ils ne sont pas assimilés par les végétaux. Les terres dans le secteur du rang Saint-Albert sont composées en grande partie de matériaux perméables composés principalement de sable. La faible pente des terres et leur perméabilité favorisent le lessivage des composantes du sol par l'eau des précipitations. Si des quantités excédantes en matières fertilisantes ont été épandues sur les terres pendant plusieurs années, le lessivage des sols a pu entraîner une quantité appréciable de composés azotés dans les eaux souterraines. Il en va de même pour la portion des terres actuellement utilisées pour la culture de la pomme de terre et de l'avoine. Selon un rapport produit par Agriculture et Agroalimentaire Canada⁴ portant sur la présence de nitrates dans l'eau souterraine, « la contamination touche plus particulièrement les eaux souterraines que les eaux de surface au Québec. C'est un phénomène particulièrement courant dans les régions où l'on pratique la culture intensive de la pomme de terre. Cette dernière est cultivée sur des sols sablonneux avec de grosses quantités azotées. Des concentrations de nitrates supérieures à la recommandation canadienne (10 mg/l) sur l'eau potable ont été relevées dans les formations aquifères qui approvisionnent plusieurs municipalités en eau potable. Par exemple, 40 % des puits de la municipalité régionale de Portneuf avaient des concentrations de nitrates supérieures à cette recommandation. ».

4. La santé de l'eau, vers une agriculture durable au Canada; J.A. MacLeod, J.B. Sanderson et A.J. Campbell.

5.3 Relation avec l'aménagement des puits

L'aménagement d'un système de captage d'eau souterraine doit respecter certaines règles afin de garantir une qualité d'eau acceptable pour la consommation. Plusieurs règlements contenus dans la Loi sur la qualité de l'environnement restreignent les usages dans le périmètre immédiat d'un puits. Dans le *règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (L.R.Q., c. Q-2, r.8), il est mentionné que tout système étanche de traitement doit être situé à au moins 15 mètres d'un puits et dans le cas d'un système non étanche, le système de traitement doit être situé à au moins 30 mètres d'un puits. Dans le *règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole* (L.R.Q., c. Q-2, r.18.2), au paragraphe 7, il est mentionné que :

« L'épandage des déjections animales, du compost de ferme ou des engrais minéraux est interdit dans les espaces suivants :

1. Une source, un puits individuel ou une prise d'eau de surface individuelle et l'espace de 30 m qui les entoure.
2. Une prise d'eau souterraine ou une prise d'eau de surface desservant deux habitations et plus et l'espace de 30 m qui les entoure ou un espace supérieur déterminé par un règlement municipal adopté en vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., c. A-19.1). »

Les installations d'élevage d'animaux et d'ouvrages d'entreposage de leur déjection sont également réglementées. De façon générale, une cour d'exercice doit se trouver à plus de 30 mètres d'un puits et un ouvrage d'entreposage desservant une cour d'exercice doit être situé à plus de 75 mètres d'un puits.

Aucun règlement n'existe présentement quant à l'aménagement proprement dit d'un puits pour l'usage d'un particulier. Cependant, certaines règles de base doivent être appliquées pour éviter que le puits ne soit vulnérable à la contamination pouvant provenir de la surface. *Le guide de conception des installations de production d'eau potable* (préparé par RÉSEAU environnement et disponible en version préliminaire) présente des critères de conception pour la mise en place d'une pointe filtrante et d'un puits de surface. À titre informatif, ces critères sont présentés à l'annexe 2.

Tel que discuté dans la section 2, les ouvrages de captage d'eau souterraine dans le secteur étudié sont constitués de pointes filtrantes et de puits de surface. Sur les six ouvrages de captage présentant des concentrations en nitrates + nitrites de plus de 10 mg/l, on retrouve deux puits de surface et quatre pointes filtrantes. Un second échantillonnage de l'eau provenant de ces six ouvrages de captage a été réalisé au mois d'avril 2002. Les concentrations en nitrates + nitrites dans l'eau souterraine provenant des

deux puits de surface, aménagés à moins de 5 mètres de profondeur, sont passées de 12 mg/l (pour les deux puits) en février 2002 à 3,5 et 9,1 mg/l en avril 2002. Les puits de surface, de par leur conception et leur faible profondeur, demeurent vulnérables à la pollution provenant de la surface et une attention particulière devrait être portée aux activités effectuées dans le périmètre immédiat du puits.

En ce qui concerne les quatre ouvrages de captage constitués de pointes filtrantes, aménagées à une profondeur d'environ 9 mètres, les concentrations en nitrates + nitrites mesurées en avril ont toutes augmenté de 1 à 4 mg/l et sont demeurées au-dessus de 10 mg/l. Au printemps, l'eau de fonte des neiges, jumelée aux précipitations, peut mobiliser les composés azotés présents dans les terres agricoles, jusque dans l'eau souterraine. Même si un ouvrage de captage est bien conçu, il demeure quand même vulnérable aux activités pratiquées à proximité de celui-ci.

6. CONCLUSION

Les services techniques de la firme *Consultants HGE inc.* ont été retenus par *Dépôt Rive-Nord* afin de réaliser une étude portant sur les ouvrages de captage d'eau souterraine localisés dans le territoire avoisinant le lieu d'enfouissement sanitaire situé à Saint-Thomas, dans la région de Lanaudière. L'inventaire des ouvrages de captage avait déjà été réalisé dans le cadre d'un mandat effectué en décembre 2001 (HGE-01-1984). Une campagne d'échantillonnage d'eau souterraine a été effectuée par la suite, pour certains ouvrages de captage situés le long des rangs Saint-Albert, des Cascades, Sainte-Philomène, Bardochette et Petit-Bois-d'Autray. Des analyses chimiques ont été effectuées sur les échantillons d'eau prélevés et les résultats ont permis de dresser un portrait global de la qualité de l'eau souterraine pour ces différents secteurs.

Au total, 61 ouvrages de captage d'eau souterraine ont été répertoriés pour les secteurs étudiés. Seulement deux types de systèmes de captage d'eau souterraine ont été rencontrés, soit des puits de surface et des pointes. Selon l'inventaire réalisé, 62 % des résidences contactées sont alimentées par des pointes installées à moins de 18 mètres de profondeur. Les autres résidences sont alimentées par des puits de surface de moins de 10 mètres de profondeur. Pour le secteur étudié, environ 87 % des ouvrages de captage d'eau souterraine sont réservés uniquement à un usage résidentiel et moins de 12 % des ouvrages de captage inventoriés sont reliés à un système de traitement d'eau. Mentionnons que plusieurs résidences situées sur le rang Petit-Bois-d'Autray sont alimentées par l'aqueduc municipal de Berthierville.

Parmi les 61 ouvrages de captage d'eau souterraine identifiés dans le cadre de l'inventaire, 24 ont été sélectionnés pour un échantillonnage. Chacun des échantillons a été analysé pour 22 paramètres physico-chimiques et bactériologiques. Les résultats d'analyses ont été comparés aux normes et recommandations en vigueur pour la qualité de l'eau potable. En ce qui concerne les paramètres bactériologiques, parmi les 24 ouvrages de captage échantillonnés, les résultats d'analyses ont démontré la présence de coliformes totaux en nombre supérieur à la norme en vigueur pour les échantillons d'eau provenant de deux puits situés sur le rang Saint-Albert. La présence de coliformes totaux dans ces deux puits n'est pas associée aux activités du lieu d'enfouissement sanitaire, puisque l'écoulement souterrain au droit des cellules d'enfouissement ne s'effectue pas dans cette direction. Les deux ouvrages de captage ont été désinfectés adéquatement. Plus d'une semaine après la désinfection, des échantillons d'eau ont été prélevés et les résultats des analyses ont démontré l'absence de coliformes (total et fécal).

Parmi les 18 paramètres physico-chimiques testés lors des analyses, les concentrations ou valeurs mesurées pour le fer, le manganèse, le pH, les sulfures et les nitrites + nitrites ont, pour certains échantillons d'eau souterraine, dépassé les normes et recommandations en vigueur. La présence de fer, de manganèse et de sulfure dans l'eau souterraine est très commune et dépend principalement de la

composition des sols qui sont en relation directe avec l'eau souterraine. Il en est de même pour le pH, qui, pour certains échantillons, était légèrement sous la valeur minimum recommandée. Santé Canada n'a pas établi les valeurs de ces critères pour des raisons de santé publique, mais plutôt pour que l'eau de consommation rencontre une qualité d'ordre esthétique. Les échantillons d'eau présentant des concentrations ou des valeurs supérieures aux recommandations en vigueur pour le fer, le manganèse, les sulfures et le pH, proviennent d'ouvrages de captage localisés dans les différents secteurs étudiés. D'après les résultats des analyses chimiques obtenus, la présence de ces éléments dans l'eau souterraine demeure aléatoire sur la zone investiguée et ne peut donc pas être associée à l'exploitation du L.E.S. De plus, l'écoulement souterrain au droit des cellules d'enfouissement sanitaire n'est pas orienté en direction des ouvrages de captage présents dans les secteurs étudiés.

Dans le cas des nitrates + nitrites, la concentration maximale est fixée par la norme de qualité de l'eau destinée à la consommation humaine présentée à l'annexe 1 du règlement sur la qualité de l'eau potable du MENV. Il a été établi que, en quantité excessive dans l'eau de consommation, les nitrates et les nitrites pourraient avoir certains impacts sur la santé humaine. Les analyses chimiques ont démontré des concentrations en nitrates + nitrites supérieures à la norme en vigueur pour des échantillons d'eau souterraine provenant de six ouvrages de captage situés sur les rangs Saint-Albert (4) et des Cascades (2). Après un second échantillonnage effectué au printemps 2002, les concentrations obtenues pour les quatre ouvrages de captage situés sur le rang Saint-Albert étaient toujours supérieures à la norme en vigueur.

Les principales sources de nitrates sont les fertilisants agricoles, les fumiers, les rejets domestiques et la décomposition d'organismes végétaux et animaux. Les activités du lieu d'enfouissement sanitaire susceptibles d'émettre des composés azotés ont été examinées pour expliquer la présence de nitrates + nitrites dans certains puits des rangs Saint-Albert et des Cascades. En ce qui concerne l'enfouissement sanitaire, d'après la carte piézométrique de la nappe libre datant du 5 décembre 2001, l'écoulement de l'eau souterraine au droit des cellules d'enfouissement n'est pas orienté en direction des rangs Saint-Albert et des Cascades. D'autre part, les analyses chimiques effectuées sur des échantillons d'eau souterraine prélevés dans les puits d'observation situés entre les cellules d'enfouissement et le rang Saint-Albert, n'ont pas démontré la présence de composés azotés, telle qu'observée dans certains puits des rangs Saint-Albert et des Cascades.

En considérant la nature des installations du centre de compostage, les points de contrôle et le suivi de la qualité de l'eau souterraine aux abords de celui-ci, ainsi que sur la base des résultats des analyses chimiques, les concentrations en nitrites + nitrates de plus de 10 mg/l, mesurées dans certains puits en bordure des rangs Saint-Albert et des Cascades, ne peuvent être associées à l'opération du centre de compostage.

Quant à la valorisation des eaux du centre de compostage par l'épandage de celles-ci sur les terres agricoles appartenant également à Dépôt Rive-Nord, situées en bordure du rang Saint-Albert, chacun des rapports agro-environnementaux produits depuis le début des opérations d'épandage des eaux provenant du centre de compostage stipule que l'apport en nutriments, dont l'azote, est toujours inférieur aux besoins de la végétation en place. Sur la base de ces données, l'azote ajouté lors de l'épandage ne se retrouve pas en surplus dans les sols, puisqu'il subvient tout au plus aux besoins de la végétation. Conséquemment, les concentrations en nitrites + nitrates de plus de 10 mg/l, mesurées dans certains ouvrages de captage situés en bordure des rangs Saint-Albert et des Cascades ne peuvent être associées à la valorisation des eaux provenant du centre de compostage.

L'agriculture intensive pratiquée pendant plusieurs années sur les terres avoisinant le rang Saint-Albert, ainsi que les activités agricoles pratiquées actuellement, et plus particulièrement la culture de la pomme de terre, sont des sources potentielles d'éléments azotés pouvant atteindre la nappe phréatique. De plus, l'aménagement des ouvrages de captage ainsi que les activités dans le périmètre immédiat des puits peuvent également influencer la qualité de l'eau.

Au terme de cette expertise, sur la base des données disponibles, nous n'avons pu établir de lien entre la présence des quelques éléments affectant la qualité de l'eau souterraine provenant de certains ouvrages de captage échantillonnés et les activités du lieu d'enfouissement sanitaire Dépôt Rive-Nord.

7. RECOMMANDATIONS

Fer, manganèse, sulfure (H₂S) et pH

Tel que mentionné précédemment, Santé Canada n'a pas établi les valeurs limites de ces critères pour des raisons de santé publique, mais plutôt pour que l'eau de consommation rencontre une qualité d'ordre esthétique. Toutefois, les valeurs et concentrations mesurées pour ces paramètres peuvent respecter les recommandations en vigueur, si un système de traitement adéquat est mis en place.

Nitrates + Nitrites

L'eau des ouvrages de captage pour lesquels des concentrations en nitrates + nitrites supérieures à 10 mg/l ont été détectées ne devrait pas être consommée à moins d'être traitée convenablement. Faire bouillir l'eau ne contribue pas à réduire la concentration de nitrates + nitrites.

Chacun des six ouvrages de captage présentant des concentrations en nitrates + nitrites supérieures à 10 mg/l devrait faire l'objet d'une investigation plus poussée afin de déterminer la source de la contamination et les corrections nécessaires devraient être apportées.

Pour les deux puits de surface dont la concentration en nitrates et nitrites est passée sous 10 mg/l au dernier échantillonnage (avril 2002), des analyses devraient être effectuées aux changements de saisons dans le courant de la prochaine année, si l'eau est consommée.

Consultants HGE inc.

Juillet 2003

ANNEXE 1

PLAN DE LOCALISATION DES OUVRAGES DE CAPTAGE

ANNEXE 2

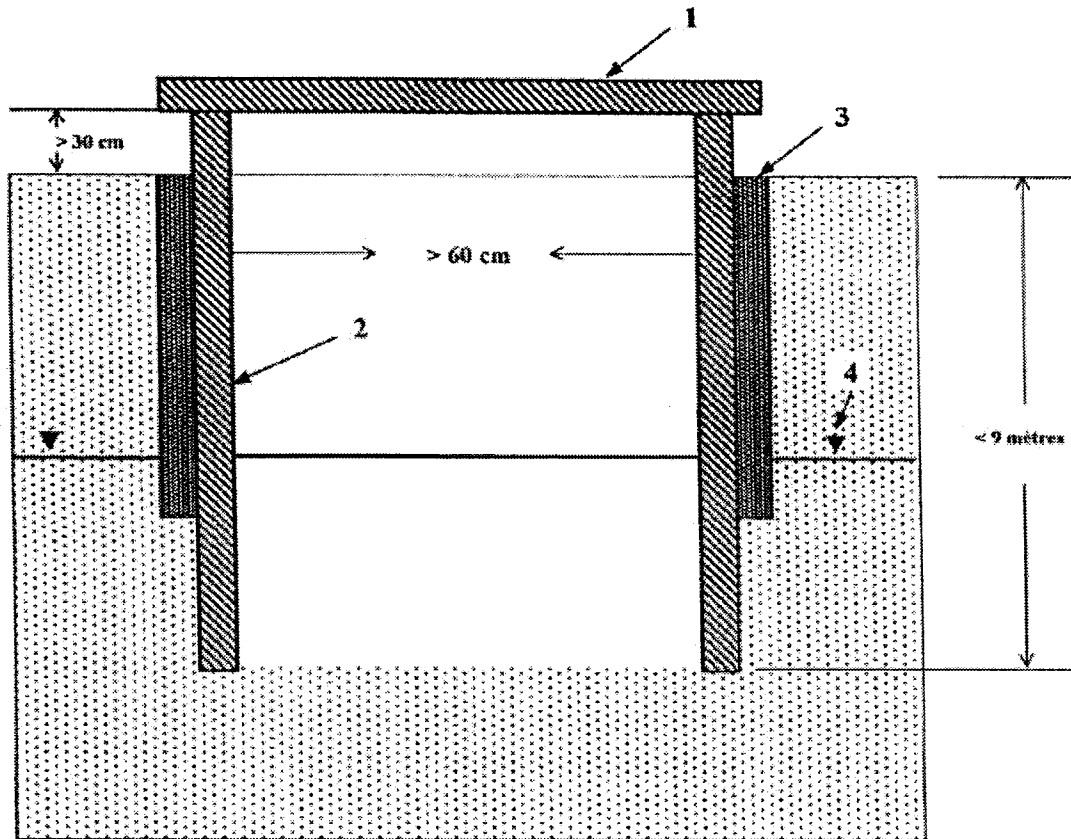
CRITÈRES DE CONCEPTION POUR LA MISE EN PLACE D'UNE POINTE FILTRANTE ET D'UN PUIT'S DE SURFACE

6.2.2.3 Critères applicables aux puits de surface

Un puits de surface est un ouvrage de captage peu profond et de large diamètre généralement creusé à l'aide d'une rétrocaveuse. Les critères de conception suivants sont applicables à tout nouveau puits de surface :

- L'espace intérieur du puits doit être supérieur à 60 cm et la profondeur doit être d'au plus 9 m à partir de la surface naturelle du sol ;
- Le tubage doit être fait de cylindres de béton revêtus de la marque de conformité NQ 2622-126, de cylindres d'acier ondulé revêtus de la marque de conformité ACNOR G401-93, de maçonnerie de pierres ou de gélinite ;
- Le puits doit excéder d'au moins 30 cm la surface du sol naturel ;
- L'espace annulaire doit être rempli selon les règles de l'art au moyen d'un matériau qui assure un scellement étanche et durable, tel un mélange ciment-bentonite, jusqu'à 1 m de profondeur à partir de la surface du sol naturel ;
- Une zone non saturée devrait avoir une épaisseur minimale de 1 m afin de minimiser l'infiltration de contaminants à partir de la surface.

Figure 6-2 : Schéma de conception d'un puits de surface



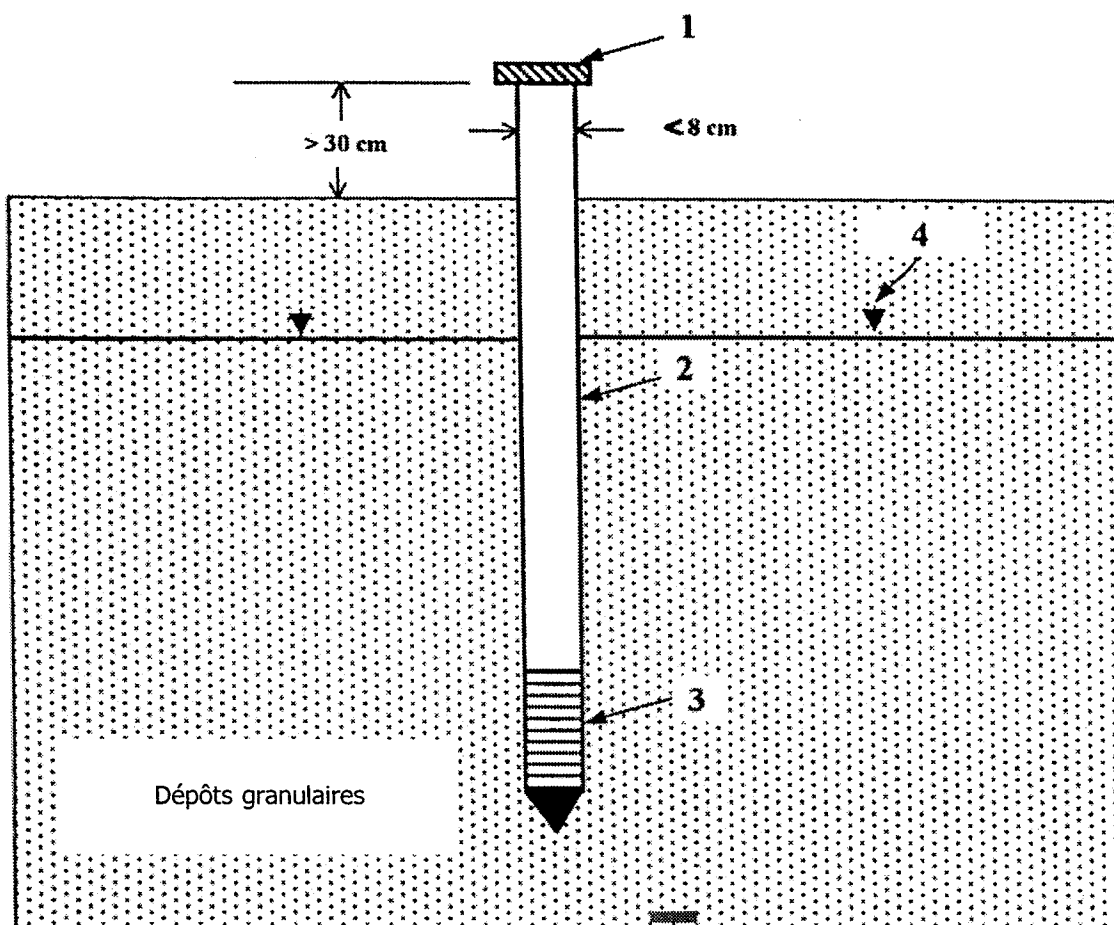
- 1- Couvercle
- 2- Section tubée [cylindres de béton (BNQ 2622-126), cylindres d'acier ondulé (ACNOR G-401-93), maçonnerie de pierre à gélinite]
- 3- Matériaux imperméables d'une profondeur minimale de 1 mètre remplissant tout l'espace annulaire
- 4- Niveau de l'eau souterraine

6.2.2.4 Critères applicables aux pointes filtrantes

Une pointe filtrante est un ouvrage de captage, généralement peu profond et de faible diamètre, consistant en un tube perforé à bout pointu, enfoncé jusqu'à la nappe phréatique, dans un sol meuble ou de dureté moyenne. Les critères de conception suivants sont applicables à toute nouvelle pointe filtrante :

- Le tubage d'une pointe filtrante doit être neuf et avoir un diamètre intérieur d'au plus 8 cm ;
- Le tubage d'une pointe filtrante doit excéder d'au moins 30 cm la surface du sol naturel et porter l'une des marques de conformité suivantes : ASTM A53/A 53M-99b (s'il est en acier), ASTM A 409/A409M-95a (s'il est en acier inoxydable) ou ASTM F 480-00 (s'il est en plastique) ;
- Dans certains cas, l'ajout de lanterne de gravier peut être nécessaire afin d'éviter le colmatage de la zone crépinée.

Figure 6-3 : Schéma de conception d'une pointe filtrante



- 1- Couvercle
- 2- Section tubée [acier (ASTM A-53), acier inoxydable (ASTM A-409), plastique (ASTM F-480)]
- 3- Pointe filtrante
- 4- Niveau de l'eau souterraine