

Consultants

# HGE

L'eau, source de notre expertise

HYDROGÉOLOGIE  
GÉOPHYSIQUE  
ENVIRONNEMENT

Québec, le 23 juillet 2003

**Dépôt Rive-Nord inc.**

61, Montcalm

Berthierville (Québec) J0K 1A0

À l'attention de Monsieur Luc Turcotte, ingénieur

Objet : Mise à jour des impacts sur l'eau souterraine  
associés à l'établissement d'une cellule  
d'enfouissement étanche à Saint-Thomas  
N/D : HGE-03-2200

---

Monsieur,

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

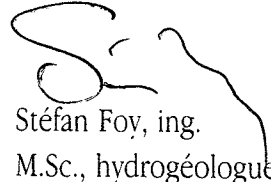
Si vous désirez obtenir des renseignements supplémentaires sur les sujets traités, nous vous les ferons parvenir dans les plus brefs délais.

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

SF/gc

p. j. Rapport

**Consultants HGE inc.**



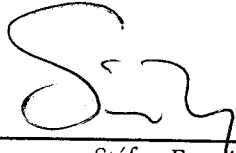
Stéfán Foy, ing.  
M.Sc., hydrogéologue

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


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

Projet : **HGE-03-2200**

**MISE À JOUR DES IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE  
ASSOCIÉS À L'ÉTABLISSEMENT D'UNE CELLULE D'ENFOUISSEMENT ÉTANCHE  
À SAINT-THOMAS**

Préparé par :   
Stéfán Foy, ing.  
M.Sc., hydrogéologue



Vérifié par :   
Michel R. Caron, ing.  
Hydrogéologue



**CONSULTANTS HGE INC.**

Juillet 2003

## TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Mandat .....	1
2. EAU SOUTERRAINE DANS LES PUITTS DES PARTICULIERS ET EAU DE SURFACE EN PÉRIPHÉRIE DE LA CELLULE PROJETÉE .....	1
2.1 Niveaux d'eau dans les puits des particuliers.....	1
2.1.1 Sélection des puits des particuliers pour la mesure des niveaux d'eau.....	3
2.1.2 Méthode de mesure des niveaux d'eau dans les puits.....	7
2.1.3 Niveaux d'eau dans les puits accessibles.....	7
2.1.4 Niveaux d'eau interpolés dans les puits et pointes non accessibles .....	9
2.1.5 Capacité des puits des particuliers et variations du niveau de la nappe libre.....	9
2.2 Niveaux de l'eau de surface et de l'eau souterraine en périphérie de la cellule projetée.....	10
2.2.1 Sélection des emplacements pour la mesure des niveaux d'eau.....	10
2.2.2 Méthode de mesure des niveaux d'eau de surface de l'eau souterraine aux sites ciblés.....	13
2.2.3 Niveaux d'eau de surface et d'eau souterraine au droit des points d'eau.....	13
3. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES.....	15
3.1 Contexte hydrogéologique du site .....	15
3.2 Évaluation des impacts du projet sur les eaux souterraines.....	15
3.2.1 Quantification de l'impact du projet sur le niveau de l'eau souterraine dans la nappe libre.....	15
3.2.2 Effet de l'abaissement de la surface de la nappe libre sur le milieu récepteur .....	19
3.2.3 Impact du projet sur la qualité de l'eau souterraine dans la nappe libre .....	20
3.3 Synthèse des impacts du projet sur les eaux souterraines.....	21
4. CONCLUSIONS.....	32
4.1 Impact sur le niveau de la nappe au droit des utilisateurs de l'eau souterraine.....	32
4.2 Impact sur la qualité de l'eau souterraine .....	33

## FIGURES

2.1 Localisation géographique du site	
2.2 Carte piézométrique de la nappe libre, 7 et 8 octobre 2002	
2.3 Coupe montrant les puits des particuliers le long des rangs Saint-Albert et des Cascades	
2.4 Localisation des sites ciblés pour la mesure des niveaux d'eau	
2.5 Variation des élévations de l'eau souterraine et de l'eau de surface aux sites ciblés au printemps 2003	
3.1 Domaine modélisé et limites nappe libre (couche 1)	
3.2 Piézométrie simulée de la nappe libre sans la nouvelle cellule (régime permanent)	
3.3 Piézométrie simulée de la nappe libre avec la nouvelle cellule après 5 ans	

- 3.4 Piézométrie simulée de la nappe libre avec la nouvelle cellule après 15 ans
- 3.5 Piézométrie simulée de la nappe libre avec la nouvelle cellule après 35 ans
- 3.6 Rabattement simulé de la nappe libre avec la nouvelle cellule après 5 ans
- 3.7 Rabattement simulé de la nappe libre avec la nouvelle cellule après 15 ans
- 3.8 Rabattement simulé de la nappe libre avec la nouvelle cellule après 35 ans
- 3.9 Évolution du rabattement de la nappe libre en fonction du temps d'opération de la cellule

### **TABLEAUX**

- 2.1 Niveaux d'eau dans les puits des particuliers en périphérie du site
- 2.2 Niveaux d'eau à 5 sites ciblés au printemps 2003
- 3.1 Résumé des impacts du projet sur les eaux souterraines

### **ANNEXE**

- 1 : Variation de l'élévation de la nappe libre dans les différents puits de surface

## **1. INTRODUCTION**

Le présent document consiste en une expertise technique de l'impact sur les eaux souterraines de l'aménagement de la nouvelle cellule d'enfouissement au site *Dépôt Rive-Nord*. Suite à l'avancement du projet et une définition approfondie des aspects techniques concernant l'écran d'étanchéité et les scénarios d'enfouissement, une mise à jour des impacts a été réalisée. À la lumière des propriétés hydrauliques prévues de l'écran d'étanchéité et des propriétés hydrauliques mesurées des unités présentes dans le secteur de l'écran, il est apparu important de considérer l'infiltration de l'eau souterraine vers la cellule d'enfouissement. Initialement, l'impact anticipé sur le niveau de l'eau souterraine était lié au retrait partiel de la recharge sur la superficie de la cellule d'enfouissement. Maintenant, l'impact anticipé prend en compte le débit d'infiltration de l'eau souterraine vers la cellule, de même que l'effet de l'empilement au nord de la cellule des sols excavés dans la cellule.

### **1.1 Mandat**

Notre firme a été mandatée par Dépôt Rive-Nord pour évaluer l'impact que pourrait occasionner l'aménagement de la cellule étanche sur l'eau souterraine. Le présent document constitue donc une mise à niveau de la section 6 du rapport intitulé « Demande d'exclusion à la CPTAQ – Étude hydrogéologique », Consultants HGE inc., juin 2002, HGE-02-2057. Le présent document considère les scénarios définitifs d'aménagement de l'écran périphérique d'étanchéité et de recouvrement progressif des sous-cellules, ainsi que les derniers paramètres techniques retenus pour le projet.

L'impact quantitatif sur l'eau de surface est peu modifié par les nouvelles données par rapport au scénario présenté initialement, de sorte que cet aspect n'est pas abordé en détail dans le présent document.

## **2. EAU SOUTERRAINE DANS LES PUIITS DES PARTICULIERS ET EAU DE SURFACE EN PÉRIPHÉRIE DE LA CELLULE PROJETÉE**

### **2.1 Niveaux d'eau dans les puits des particuliers**

On retrouve à la figure 2.1 une carte de localisation générale du site des opérations de Dépôt Rive-Nord, sur lequel est projetée l'implantation de la nouvelle cellule d'enfouissement technique.

Dans le but d'évaluer l'impact sur les usagers de l'eau souterraine, d'une variation du niveau de la nappe libre suite à l'aménagement de la cellule, des travaux ont porté sur les conditions actuelles des puits des particuliers situés dans le secteur à l'étude.

### **2.1.1 Sélection des puits des particuliers pour la mesure des niveaux d'eau**

Le long des tronçons de route suivants : des Cascades, Saint-Albert, Bardochette, Sainte-Philomène, 61 puits ou pointes filtrantes appartenant à des particuliers ont été inventoriés. Les résultats de cet inventaire ont été présentés antérieurement<sup>1</sup>. La localisation des différents puits de particuliers est illustrée sur la carte piézométrique à la figure 2.2. Cette dernière a été construite à partir d'environ 90 points de mesure de l'élévation de la surface de la nappe libre, situés entre les rivières Saint-Joseph et La Chaloupe. De façon plus précise, ces puits ou pointes filtrantes sont situés le long des tronçons de route suivants :

- Rangs Saint-Albert et des Cascades :
  - limite nord* : intersection avec le rang Sainte-Philomène
  - 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

L'inventaire indiquait que 62 % des résidences contactées sont alimentées par des pointes filtrantes installées à moins de 18 mètres de profondeur, alors que les autres sont alimentées par des puits de surface aménagés à moins de 10 mètres de profondeur.

#### Accès aux puits des particuliers

Parmi les puits et pointes répertoriés, les puits de surface sont les seuls ouvrages dans lesquels il a été possible de mesurer des niveaux d'eau. Par ailleurs, sur un total de 25 puits de surface dans le secteur à l'étude, les niveaux d'eau ont été mesurés dans 17 puits en raison de l'inaccessibilité de certains puits (couvert du puits enterré ou accès refusé par le propriétaire). La liste des puits et pointes filtrantes présents dans le secteur à l'étude, ainsi que les ouvrages disponibles pour la mesure du niveau de l'eau souterraine (la surface de la nappe libre ou la surface libre) sont présentés au tableau 2.1.

---

1. Inventaire et échantillonnage des ouvrages de captage d'eau souterraine dans le territoire avoisinant le L.E.S. de Saint-Thomas, Consultants HGE inc., mai 2002. Rapport HGE-02-2087.

**TABLEAU 2.1**  
**PROJET**

**NIVEAU D'EAU DANS LES PUIITS DES PARTICULIERS EN PÉRIPHÉRIE DU SITE**  
**MISE À JOUR DES IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE ASSOCIÉS À L'ÉTABLISSEMENT D'UNE CELLULE ÉTANCHE À SAINT-THOMAS**

Adresse	Type de puits	Usage	Commentaires	Profondeur ouvrage selon info. proprio. (m)	Profondeur ouvrage mesurée p/r référence (1) (m)	Élévation fond ouvrage selon info. proprio (2) (m)	Élévation fond ouvrage mesurée (m)	Élévation max mesurée de l'eau souterraine (3) (m)	Élévation max interpolée de l'eau souterraine (3) (m)	Hauteur d'eau dans l'ouvrage (4) (m)	Variation niveau eau souterraine lors du pompage (m)
60 rang Bardechette*	pointe	n/d	Inaccessible (pointe)	5.49		9.21					
80 rang Bardechette	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.72		10.28					
100 rang Bardechette*	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	9.75		5.37					
110 rang Bardechette	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.57		10.80					
120 rang Bardechette	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.57		10.78					
130 rang Bardechette	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	3.66		11.75					
140 rang Bardechette	puits de surface	résidentiel	Accessible		4.82		11.88	13.38		1.50	0.04 à 0.13
180 rang Bardechette	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	16.76		0.24					
300 rang Bardechette*	pointe dans puits de surface	n/d	Accessible	9.14	4.80 (puits surface)	-	14.66	14.78		5.65	-
420 rang Saint-Philomène	n/d	n/d	n/d	n/d							
427 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	3.35		11.08					
430 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.27		9.10					
433 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	8.84		6.66					
440 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	7.16		7.38					
450 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	8.53		6.96					
470 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel (résidence secondaire)	Inaccessible (pointe)	5.49		9.17					
480 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	7.62		7.31					
490 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	9.75		3.90					
511 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel et petite écurie	Inaccessible (pointe)	7.01		8.31					
670 rang Saint-Philomène	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	5.18		14.64					
675 rang Saint-Philomène	pointe	résidence seulement	Inaccessible (pointe)	9.14		11.30					
659 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel (2)	Accessible		5.99		13.17	14.46		1.29	0.11 à 0.46
661 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Accessible		6.08		14.71	15.23		0.52	0.08 à 0.37
664 rang des Cascades	n/d	n/d	n/d	n/d				15.00		-	
681 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel et ferme pour volailles	Accessible		8.05		13.31	15.32		2.01	0.09 à 0.41
685 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Puits enterré	n/d				16.20		-	
689 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Puits enterré	8.38		12.09		16.60		4.51	
693 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Accessible		4.62		15.93	17.10		1.17	0.05 à 0.41
699 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Accessible		6.16		14.91	17.19		2.28	0.05 à 0.15
700 rang des Cascades	puits de surface maison (#1) en fonction	résidentiel, jardin, 10 vaches	Accessible		5.49		15.87	16.95		1.08	0.06 à 0.32
700 rang des Cascades	puits de surface garage (#2) pas en fonction	résidentiel, jardin, 10 vaches	Accessible		5.40		15.70	16.48		0.78	puits non utilisé
713-717 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Puits légèrement enterré	5.18		16.11		17.36		1.25	
727 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Puits enterré	7.16		14.40		17.60		3.20	
735 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Accessible		4.90		16.74	18.01		1.27	0.03 à 0.29
739 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel et garage pour machinerie	Puits enterré	7.01		15.49		18.53		3.04	
740 rang des Cascades	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.57		15.69		18.30		2.61	
746 rang des Cascades	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.57		16.16		18.50		2.34	
750 rang des Cascades	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	3.96		16.92		18.73		1.81	
751 rang des Cascades	pointe dans puits de surface	résidentiel	Inaccessible (pointe)	5.49		16.51		19.00		2.49	

**TABEAU 2.1**  
**PROJET**

**NIVEAU D'EAU DANS LES PUIITS DES PARTICULIERS EN PÉRIPHÉRIE DU SITE**  
**MISE À JOUR DES IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE ASSOCIÉS À L'ÉTABLISSEMENT D'UNE CELLULE ÉTANCHE À SAINT-THOMAS**

Adresse	Type de puits	Usage	Commentaires	Profondeur ouvrage selon info. proprio. (m)	Profondeur ouvrage mesurée p/r référence (1) (m)	Élévation fond ouvrage selon info. proprio (2) (m)	Élévation fond ouvrage mesurée (m)	Élévation max mesurée de l'eau souterraine (3) (m)	Élévation max interpolée de l'eau souterraine (3) (m)	Hauteur d'eau dans l'ouvrage (4) (m)	Variation niveau eau souterraine lors du pompage (m)
760 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Accès refusé	3.66		17.66			19.00	1.34	
781 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel, commerce de motoneige	Accessible		5.40		17.97	19.69		1.72	0.06 à 0.26
801 rang des Cascades	pointe	Chalet (occupation partielle)	Inaccessible (pointe)	5.18		18.34			19.83	1.49	
811 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Accessible		4.40		19.56	19.99		0.43	
821 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel, garage vente auto	Accessible		4.60		19.62	20.26		0.64	0.05 à 0.22
826 rang des Cascades	pointe	n/d	Inaccessible (pointe)	n/d					20.23		
831 rang des Cascades	puits de surface	résidentiel	Accessible		4.27		19.84	20.54		0.70	0.02 à 0.10
1950 rang Saint-Albert	pointes (2)	résidentiel	Inaccessible (pointe)	7.01		16.99					
1978 rang Saint-Albert *	pointe sous-sol	n/d	Inaccessible (pointe)	10.67		12.82					
1990 rang Saint-Albert	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	7.77		15.73					
2028 rang Saint-Albert	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.57		17.49					
2033 rang Saint-Albert	puits de surface	résidentiel	Accès refusé	4.88		15.63					
2076 rang Saint-Albert	pointe	résidentiel (chalet)	Inaccessible (pointe)	5.49		21.73					
2080 rang Saint-Albert	pointe dans puits de surface ???	résidentiel	Accessible		7.25		19.46	20.09			
2082 rang Saint-Albert	Puits de surface	résidentiel	Accessible			0.00					
2180 rang Saint-Albert*	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	5.03							
2182 rang Saint-Albert*	puits de surface #1 (à l'est) pas en fonction	résidentiel	Accessible		5.03		19.98	20.74		0.76	puits non utilisé
2182 rang Saint-Albert*	puits de surface #2 (à l'ouest) en fonction	résidentiel	Accessible		5.33		19.75	20.74		0.99	0.04 à 0.19
1970 traverse Sav.-Harnois	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	4.88		16.85					
1980 traverse Sav.-Harnois	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	5.79		14.22					
1080 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	résidentiel	Inaccessible (pointe)	19.81		-3.82					
1090 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	résidence	Inaccessible (pointe)	12.19		4.31					
1095 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	résidence	Inaccessible (pointe)	12.19		3.81					
1100 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointe	résidence	Inaccessible (pointe)	18.90		-3.10					
1113 rang du Petit-Bois-d'Autray	pointes (2)	résidentiel et centre jardin	Inaccessible (pointe)	10.67		4.83					
2121-2131 route 158*	pointes (2)	résidentiel (2) et ferme de 80 animaux	Inaccessible (pointe)	8.08		-8.08					

(1) La référence pour la profondeur mesurée du puits est le sommet de l'ouvrage

(2) L'élévation de la base de l'ouvrage est calculée par rapport à la profondeur rapportée de l'ouvrage par le propriétaire et l'élévation approximative du sol rapportée sur la carte topographique détaillée du site.

(3) L'élévation maximum correspond à l'élévation de l'eau souterraine sans pompage dans l'ouvrage, pendant la période de mesure, soit entre le 19 février et le 6 mars 2003. Cette période correspond généralement au niveau annuel de la nappe le plus bas.

(4) La hauteur d'eau dans l'ouvrage correspond à la différence entre l'élévation de l'eau souterraine sans pompage et le fond de l'ouvrage, durant la période de mesure.



### **2.1.2 Méthode de mesure des niveaux d'eau dans les puits**

Les niveaux d'eau dans les puits de surface ont été mesurés durant la période allant du 19 février au 6 mars 2003. Afin de tenir compte des variations possibles du niveau de l'eau dans les puits de surface pendant la mesure des niveaux d'eau, l'élévation des niveaux d'eau a été relevée manuellement à l'aide d'une sonde à niveau d'eau, ainsi qu'à l'aide d'un capteur de pression muni d'un système d'acquisition de données (logger), sur une période variant de 3 à 6 jours consécutifs pour chacun des puits. Du même coup, pour chacun des puits, il a été possible de mesurer les variations typiques du niveau de l'eau lorsque ce dernier était en cours d'utilisation.

### **2.1.3 Niveaux d'eau dans les puits accessibles**

Les résultats des mesures des niveaux d'eau ont été compilés au tableau 2.1. Les élévations de la surface libre dans les puits de captage sont présentées dans une coupe effectuée le long du rang des Cascades et du rang Saint-Albert (figure 2.3). Sur cette coupe, pour chacun des puits de surface dans lequel des mesures ont été réalisées, on retrouve l'élévation du sommet et de la base de l'ouvrage, de même que l'élévation de la surface libre au repos (sans l'utilisation de la pompe dans les puits). Enfin, des graphiques présentés à l'annexe 1 montrent en détail l'évolution du niveau de l'eau dans les puits en fonction du temps lors des périodes de mesure.

#### Niveaux d'eau mesurés dans les puits de surface

À partir des mesures des niveaux d'eau et du fond des puits de surface, la colonne d'eau disponible pour pompage dans chaque puits a été déterminée. Selon le puits, cette colonne allait de 0,4 à 2,3 mètres en février et mars 2003. Dans tous les cas, il est important de rappeler que le niveau de l'eau mesuré correspond fort probablement à son niveau annuel le plus bas. Dans une nappe libre située près de la surface du sol, les niveaux d'eau les plus bas sont habituellement observés en février-mars et en août-septembre. Il est à noter qu'entre le 21 mars et le 19 juin 2003, le sommet de la nappe libre a été rehaussé de 45 à 115 cm dans 7 piézomètres répartis sur le site, en raison de la recharge printanière. Par conséquent, la hauteur de cette colonne d'eau doit être considérée comme constituant une hauteur minimale annuelle.

Pour chaque puits de surface accessible, la variation de la hauteur de la colonne d'eau lors du pompage dans les ouvrages a été mesurée. Cette variation a été incluse au tableau 2.1.

#### **2.1.4 Niveaux d'eau interpolés dans les puits et pointes non accessibles**

##### Interpolation des niveaux d'eau dans les puits et pointes non accessibles

Compte tenu de la répartition et de la densité des mesures dans les puits de surface le long du rang des Cascades et du rang Saint-Albert, l'élévation de la surface libre dans les puits et pointes non accessibles dans ce secteur est considérée comme étant fiable. Pour le secteur du rang Bardochette, les niveaux d'eau relevés dans deux puits de surface ont permis de connaître l'élévation générale de la surface libre dans ce secteur.

L'élévation de la base de chacun des puits ou pointes non accessibles s'appuie sur la profondeur moyenne connue ou supposée par le propriétaire et transmise à notre firme lors de l'inventaire. Les niveaux d'eau (sans pompage) dans les puits et pointes non accessibles interpolés ou extrapolés à partir des niveaux mesurés dans les puits accessibles, ont été inclus au tableau 2.1. Les élévations extrapolées de la surface libre dans les puits et pointes non accessibles sont présentées dans la coupe effectuée le long du rang des Cascades et du rang Saint-Albert, avec les informations tirées des puits accessibles (figure 2.3).

#### **2.1.5 Capacité des puits des particuliers et variations du niveau de la nappe libre**

##### Secteur du rang des Cascades et du rang Saint-Albert

Les données recueillies en février et mars 2003 indiquent que la variation typique du niveau de l'eau dans un puits de surface lors du pompage dans le puits est de l'ordre de 5 à 45 cm. Malgré le bas niveau de la surface libre caractéristique à cette période de l'année, la colonne d'eau disponible dans chacun des ouvrages investigués était suffisante pour combler les besoins des utilisateurs.

La majorité des puits investigués comportaient, pendant la période de mesure, une colonne d'eau égale ou supérieure à 100 cm. Cependant, quelques puits de surface comportaient une colonne d'eau égale ou inférieure à environ 60 cm. Ceux-ci sont situés aux numéros civiques suivants : 661, 811 et 821 des Cascades. Comme mentionné auparavant, les colonnes d'eau dans ces derniers puits ont été augmentées de l'ordre de 45 à 115 cm entre mars et juin 2003.

En ce qui concerne les pointes filtrantes, les variations typiques du niveau de l'eau lors du pompage ne sont pas connues. Cependant, à partir des élévations interpolées ou extrapolées de la surface de la nappe, de même qu'à partir de l'élévation de la base des pointes, calculée à partir des profondeurs rapportées par les propriétaires et l'élévation approximative du sol tirée de la carte topographique

détaillée du site, les colonnes d'eau dans les pointes seraient de l'ordre de 1,5 mètre à plus de 2,5 mètres.

### Secteur du rang Sainte-Philomène et du rang Bardochette

Dans ce secteur, les ouvrages des particuliers consistent essentiellement en des pointes filtrantes, en raison d'une conductivité hydraulique plus élevée à cet endroit par rapport au secteur du rang des Cascades. Il est à noter qu'il n'est pas possible de mesurer les niveaux d'eau dans les pointes filtrantes.

## **2.2 Niveaux de l'eau de surface et de l'eau souterraine en périphérie de la cellule projetée**

Dans le territoire avoisinant la cellule d'enfouissement projetée, on retrouve quelques accumulations d'eau, lesquelles sont issues des activités antérieures d'exploitation des sablières. Pour la plupart, ces accumulations sont maintenant revégétées et pourraient être apparentées à des milieux humides.

Dans le but d'évaluer l'impact, sur ces accumulations d'eau, d'une variation de la surface de la nappe libre suite à l'aménagement de la cellule projetée, des travaux ont porté sur les conditions actuelles des principaux points d'eau de surface, inventoriés en périphérie de la future cellule.

### **2.2.1 Sélection des emplacements pour la mesure des niveaux d'eau**

Un inventaire des points d'eau a été réalisé par la firme Urgel Delisle & associés inc. (UDA) en 2001 et 2002<sup>2</sup>. La localisation des sites qui ont fait l'objet de travaux de mesure des niveaux d'eau au printemps 2003, est présentée à la figure 2.4. Les sites sélectionnés sont réputés comme étant des éléments représentatifs du milieu. Une liste de ceux-ci, incluant les points de mesure qui y sont rattachés, est incluse au tableau 2.2. Les sites suivants ont été sélectionnés comme points de mesure :

- Site #1 : Point d'eau situé à 600 mètres au nord-est de la cellule #1.
- Site #2 : 2 points d'eau adjacents situés à la hauteur du 480, rang Sainte-Philomène.
- Site #3 : Point d'eau situé à proximité du 511, rang Sainte-Philomène.
- Site #4 : Point d'eau situé à l'intersection des rangs Sainte-Philomène et des Cascades.
- Site #5 : Réserve principale d'eau de l'atocatière située à 1 km au sud-ouest de la cellule projetée.

---

2. Aménagement d'une cellule d'enfouissement technique à Saint-Thomas - Description du milieu récepteur. Urgel Delisle & associés inc., mai 2003, projet n° 2458-1.



### **2.2.2 Méthode de mesure des niveaux d'eau de surface de l'eau souterraine aux sites ciblés**

Les niveaux d'eau de surface et de la nappe libre en bordure des accumulations d'eau ont été mesurés durant la période allant du 16 avril au 19 juin 2003. Le suivi de ces niveaux sera poursuivi avant et pendant la période d'aménagement de la cellule projetée.

Les élévations de l'eau de surface aux sites sélectionnés ont été mesurées par rapport au sommet d'un tuteur en acier enfoncé de façon permanente aux points d'eau, près de sa bordure. De même, les élévations de l'eau souterraine dans la nappe libre en bordure des points d'eau ont été mesurées dans une pointe filtrante aménagée à quelques mètres de la bordure de chaque point, à une profondeur variant de 1,6 à 2,9 mètres en-dessous de la surface de la nappe libre. Les élévations du sommet des pointes filtrantes et des tuteurs ont été obtenues par nivellement.

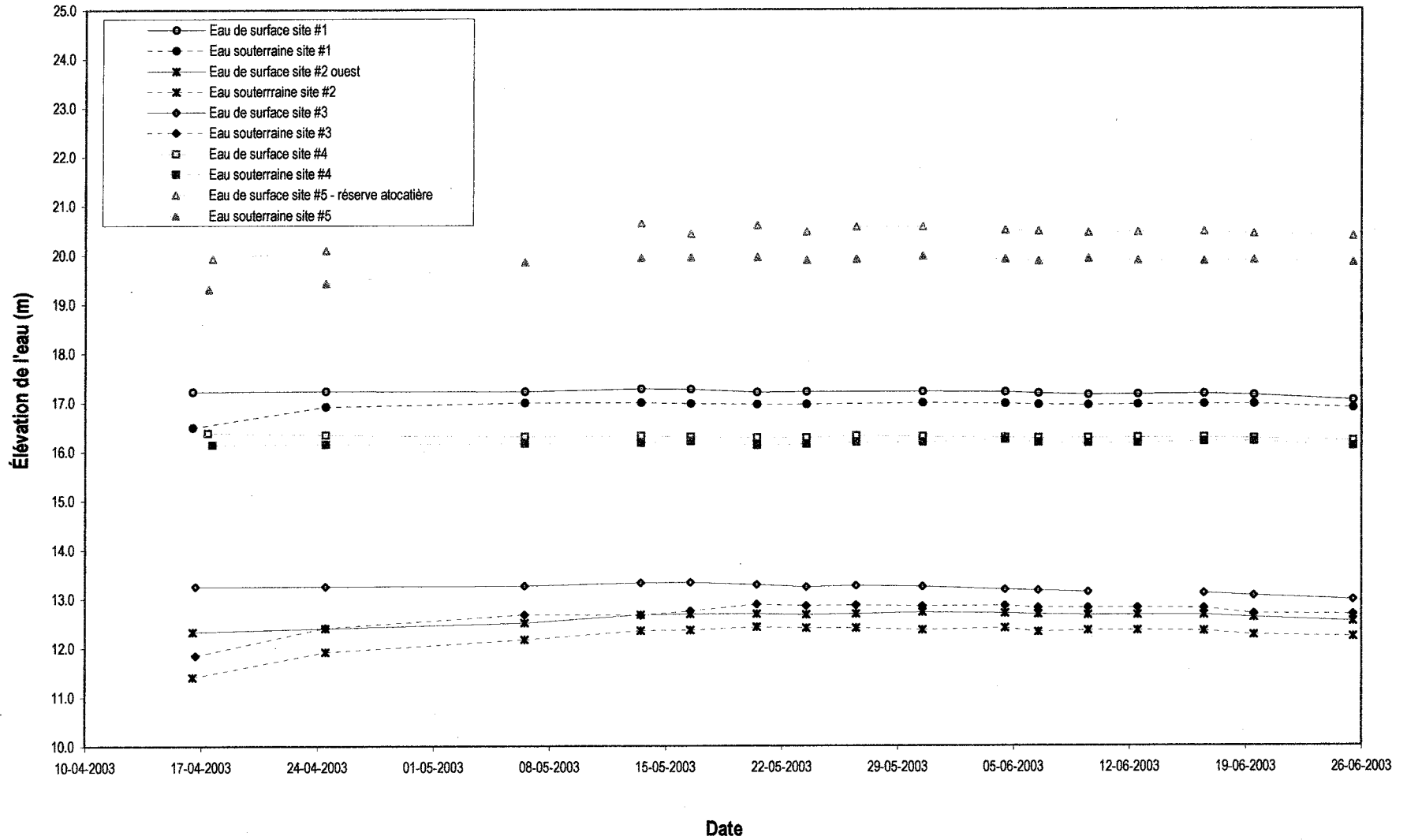
### **2.2.3 Niveaux d'eau de surface et d'eau souterraine au droit des points d'eau**

Les résultats des mesures des niveaux d'eau ont été compilés au tableau 2.2 et sont présentés sous forme de graphique à la figure 2.5. On note qu'au cours de la période de mesure, l'élévation de l'eau de surface aux points d'eau était supérieure à l'élévation du sommet de la nappe libre. Pour les sites #1, 2, 3 et 5, la nappe libre était plus basse de 0,2 à 0,7 mètre que le niveau de l'eau de surface. Au site #4, situé à l'intersection des rangs Sainte-Philomène et des Cascades, le niveau d'eau de surface était situé entre 0,1 à 0,2 mètre au-dessus du sommet de la nappe libre en avril et mai 2003, alors qu'en juin 2003, les niveaux d'eau souterraine et d'eau de surface étaient presque les mêmes.

Pour les points d'eau de plus grande superficie, comme à la réserve principale de l'atocatière, l'élévation du sommet de la nappe libre se doit de différer légèrement d'une extrémité à l'autre du point d'eau. Les données récoltées au printemps 2003 démontrent que l'apport d'eau de surface élève le niveau de l'eau de surface au-dessus de la surface libre à cette période de l'année, aux points de mesure. En fait, compte tenu de la différence des niveaux d'eau, l'eau de surface recharge en partie la nappe libre à cette période de l'année aux points de mesure. Il est postulé que la résistance à l'infiltration d'eau dans la nappe à partir de l'eau de surface s'opère via une couche de plus faible perméabilité située dans les parois de ces points d'eau.

Il est à remarquer que certains des points d'eau sont partiellement (ou entièrement) asséchés au cours de la saison estivale et ainsi, le niveau d'eau de ceux-ci reflète probablement davantage le niveau du sommet de la nappe libre durant l'été.

**FIGURE 2.5 VARIATION DES ÉLÉVATIONS DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE AUX SITES CIBLÉS AU PRINTEMPS 2003**



### **3. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES**

#### **3.1 Contexte hydrogéologique du site**

Il est utile de rappeler que l'étude de caractérisation du milieu récepteur, réalisée en 2001 par les Consultants HGE inc., avait permis dans un premier temps de définir les principales composantes du milieu en ce qui concerne la géologie locale et la stratigraphie détaillée, l'hydrogéologie locale (les conditions hydrogéologiques), les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des eaux souterraines, et l'hydrologie locale<sup>3</sup>. Les données de base pour quantifier l'impact du projet d'aménagement de la cellule étanche sur l'eau souterraine s'appuie sur les résultats de cette étude de caractérisation. Par ailleurs, une caractérisation détaillée du secteur immédiat de la future cellule d'enfouissement a été réalisée par la firme Tecslut en 2002 et 2003.

À l'échelle du secteur à l'étude, le contexte d'écoulement de l'eau souterraine dans la nappe libre est bien illustré par la carte piézométrique en date d'octobre 2002 (figure 2.2). Cette dernière est la plus à jour et la plus complète. Elle a été construite à partir d'environ 90 points de mesure de l'élévation de la surface de la nappe libre situés entre les rivières Saint-Joseph et La Chaloupe. Ont été ajoutées à ces points de mesure les données piézométriques de février et mars 2003 (extrapolées pour la période d'octobre 2002) provenant des puits de surface répertoriés.

#### **3.2 Évaluation des impacts du projet sur les eaux souterraines**

L'impact du projet d'aménagement de la cellule étanche sur les eaux souterraines peut être divisé en deux volets distincts, soit : 1) l'impact sur la quantité de l'eau souterraine, laquelle se traduit par des changements du niveau de l'eau souterraine dans la nappe libre par rapport à son niveau moyen actuel, et 2) l'impact sur la qualité de l'eau souterraine par rapport à sa qualité actuelle.

##### ***3.2.1 Quantification de l'impact du projet sur le niveau de l'eau souterraine dans la nappe libre***

###### Méthodologie

La quantification de l'impact de l'aménagement de la cellule étanche sur le niveau de l'eau souterraine dans la nappe libre a été réalisée en utilisant un modèle numérique d'écoulement de l'eau souterraine. Cette méthode est communément utilisée comme outil pour prévoir l'impact sur l'écoulement de l'eau

---

3. Agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire de Saint-Thomas – Étude de caractérisation du milieu récepteur – géologie, hydrogéologie et hydrologie. Consultants HGE inc., février 2002. Rapport HGE-01-1984.

souterraine d'un changement des conditions d'écoulement dans un aquifère (pompage, recharge, mur étanche, etc.). Les résultats obtenus à l'aide de cette approche doivent être considérés comme représentant des tendances probables et plausibles. L'avantage principal de l'approche est qu'elle permet de quantifier, en utilisant l'ensemble des données présentement disponibles, l'impact combiné d'effets distincts sur l'eau souterraine dans le secteur étudié.

Le secteur modélisé est compris entre la rivière La Chaloupe au nord et la rivière Saint-Joseph au sud, et est limité approximativement à l'est par l'autoroute 40, puis au sud-ouest par l'intersection du rang des Cascades et du Rang Sud. Le domaine d'écoulement, d'une superficie de 1 650 hectares, déborde donc largement de la propriété du promoteur du projet et inclut notamment les terrains des producteurs agricoles situés au sud-ouest du lieu d'enfouissement (figure 3.1). Les conditions suivantes ont été considérées :

- la recharge de l'eau souterraine sur le domaine modélisé rejoint éventuellement les cours d'eau au nord (rivière La Chaloupe) et au sud (rivière Saint-Joseph) via l'écoulement souterrain;
- les précipitations atteignant auparavant la surface prévue de l'aire d'enfouissement et qui s'écouleront sur le recouvrement imperméable des sous-cellules complétées, seront captées en totalité et réinfiltrées dans la nappe libre en périphérie immédiate de l'aire d'enfouissement (à l'extérieur de l'écran périphérique d'étanchéité);
- les précipitations atteignant auparavant la surface prévue de l'aire d'enfouissement et qui s'infiltreront dans les dépôts perméables à l'intérieur du périmètre de l'écran périphérique d'étanchéité (soit sur les matières résiduelles non recouvertes ou soit sur la superficie non aménagée), seront acheminées après traitement dans la rivière La Chaloupe et ne contribueront plus à recharger la nappe libre à cet endroit;
- l'écran d'étanchéité possèdera une conductivité hydraulique de  $2 \times 10^{-7}$  cm/s et une épaisseur de 1,0 mètre; l'eau souterraine s'infiltrera à travers cet écran d'étanchéité, de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule, à un débit totalisant 1 litre par seconde jusqu'à la fin de la 4<sup>e</sup> année, et à 2 litres par seconde à partir de la 5<sup>e</sup> année (en permanence), et ce, pour l'ensemble de l'écran;
- les sols excavés de la cellule étanche avant et pendant l'exploitation du site seront disposés dans des parcs au nord et au nord-est de la cellule; la présence des sols excavés comportant une certaine quantité d'eau contribuera à recharger la nappe libre à cet endroit;



- aucune eau de surface (rivière, étang, marais) ne contribue à réalimenter la nappe libre dans le domaine modélisé.

L'évaluation de l'impact de l'aménagement de l'aire d'enfouissement sur le niveau de l'eau souterraine revient principalement à quantifier l'impact de 1) la diminution de la recharge de la nappe libre suite au captage des précipitations dans le périmètre de cette aire, 2) l'infiltration de l'eau souterraine vers l'intérieur de la cellule d'enfouissement, 3) l'augmentation de la recharge au droit des sols disposés dans les parcs au nord et au nord-est de la cellule, et 4) la modification du patron d'écoulement suite à l'isolement d'un volume d'aquifère qui ne participe plus à l'écoulement.

Lors des simulations visant à reproduire l'effet de l'emplacement de la cellule d'enfouissement, toute précipitation nette atteignant la surface du recouvrement imperméable des sous-cellules complétées a été réinfiltrée dans la nappe libre. Dans le modèle, cette recharge de la nappe libre est redistribuée sur une zone située en périphérie immédiate de l'écran d'étanchéité, vis-à-vis les sous-cellules complétées et comportant un recouvrement imperméable. Ainsi, le taux de recharge combiné sur la bande périphérique augmente progressivement au cours des années, en raison de l'augmentation de la superficie de recouvrement des sous-cellules complétées. Compte tenu de la présence des pentes et de l'utilisation d'une géomembrane pour le recouvrement, un taux supplémentaire représentatif de recharge attribué au ruissellement sur le recouvrement imperméable des sous-cellules a été utilisé.

Pour simuler l'infiltration d'eau souterraine vers la cellule à travers l'écran d'étanchéité dans le modèle, un débit d'eau constant a été retranché (recharge négative) sur toute la zone située en périphérie immédiate de l'écran d'étanchéité, pendant une période totalisant 35 ans.

Enfin, pour prendre en compte la présence des sols excavés de la cellule étanche dans des parcs au nord (3 millions de mètres cubes) et au nord-est (6 millions de mètres cubes) de la cellule, un taux supplémentaire représentatif de recharge a été attribué au droit de ces parcs. Cette recharge supplémentaire proviendra à la fois du drainage progressif des sols plus fins, de même que de l'infiltration supplémentaire des précipitations sur des sols peu compactés et comportant un recouvrement végétal limité.

### Résultats des simulations en régime permanent (avant l'aménagement de la cellule)

Les activités de modélisation numérique ont d'abord consisté en une première série de simulations visant à reproduire le niveau actuel de la surface de la nappe libre en utilisant les données stratigraphiques obtenues par forage, les paramètres d'écoulement mesurés ou les plus probables, de même que les observations du niveau de l'eau souterraine dans la nappe libre en date d'octobre 2002. La piézométrie simulée de la nappe libre sans la nouvelle cellule est présentée à la figure 3.2.

L'élévation de la nappe libre telle que mesurée en date d'octobre 2002 (voir figure 2.2) a été ajoutée à cette figure pour permettre la comparaison entre l'élévation mesurée et simulée de la surface libre.

### Résultats des simulations en régime transitoire (présence de la cellule de 0 à 35 ans)

La deuxième série de simulations a consisté à évaluer la variation du niveau de la surface de la nappe libre dans le temps, en présence de la future cellule d'enfouissement qui s'étend à partir de la surface du sol jusqu'à l'unité argileuse dans la partie centrale du domaine modélisé. Le temps de référence dans ces simulations s'échelonne à partir du début de l'aménagement de l'écran périphérique d'étanchéité (temps = 0) et se termine lorsque le recouvrement imperméable est aménagé sur la cellule n° 20, soit la dernière cellule (temps = 35 ans).

En raison de la localisation de l'aire projetée, soit à la fois au droit de la limite de partage des eaux des rivières Saint-Joseph et La Chaloupe et au sommet d'un dôme piézométrique dans la nappe libre, il y aurait peu de modifications du patron d'écoulement occasionnées par l'aménagement de la cellule dans les conditions supposées. La ligne de partage des eaux serait peu ou pas modifiée et l'écoulement général de part et d'autre de la future cellule serait très similaire à l'écoulement actuel. Des portraits de la piézométrie dans la nappe libre après des périodes de 5, 15 et 35 ans sont présentés aux figures 3.3, 3.4 et 3.5, respectivement.

Les rabattements de la surface de la nappe libre dans les conditions supposées après des périodes de 5, 15 et 35 ans sont illustrés respectivement aux figures 3.6, 3.7 et 3.8. Le graphique présenté à la figure 3.9 présente l'évolution du rabattement simulé de la surface de la nappe libre pendant la période d'opération de la cellule étanche, et ce, pour différents secteurs.

Suite à l'implantation de la cellule étanche, la surface de la nappe libre serait d'abord abaissée graduellement en périphérie de la cellule étanche. L'abaissement de la nappe atteindrait son maximum après différentes périodes, selon les secteurs, allant de 5 à 15 ans. Par la suite, en raison de la redistribution de la recharge de la nappe libre en périphérie immédiate de l'écran d'étanchéité et de la présence des parcs de sols excavés, les rabattements seraient graduellement atténués et, à plusieurs endroits, annulés.

Au droit du producteur agricole situé à environ 1 kilomètre au sud-ouest de l'emplacement projeté de la cellule, l'abaissement projeté de la surface de la nappe libre atteindrait son maximum après 10 ans et serait inférieur à 15 cm par rapport à son niveau moyen actuel. Le rabattement serait annulé après environ 25 ans.

Dans le secteur du rang des Cascades et du rang Saint-Albert, l'abaissement de la surface de la nappe libre atteindrait son maximum entre 10 et 20 ans. Le rabattement atteindrait son point maximal dans le secteur de l'intersection du rang des Cascades et de la ligne de transport électrique d'orientation nord-ouest – sud-est et serait d'environ 20 cm après 12 ans. À l'intersection du rang des Cascades et du rang Sainte-Philomène, le rabattement maximum serait de moins de 10 cm, et le rabattement serait annulé après environ 30 ans. À l'intersection des rangs Saint-Albert et Saint-Joseph, le rabattement maximum serait atteint après 8 ans et serait inférieur à 15 cm, et le niveau de l'eau reviendrait à son niveau moyen actuel à partir de la 17<sup>e</sup> année.

Dans le secteur de l'intersection des rangs Bardochette et Sainte-Philomène, la surface de la nappe serait abaissée de moins de 10 cm sous son niveau moyen actuel, le maximum du rabattement étant atteint vers la fin de la 5<sup>e</sup> année et le niveau de l'eau reviendrait à son niveau moyen actuel à partir de la 10<sup>e</sup> année.

#### Variations naturelles du niveau de la nappe libre

Un suivi étroit des variations naturelles du niveau de la nappe libre a été entrepris au printemps 2003. Ces variations dépendent uniquement des phénomènes climatiques. Au cours de la période allant du 21 mars au 19 juin 2003, le sommet de la nappe libre a été rehaussé de 45 à 115 cm dans 7 piézomètres représentatifs répartis sur le site à l'étude. La recharge printanière observée en 2003 est considérée comme étant représentative de la recharge typique de cette nappe libre.

### ***3.2.2 Effet de l'abaissement de la surface de la nappe libre sur le milieu récepteur***

#### Effet sur la capacité des puits des particuliers

Comme mentionné à la section 2.1.5, la majorité des puits de surface investigués comportaient, pendant la période de mesure en février et mars 2003, une colonne d'eau égale ou supérieure à 100 cm. Les données recueillies durant la même période indiquent également que la variation typique du niveau de l'eau dans un puits de surface lors du pompage dans le puits est de l'ordre de 5 à 45 cm. Il est important de rappeler que le niveau de l'eau mesuré en février et mars correspond fort probablement à son niveau annuel le plus bas. Les niveaux présentés ont été rehaussés de l'ordre de 45 à 115 cm au cours des mois de mai et juin 2003, en raison de la recharge printanière de la nappe libre.

Tel que mentionné précédemment, les baisses maximales de la surface de la nappe libre prédites par le modèle d'écoulement utilisé, dues à l'aménagement de la cellule, sont égales ou inférieures à 20 cm dans les secteurs où sont situés les utilisateurs d'eau souterraine. Les baisses moyennes de la hauteur d'eau pour les utilisateurs d'eau souterraine seront dans l'ensemble de l'ordre de 15 cm ou moins, elles

seront de plus graduelles et temporaires. Compte tenu de l'ampleur des variations naturelles du niveau de la nappe libre dans ce secteur (45 à 115 cm), et de la colonne d'eau déjà disponible dans les puits des particuliers (égale ou supérieure à 100 cm en février et mars 2003), ces baisses seront non perceptibles pour la grande majorité des utilisateurs.

Nous croyons donc qu'un programme de suivi des niveaux d'eau dans la nappe libre à proximité des utilisateurs d'eau souterraine, lequel a déjà été entrepris, sera en mesure de quantifier les variations des niveaux d'eau et permettra d'évaluer dans le temps les effets sur la capacité des installations existantes, particulièrement dans le secteur où les rabattements prédits seront de l'ordre de 20 cm.

En ce qui concerne les pointes filtrantes, les variations typiques du niveau de l'eau lors du pompage ne sont pas connues, puisque les niveaux d'eau ne pouvaient pas être mesurés dans de telles installations. Cependant, à partir des élévations interpolées ou extrapolées de la surface de la nappe, de même qu'à partir de l'élévation de la base des ouvrages, calculée à partir des profondeurs rapportées par les propriétaires et l'élévation approximative du sol tirée de la carte topographique détaillée du site, les colonnes d'eau dans les ouvrages seraient de l'ordre de 1,5 mètre à plus de 2,5 mètres et ne devraient pas être affectées par la variation du niveau de l'eau.

#### Atténuation de l'effet des variations de la nappe libre dans certains puits des particuliers

Si les résultats du programme de suivi de la surface de la nappe libre indiquaient qu'une baisse graduelle du niveau d'eau affecte la capacité d'une installation au point où cette dernière ne puisse plus rencontrer les besoins reconnus en eau, il faudrait prévoir un approfondissement de l'ouvrage de captage, ou simplement l'aménagement d'un nouvel ouvrage (puits de surface ou pointes filtrante dans la nappe libre).

#### Autres usages de la nappe libre

Les autres usages de l'eau souterraine incluent celle utilisée à l'atocatière (réserves d'eau et bassins de culture), et les points d'eau situés au nord du site, tels qu'identifiés dans l'étude de la firme UDA. Les effets potentiels résultant d'un abaissement de la surface de la nappe libre sont discutés dans le document présenté par UDA.

### ***3.2.3 Impact du projet sur la qualité de l'eau souterraine dans la nappe libre***

Conformément aux prescriptions de l'article 19 du projet de *Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, il est prévu que l'écran d'étanchéité aura une conductivité hydraulique inférieure à  $1 \times 10^{-6}$  cm/s ( $2 \times 10^{-7}$  cm/s) et une épaisseur minimale de 1,0 mètre. La hauteur de l'eau souterraine à

l'intérieur de la cellule d'enfouissement sera maintenue à un niveau largement inférieur à la hauteur de l'eau souterraine à l'extérieur de l'écran d'étanchéité. L'eau souterraine s'infiltrera à travers cet écran d'étanchéité de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule, à un débit totalisant 1 à 2 litres par seconde pour l'ensemble de l'écran (Tecsult, 2003). Il n'y aura donc pas d'échange par advection de l'intérieur de la cellule vers l'extérieur de la cellule. En l'absence d'échange direct entre l'eau souterraine située à l'intérieur du périmètre de la cellule et celle qui se trouve à l'extérieur du périmètre de la cellule, l'impact potentiel du projet à l'égard de la qualité de l'eau souterraine est lié au changement du patron d'écoulement de l'eau souterraine qui résulterait de la présence de la cellule étanche.

À l'échelle du modèle d'écoulement, les résultats de la modélisation indiquent que l'aménagement de la cellule étanche engendrerait peu de modifications du patron d'écoulement de l'eau souterraine par rapport à sa configuration actuelle. Les changements principaux seraient observés en bordure immédiate de l'écran d'étanchéité. En ce sens, sur la base des conditions supposées, la qualité de l'eau souterraine ne serait pas modifiée par rapport à sa qualité actuelle ou par rapport aux tendances déjà établies.

Tel que mentionné précédemment, les précipitations atteignant la surface du recouvrement imperméable des cellules complétées seront utilisées pour recharger la nappe libre en périphérie de la cellule. Puisqu'il n'y aura aucun contact de l'eau précipitée sur ce couvert imperméable avec les matières résiduelles, la qualité de cette recharge est équivalente à la recharge actuelle dans les dépôts de surface à cet endroit. Il n'y a donc pas d'impact à l'égard de la qualité de l'eau souterraine lié à la réinfiltration dans la nappe libre de l'eau captée sur le couvert imperméable.

### **3.3 Synthèse des impacts du projet sur les eaux souterraines**

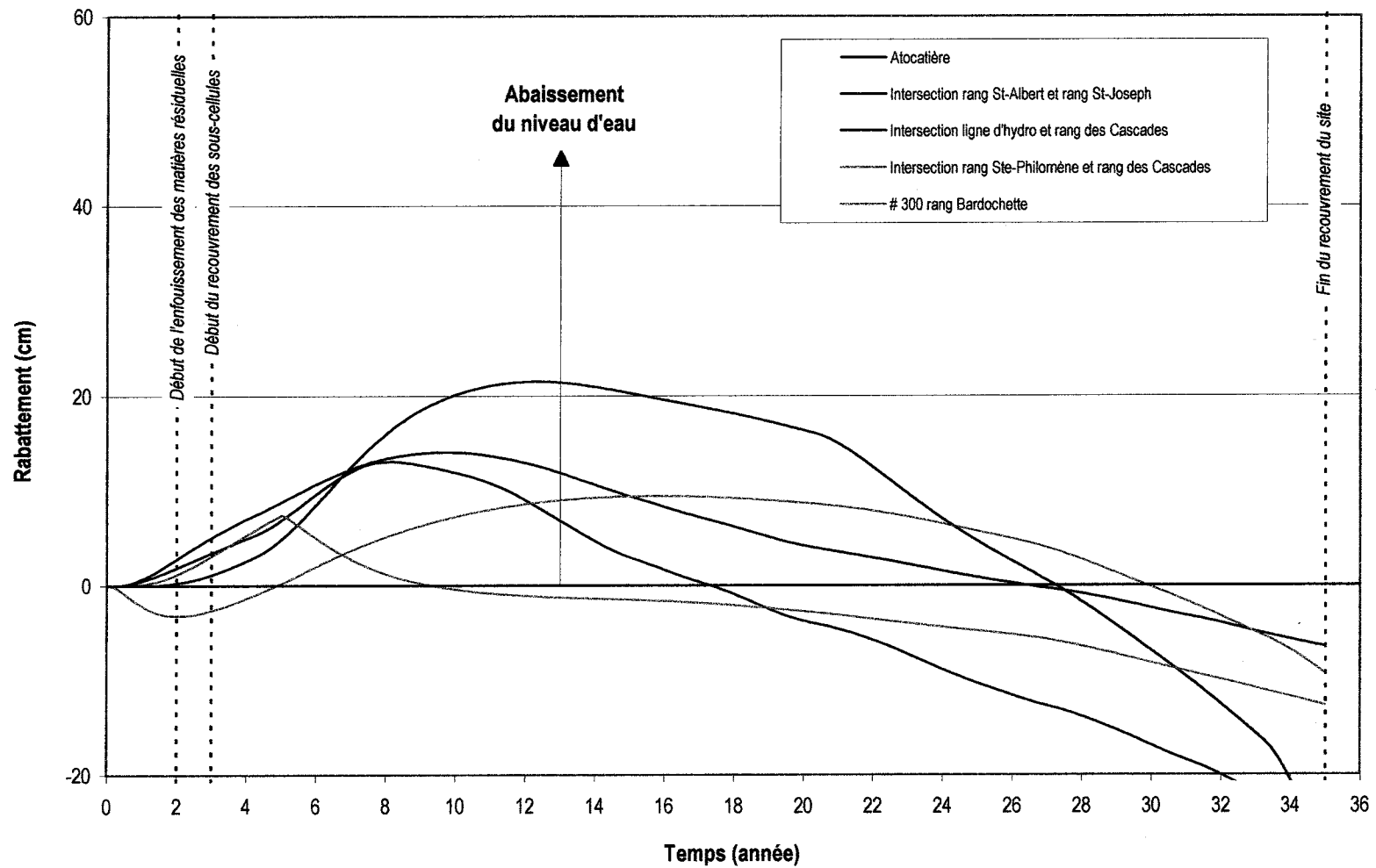
Le tableau 3.1 présente le résumé des impacts du projet sur les eaux souterraines. Ces derniers tiennent compte des conditions qui seront présentes lors de l'opération de la nouvelle cellule d'enfouissement, en termes d'eau souterraine et des contraintes sur l'eau occasionnées par le projet. Le modèle d'écoulement utilisé a permis de quantifier l'amplitude des variations qui résulteraient de la mise en place de la cellule et des opérations reliées à l'enfouissement.

**Tableau 3.1** : Résumé des impacts sur les eaux souterraines

IMPACT	DESCRIPTIF	SÉVÉRITÉ
Niveau de l'eau souterraine dans la nappe libre	1) Abaissement initial du niveau de l'eau de 10 à 20 centimètres en périphérie de la cellule dans la période de 0 à 15 ans 2) Redressement graduel du niveau de l'eau dans la période de 15 à 35 ans	Absence d'impact ou impact faible temporaire  Absence d'impact
Qualité de l'eau souterraine dans la nappe libre	Modifications mineures du patron d'écoulement de l'eau souterraine en périphérie de la cellule, résultant en peu de changements par rapport à l'état actuel de la qualité de l'eau souterraine	Absence d'impact <sup>4</sup>

4. L'infiltration de l'eau souterraine ne se fera que de l'extérieur de la cellule d'enfouissement, vers l'intérieur de la cellule d'enfouissement, en raison de la différence du niveau de l'eau de part et d'autre de l'écran, sans quoi l'évaluation des impacts présentés ici ne s'applique pas (modification de l'écoulement de l'eau souterraine, échange chimique entre les eaux souterraines de part et d'autre de l'écran d'étanchéité, etc.).

**FIGURE 3.9 ÉVOLUTION DU RABATTEMENT DE LA NAPPE LIBRE EN FONCTION DU TEMPS D'OPÉRATION DE LA CELLULE**



## 4. CONCLUSIONS

Le présent document consiste en une expertise technique de l'impact sur les eaux souterraines de l'aménagement de la nouvelle cellule d'enfouissement au site Dépôt Rive-Nord. Ce rapport fait la mise à jour des impacts sur l'eau souterraine suite à l'avancement du projet et prend en compte une définition approfondie des aspects techniques concernant l'écran d'étanchéité et les scénarios d'enfouissement. L'impact anticipé prend en compte le retrait partiel de la recharge sur la superficie de la cellule d'enfouissement, le débit d'infiltration de l'eau souterraine vers la cellule, de même que l'effet de l'empilement au nord de la cellule des sols excavés dans la cellule.

Dans l'objectif d'évaluer l'impact sur les usagers de l'eau souterraine, d'une variation du niveau de la nappe libre suite à l'aménagement de la cellule, des travaux ont d'abord porté sur les conditions actuelles des puits des particuliers situés dans le secteur à l'étude. Les données recueillies en février et mars 2003 indiquent que la variation typique du niveau de l'eau dans un puits de surface lors du pompage dans le puits est de l'ordre de 5 à 45 cm, et que la colonne d'eau disponible dans chacun des ouvrages investigués, égale ou supérieure à 100 cm malgré le bas niveau de la surface libre caractéristique à cette période de l'année, était suffisante pour combler les besoins des utilisateurs.

L'évaluation de l'impact de l'aménagement de l'aire d'enfouissement sur le niveau de l'eau souterraine revient principalement à quantifier l'impact de 1) la diminution de la recharge de la nappe libre suite au captage des précipitations dans le périmètre de cette aire, 2) l'infiltration de l'eau souterraine vers l'intérieur de la cellule d'enfouissement, 3) l'augmentation de la recharge au droit des sols disposés dans les parcs au nord et au nord-est de la cellule, et 4) la modification du patron d'écoulement suite à l'isolement d'un volume d'aquifère qui ne participe plus à l'écoulement. La quantification de l'impact de l'aménagement de la cellule étanche sur le niveau de l'eau souterraine dans la nappe libre a été réalisée en utilisant un modèle numérique d'écoulement de l'eau souterraine.

### 4.1 Impact sur le niveau de la nappe au droit des utilisateurs de l'eau souterraine

Suite à l'implantation de la cellule étanche, la surface de la nappe libre serait d'abord abaissée graduellement en périphérie de la cellule étanche. L'abaissement de la nappe atteindrait son maximum après différentes périodes, selon les secteurs, allant de 5 à 15 ans. Par la suite, en raison de la redistribution de la recharge de la nappe libre en périphérie immédiate de l'écran d'étanchéité et de la présence des parcs de sols excavés, les rabattements seraient graduellement atténués et, à plusieurs endroits, annulés.



Les baisses moyennes de la hauteur d'eau durant la période d'opération de la cellule, pour les utilisateurs d'eau souterraine, seront dans l'ensemble de l'ordre de 5 à 15 cm, elles seront de plus graduelles et temporaires.

En ce qui concerne les baisses maximales de la surface de la nappe libre prédites par le modèle d'écoulement utilisé, elles sont égales ou inférieures à 20 cm dans les secteurs où sont situés les utilisateurs d'eau souterraine (rang Saint-Albert, rang des Cascades, rang Sainte-Philomène et rang Bardochette). Au droit du producteur agricole situé à environ 1 kilomètre au sud-ouest de l'emplacement projeté de la cellule, l'abaissement projeté de la surface de la nappe libre atteindrait son maximum après 10 ans et serait inférieur à 15 cm par rapport à son niveau moyen actuel. Dans le secteur du rang des Cascades et du rang Saint-Albert, l'abaissement de la surface de la nappe libre atteindrait son maximum (environ 20 cm) entre 10 et 20 ans, dans le secteur de l'intersection du rang des Cascades et de la ligne de transport électrique d'orientation nord-ouest – sud-est. À l'intersection du rang des Cascades et du rang Sainte-Philomène, le rabattement maximum serait de moins de 10 cm, alors qu'à l'intersection des rangs Saint-Albert et Saint-Joseph, le rabattement maximum serait inférieur à 15 cm. Enfin, dans le secteur de l'intersection des rangs Bardochette et Sainte-Philomène, la surface de la nappe serait abaissée de moins de 10 cm sous son niveau moyen actuel.

En résumé, les variations naturelles mesurées du niveau de la nappe libre ont été de 45 à 115 cm dans ce secteur au printemps 2003. La variation typique du niveau de l'eau dans les puits de surface lors du pompage dans les puits était de l'ordre de 5 à 45 cm, et la colonne d'eau disponible dans la presque totalité des puits investigués était égale ou supérieure à 100 cm, malgré le bas niveau de la surface libre caractéristique à la période de l'année pendant laquelle les mesures ont été prises (février et mars 2003). Les baisses moyennes de la hauteur d'eau pour les utilisateurs d'eau souterraine prédites par le modèle étant dans l'ensemble de l'ordre de 5 à 15 cm, ces baisses seront non perceptibles pour la grande majorité des utilisateurs.

Un programme de suivi des niveaux d'eau dans la nappe libre à proximité des utilisateurs d'eau souterraine, lequel a déjà été entrepris, sera en mesure de quantifier les variations des niveaux d'eau et permettra d'évaluer dans le temps les effets sur la capacité des installations existantes, particulièrement dans le secteur où les rabattements prédits seront de l'ordre de 20 cm.

#### **4.2 Impact sur la qualité de l'eau souterraine**

La hauteur de l'eau souterraine à l'intérieur de la cellule d'enfouissement sera maintenue à un niveau largement inférieur à la hauteur de l'eau souterraine à l'extérieur de l'écran d'étanchéité. L'eau souterraine s'infiltrera à travers cet écran d'étanchéité de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule. Il n'y aura donc pas d'écoulement d'eau de l'intérieur de la cellule vers l'extérieur de la cellule.

À l'échelle du modèle d'écoulement, l'aménagement de la cellule étanche engendrerait peu de modifications du patron d'écoulement de l'eau souterraine par rapport à sa configuration actuelle. Les changements principaux seraient observés en bordure immédiate de l'écran d'étanchéité. En ce sens, sur la base des conditions supposées, la qualité de l'eau souterraine ne serait pas modifiée par rapport à sa qualité actuelle ou par rapport aux tendances déjà établies.

Tel que mentionné précédemment, les précipitations atteignant la surface du recouvrement imperméable des cellules complétées seront utilisées pour recharger la nappe libre en périphérie de la cellule. Il n'y aura pas de contact de l'eau précipitée sur ce couvert imperméable avec les matières résiduelles et par conséquent, la qualité de cette recharge est équivalente à la recharge actuelle dans les dépôts de surface à cet endroit.

**Consultants HGE inc.**

Juillet 2003