

Québec, le 4 avril 2017

Objet : Demande d'accès n°. 2017-03-42 – Lettre réponse

---

Monsieur,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 27 février dernier, concernant les rapports d'échantillonnage d'eau sous-terraine à Mercier de 2006 à 2017.

Les documents suivants sont accessibles. Il s'agit de :

1. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier – Printemps 2006, 32 pages ;
2. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier – Automne 2006, 34 pages ;
3. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Printemps et Automne 2007, 49 pages ;
4. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Printemps 2008, 32 pages ;
5. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Automne 2008, 32 pages ;
6. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Printemps 2009, 32 pages ;
7. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Automne 2009, 30 pages ;
8. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Printemps 2010, 32 pages ;
9. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Automne 2010, 30 pages ;
10. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier – Printemps 2011 à Automne 2012, 49 pages ;
11. Caractérisation des eaux souterraines de la région de Mercier - Printemps 2013, 30 pages ;
12. Rapport de suivi des eaux souterraines de la région de Mercier – Printemps et Automne 2015, 40 pages.

Également, des documents permettant de répondre à votre demande sont disponibles à l'adresse Internet suivante :

- [http://www.demandesinfos.mddelcc.gouv.qc.ca/dossiers/demandes\\_regionales/2798\\_fiche.pdf](http://www.demandesinfos.mddelcc.gouv.qc.ca/dossiers/demandes_regionales/2798_fiche.pdf)

Conformément à l'article 51 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours ainsi qu'une copie des articles précités de la Loi.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez vous adresser à M. François Gravel, analyste responsable de votre dossier, par courriel à l'adresse [francois.gravel@mddelcc.gouv.qc.ca](mailto:francois.gravel@mddelcc.gouv.qc.ca), en indiquant le numéro du dossier en objet.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La directrice,

ORIGINAL SIGNÉ PAR

Pascale Porlier

p. j. (14)

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier – Printemps 2006**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie

Version finale janvier 2007

## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat .....	4
1.2	Contexte .....	4
1.3	Localisation du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique .....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
2	Déroulement des travaux .....	5
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	5
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	6
3	Programme de caractérisation régional .....	7
3.1	Échantillonnage .....	7
3.2	Analyses chimiques .....	7
3.2.1	Contrôle de la qualité .....	7
4	Résultats .....	7
4.1	Relevés piézométriques .....	7
4.2	Analyses chimiques .....	10
4.3	Évolution du panache de contamination .....	14
5	Conclusions .....	19

## TABLEAUX

Tableau I : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé de niveau piézométrique

Tableau II : Résumé des substances détectées

Tableau III : Paramètres détectés dans les puits

## ANNEXES

Annexe I : Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)

Annexe II: Données des relevés piézométriques manuels

Annexe III: Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés

Annexe IV: Résultats des analyses (fichier : Résultats\_PRINTEMPS\_2006.xls)

Annexe V : Certificats d'analyse (originaux archivés à la Direction régionale de l'Estrie et de la Montérégie ou au Service de l'aménagement et des eaux souterraines du MDDEP, disponibles sur demande)



## FIGURES

Figure 1 : Localisation du site de Mercier

Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional

Figure 3 : Piézométrie régionale rapprochée en date du 4 mai 2006

Figure 4 : Piézométrie régionale rapprochée en date du 15 mai 2006

Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 1997)

Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2000.

Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

Figure 8 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R

Figure 11 (annexe I) : Localisation des puits munis de sondes automatisées

Figure 12 (annexe I) : Piézométrie de la nappe régionale en date du 4 mai 2006

Figure 13 (annexe I) : Piézométrie de la nappe régionale en date du 15 mai 2006

Figure 14 (annexe I) : Localisation des puits échantillonnés

Figure 15 (annexe I) : Puits avec substances détectées

Figure 16 (annexe I) : Zone d'exclusion du *Règlement sur le captage des eaux souterraines*

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le Service de l'aménagement et des eaux souterraines (SAES) du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) a procédé au suivi de la piézométrie (du 1 au 12 mai 2006) et à la caractérisation (du 4 au 12 mai 2006) des eaux souterraines de cette région.

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée au printemps 2006.

## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Localisation du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.

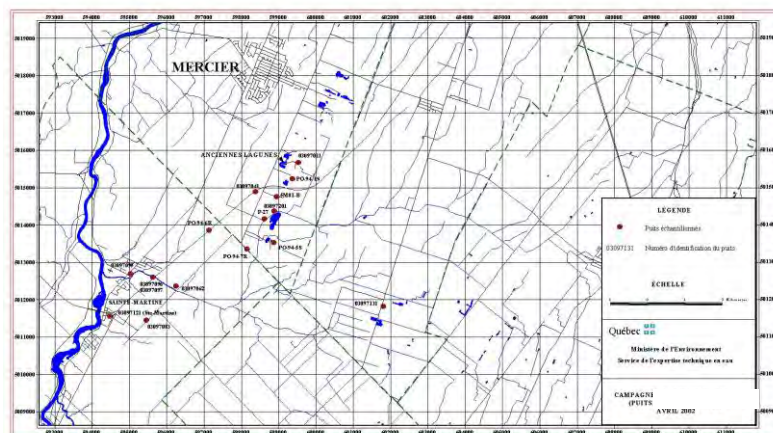


Figure 1 : Localisation du site de Mercier

## **1.4 Objectifs**

### **1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique**

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### **1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation**

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## **2 Déroulement des travaux**

### **2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie**

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst ont été installées dans 10 puits en mai 2000. Un onzième puits a été instrumenté en 2002. Dans le cadre du projet Châteauguay, deux puits supplémentaires ont été mis en place et instrumentés au printemps 2004 : le puits 1-MT a été mis en place dans les dépôts meubles de l'esker pour aider à évaluer la recharge ; le puits 2-R a été mis en place sur le rang Saint-Charles pour documenter les variations de la nappe au nord-ouest des lagunes. Ces puits n'ont pas encore été arpentés, mais une estimation de leur élévation effectuée à partir des cartes permet de les intégrer dans la carte piézométrique.

**Tableau I** : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique

Puits	Type de sonde
03097094	N 5 m
03097102 <sup>3</sup>	NT 30 m
03097131	N 10 m
03097182	N 5 m
03097062 <sup>1</sup>	N 10 m
03097191	NT 10 m
03097201	NT 10 m
Lefrançois	NT 10 m ; PT 1.5 m
Ste-Thérèse	NT 10 m
P-19 <sup>1</sup>	NT 10 m
03097095 <sup>2</sup>	PT 1.5 m
1 MT <sup>1</sup>	NT 10 m
2 R <sup>1</sup>	NT 10 m
03097082 <sup>1</sup>	NT 5 m

N : mesure du niveau (capacité 5, 10 ou 30 m)  
T : mesure de la température  
P : mesure de la pression atmosphérique  
(barologger de capacité 1,5m)

Note 1 :

- P-19 a été instrumenté en juillet 2001
- 03097062 a été instrumenté en octobre 2002
- 1 MT et 2 R ont été instrumentés au printemps 2004
- 03097082 a été instrumenté en septembre 2004

Note 2 : 03097095 est utilisé comme référence pour la pression atmosphérique

Note 3 : 03097102 est influencé par le puits de St-Rémy et n'est pas utilisé pour préparer la carte piézométrique.

## 2.2 Programme de relevé piézométrique manuel

Le personnel du SAES a effectué la lecture manuelle des niveaux du programme de suivi régional (relevés effectués du 1 au 4 mai) ainsi que le relevé des sondes automatisées;

En raison d'une panne à l'UTES les pompages ont été interrompus pendant 46 jours (en avril et mai 2006) et les niveaux d'eau des puits situés à proximité de l'UTES étaient anormalement élevés lors de la première série de mesures manuelles qui a été effectuée entre le 1 et le 4 mai. Une seconde mesure du niveau d'eau dans certains puits a été effectuée les 11 et 12 mai suite à la remise en marche de l'UTES.

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée). La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichiers : TABLEAU PIÉZOMÉTRIE PRINTEMPS 2006 PUITES MESURÉ.xls et TABLEAU PIÉZOMÉTRIE PRINTEMPS 2006 PUITES MESURÉ 10 jours plus tard.xls)

Les niveaux ont été utilisés pour préparer deux cartes de la piézométrie, la première en date du 4 et la seconde en date du 12 mai 2006 (figures 12 et 13 de l'annexe I) discutées à la section 4.1.

## **3 Programme de caractérisation régional**

### **3.1 Échantillonnage**

Les échantillons ont été prélevés du 3 au 5 mai et du 8 au 12 mai 2006. Chaque prélèvement dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Au total, 24 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 15 puits, 3 échantillons en duplicata, trois (3) blancs de terrain et trois (3) blancs de transport. La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 12 de l'annexe I.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra. Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

### **3.2 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, signés par un chimiste, sont conservés au bureau de la Direction régionale.

#### **3.2.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a, de plus, été assuré par la prise de trois blancs de terrain, trois blancs de transport et deux échantillons en double (voir à l'annexe IV).

Les résultats analytiques pour les trois échantillons de contrôle (doubles) montrent une excellente corrélation. Deux des blancs d'analyse contiennent de faibles concentrations de chloroforme, toutefois ce composé n'a pas été décelé dans les échantillons provenant des puits.

## **4 Résultats**

### **4.1 Relevés piézométriques**

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer la carte de la piézométrie, en date du 4 mai 2006, présentée à la figure xx de l'annexe I.

Une représentation 3D de la piézométrie illustre bien la piézométrie au niveau régional :

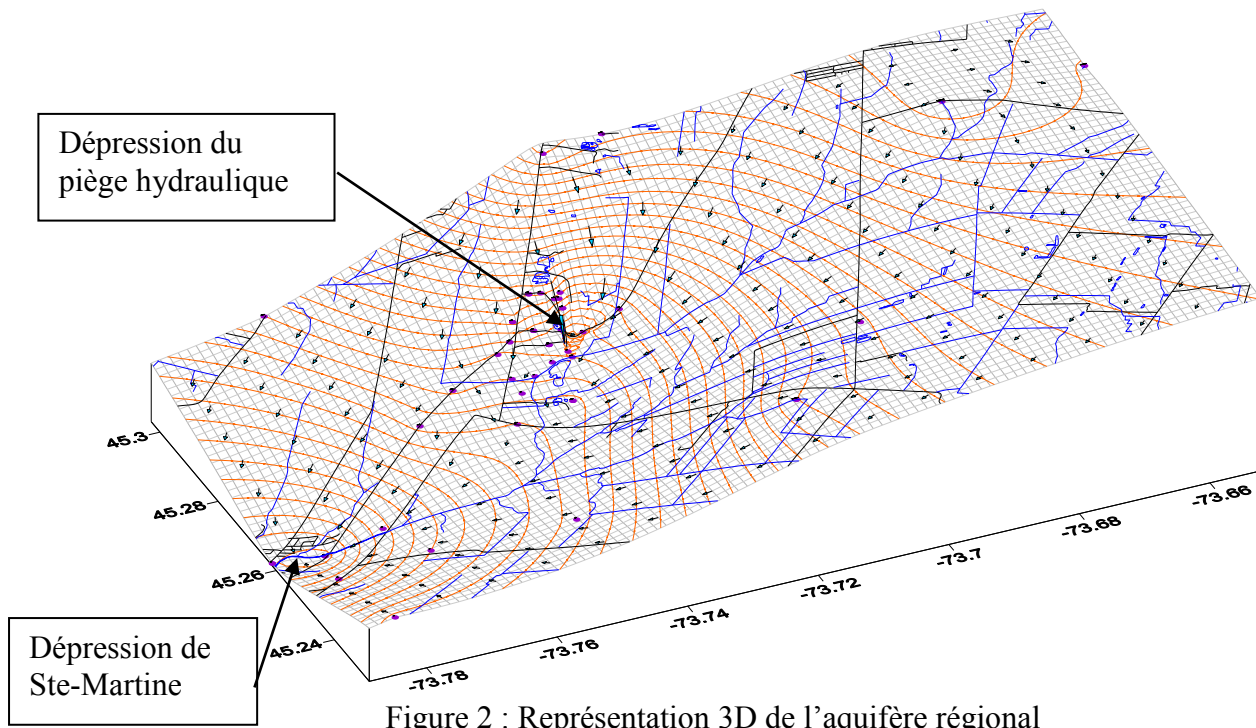


Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique ;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec la rivière Châteauguay, l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain pour les eaux souterraines dont l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale. Cette hypothèse est supportée par les résultats d'une modélisation effectuée par l'INRS-ETE et par l'analyse du comportement du puits d'observation 7095, localisé à proximité de la confluence de la rivière de l'Esturgeon et de la rivière Châteauguay. Un examen comparatif des niveaux enregistrés par la sonde placée dans le puits d'observation avec ceux de la rivière Châteauguay révèle que ces niveaux varient de façon conjointe, ce qui indique un lien hydraulique intime entre l'eau souterraine de l'aquifère dans la dernière portion de la rivière de l'Esturgeon, près de son embouchure, et celle de la rivière Châteauguay.

Le pompage associé à la production agricole intensive au sud de Saint-Rémi ne semble pas influencer l'écoulement régional. Le niveau piézométrique à proximité de Saint-Rémi est situé à une élévation dépassant 44 m alors que le niveau moyen à l'endroit du piège hydraulique est de l'ordre de 38 m. De plus, la modélisation régionale indique que les puits à Saint-Rémi sont situés dans une zone de recharge de la nappe régionale.

À petite échelle, si on examine la carte piézométrique rapprochée présentée aux figures 4 et 5, on voit que l'effet du piège hydraulique n'est pas présent lors de la première campagne de mesures

(du 4 au 8 mai) mais réapparaît lors des mesures effectuées dix jours plus tard (le 15 mai), soit dix jours après la remise en fonction des pompages.

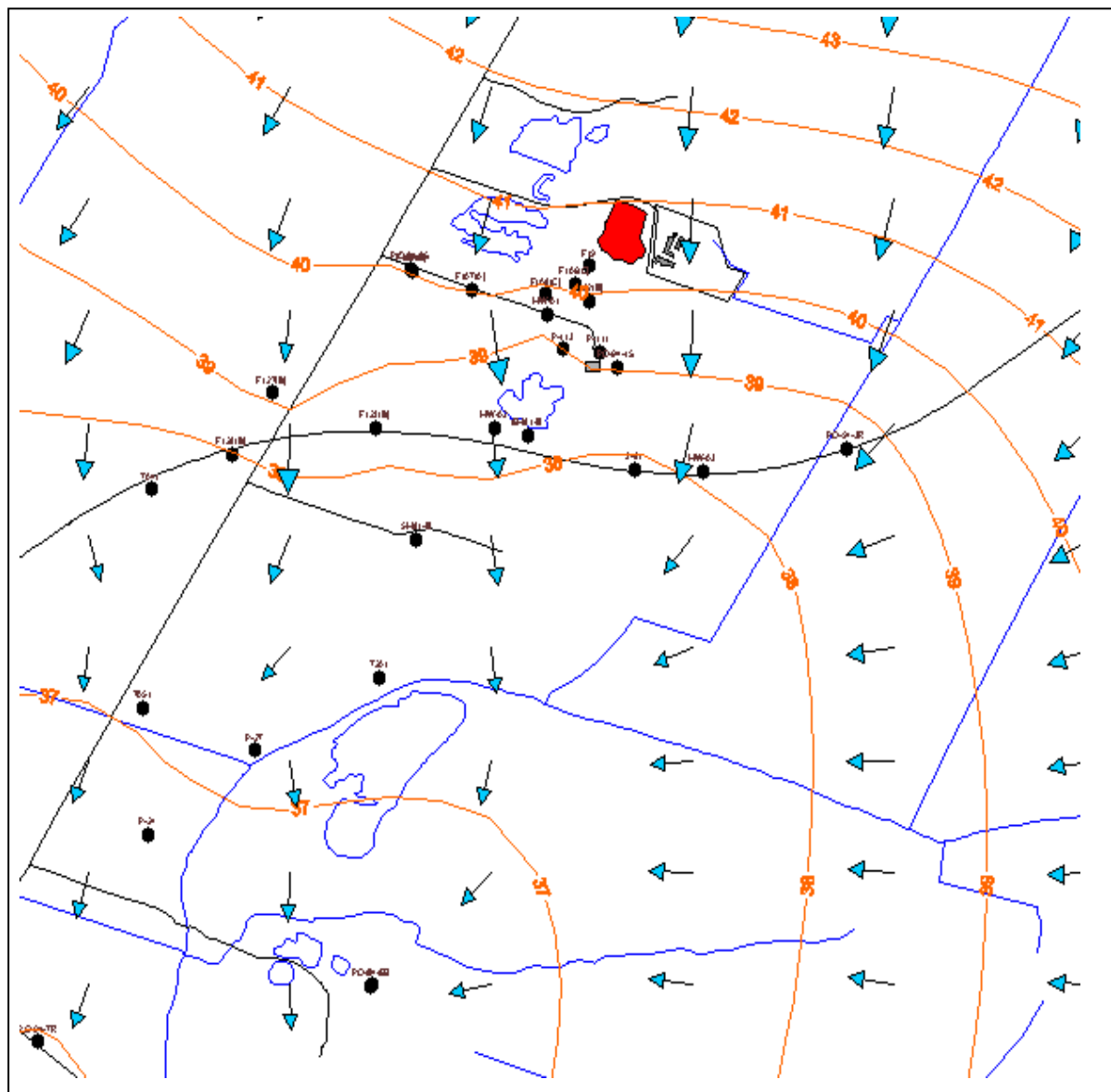


Figure 3 : Piézométrie régionale rapprochée du 4 mai 2006.

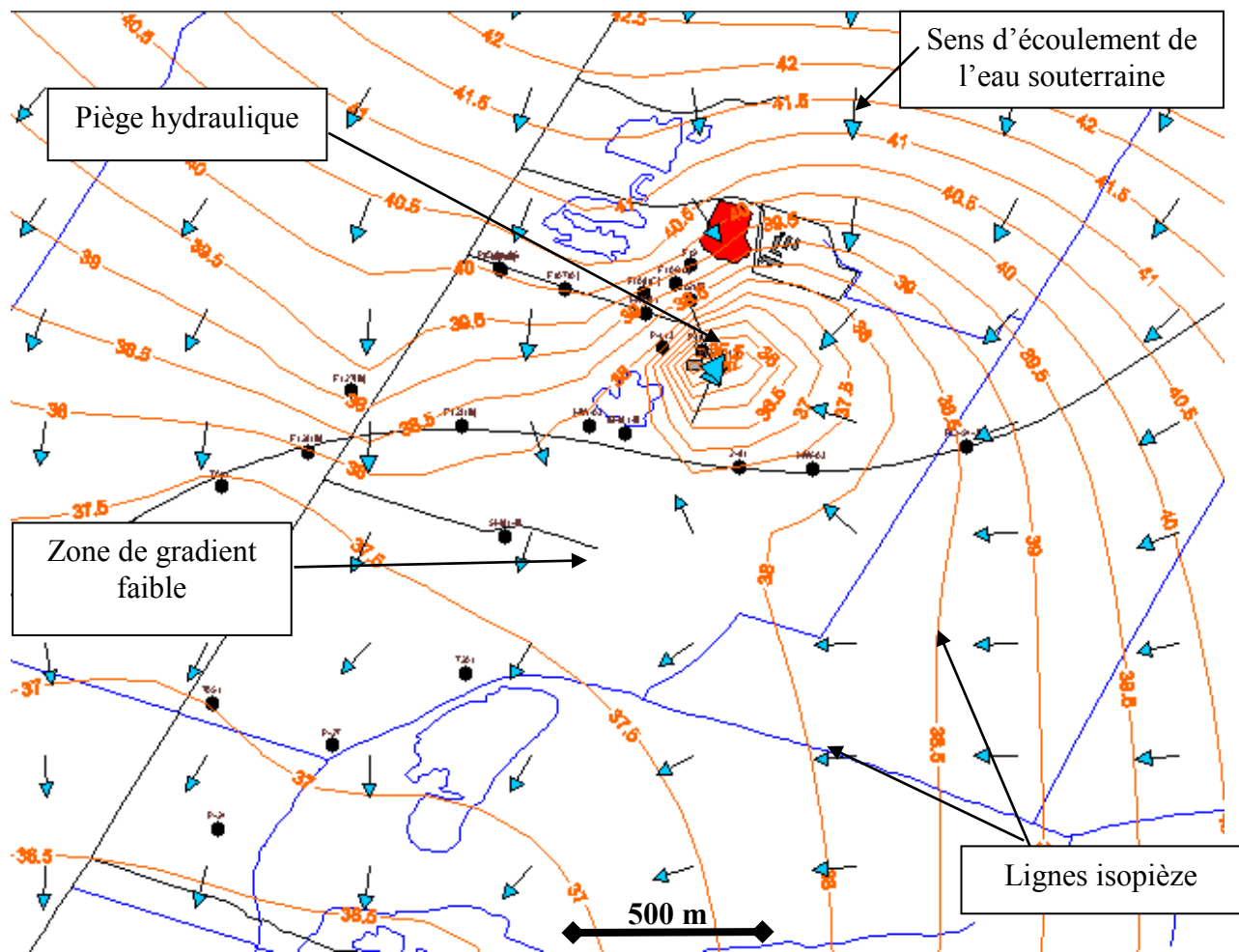


Figure 4 : Piézométrie régionale rapprochée du 15 mai 2006

En raison des faibles gradients régionaux engendrés par le pompage à long terme de l'UTES, nous estimons que de l'eau contaminée a pu cheminer vers le sud sans être captée sur une distance de l'ordre de 65 m dans le roc et de l'ordre de 25 mètres dans les dépôts meubles. La remise en fonction des pompages aura rétabli un gradient vers les puits de captage et nous estimons que la plus grande partie de cette eau a été captée, puis traitée par l'UTES.

## 4.2 Analyses chimiques

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau II. Le tableau III présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, pour les 4 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.



Tableau II : Résumé des substances détectées  
 (les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

<b>Paramètre Analytique</b>	<b>Nombre de fois détecté</b>	<b>Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »</b>
<b>Chlorure de vinyle</b>	7	4
1,1-dichloroéthylène	5	0
trans 1,2-dichloroéthylène	4	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	6	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	3	0
<b>1,2-dichloroéthane</b>	8	2
trichloroéthylène	7	0
1,1,2-trichloroéthane	1	0
chloroéthane	1	0
1,3-dichloropropane	2	0
2.2-dichloropropane	0	
tétrachloroéthylène	1	0
chlorobenzène	5	0

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

Paramètres détectés mais pouvant être attribués à la présence d'hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses.

<b>Paramètre Analytique</b>	<b>Nombre de fois détecté</b>	<b>Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »</b>
benzène	6	0
toluène	1	0
ethyl benzene	2	0

Tableau III : Paramètres détectés dans les puits  
(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Automne 2004	Printemps 2005	Automne 2005	Printemps 2006	+/-
<b>7041</b>	benzène	0,12	0,1	0,1	0,08	-0,02
	1,2-dichloroéthane	0,17	0,19	0,16	0,13	-0,03
	éthylbenzène	0,05	0,04	0,04	nd	-0,040
	chlorobenzène	0,13	0,13	0,12	0,18	+0,06
	1,1-dichloroéthane	0,13	0,14	0,14	0,11	-0,030
	trichloroéthylène	nd	0,05	0,06	0,06	0
	xylène	nd	nd	nd	nd	0
	toluène	nd	nd	nd	nd	0
<b>7083</b>	toluène	0,08	nd	nd	nd	0
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,54	0,38	0,45	0,52	+0,07
	chlorure de vinyle	0,96	0,7	0,88	1,00	+0,12
	benzène	0,05	0,04	nd	0,04	+0,04
	1,1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	0,05	+0,05
	trichloréthylène	0,07	0,05	0,05	0,07	+0,020
<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>10,27</b>	1,1	0,47	1,08	+0,61
	1,1-dichloroéthane	0,30	0,13	0,09	0,53	+0,44
	benzène	0,10	0,07	0,05	0,04	-0,01
	trans 1,2-dichloroéthylène	nd	nd	nd	0,16	+0,16
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>5,28</b>	0,95	0,43	0,72	+0,29
	chlorobenzène	0,06	0,06	0,04	0,34	+0,30
	trichloroéthylène	0,11	0,09	0,07	0,09	+0,02
	1,3-dichloropropane	nd	nd	nd	0,09	+0,09
	éthylbenzène	nd	nd	nd	nd	0
	xylène	nd	nd	nd	nd	0
	toluène	0,07	nd	0,04	nd	-0,04
	1,1-dichloroethylene	0,37	nd	nd	nd	0
<b>PO-94-5S</b>	chlorure de vinyle	0,93	0,76	0,84	1,11	+0,27
	1,2-dichloroéthane	0,39	0,25	0,32	0,3	-0,02
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>5,09</b>	<b>5,2</b>	<b>6,3</b>	<b>10,27</b>	+3,97
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,30	0,29	0,29	0,38	+0,09
	1,1-dichloroéthane	0,21	0,21	0,25	0,29	+0,04
	1,1-dichloroéthylène	0,24	nd	nd	0,38	+0,38
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,19	0,18	0,22	0,23	+0,01
	benzène	0,18	0,16	0,17	0,22	+0,05
	1,2-dichloroéthane	0,32	0,26	0,27	0,31	+0,04
	trichloréthylène	0,13	0,13	0,14	0,15	+0,01
	chlorobenzène	0,11	0,04	0,1	0,13	+0,03
	1,3-cichloropropane	0,04	0,09	0,05	nd	-0,05
	toluène	nd	nd	nd	nd	0
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>5,38</b>	<b>4,1</b>	<b>5,1</b>	<b>8,59</b>	+3,49
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,97	0,29	0,78	1,21	+0,43

	1,1-dichloroéthane	0,38	0,21	0,34	0,47	+0,13
	1,1-dichloroéthylène	0,26	nd	nd	0,39	+0,39
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,49	0,18	0,44	0,56	+0,12
	benzène	0,36	0,16	0,31	0,45	+0,14
	1,2-dichloroéthane	0,22	0,26	0,17	0,22	+0,05
	trichloréthylène	0,07	0,13	0,05	0,07	-0,02
	1,3-dichloropropane	nd	0,04	0,08	nd	-0,08
	chlorobenzène	0,32	0,09	0,32	0,43	+0,11
	éthylbenzène	0,06	nd	0,04	0,07	+0,03
	toluène	nd	nd	nd	nd	0
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>86</b>	<b>130</b>	<b>89</b>	<b>67,45</b>	<b>-21,35</b>
	chloroéthane	2,01	2,24	1,76	2,09	+0,33
	1,1-dichloroéthylène	10	11	11	9,16	0-1,84
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,33	0,52	0,27	0,27	0
	1,1-dichloroéthane	2,16	3,4	0,23	2,05	+1,82
	cis-1,2-dichloroéthylène	6,8	8,3	10	6,64	-3,36
	benzène	2,47	4,1	2,96	2,55	-0,41
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>50</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>+4</b>
	trichloréthylène	14	17	16	11,77	-4,23
	toluène	0,09	0,09	0,1	0,03	+0,02
	1,1,2-trichloroéthane	0,10	0,09	0,12	0,09	-0,03
	tétrachloroéthylène	nd	0,11	nd	0,09	+0,09
	chlorobenzène	0,61	0,83	0,9	0,72	-0,18
	éthylbenzène	0,10	0,11	0,1	0,09	-0,01
	1,3-dichloropropane	0,50	0,63	0,62	0,44	-0,18
	2,2-dichloropropane	nd	nd	2,25	nd	-2,25
	xylène	0,06	nd	nd	nd	0
<b>7201</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	nd	0,27	na	<b>18,74</b>	<b>+18,47</b>
	1.1-dichloroéthylène				0,49	+0,49
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	0,52	0,28	na	<b>21,89</b>	<b>+21,61</b>
	trichloréthylène	0,08	0,08	na	0,11	+0,03
	<b>1,1-dichloroéthane</b>	nd	nd	na	0,17	+0,17
	benzène	0,05	0,05	na	nd	-0,05
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	0
	benzène	0,10	nd	0,11	nd	-0,11
	bromodichlorométhane	nd	nd	nd	nd	0
	dibromochlorométhane	nd	nd	nd	nd	0
	éthylbenzène	nd	nd	nd	nd	0
	xylènes	nd	nd	nd	nd	0
	1,2,4-triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	0
<b>MW-08</b>	toluène	na	na	0,06	nd	-0,06

Note : les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 13) et en détail à l'annexe IV.

À la lecture des résultats, on peut constater qu'en général les concentrations de contaminants sont légèrement à la hausse dans plusieurs puits. Par ailleurs, le puits 7201, situé à proximité de la rivière Esturgeon montre des concentrations relativement élevés (dépassant le critère eau de consommation) en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane.

### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de noter qu'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été détecté dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7083, 7095, 7096, et 7121).

En partant des anciennes lagunes et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### Puits MW-08

Ce puits est situé en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun paramètre n'a été décelé dans ce puits.

#### Puits PO-94-1S

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (67 µg/l et 74 µg/l dans le duplicata) et en 1,2-dichloroéthane (33 µg/l et 37 µg/l dans le duplicata) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.) (voir figure 5).

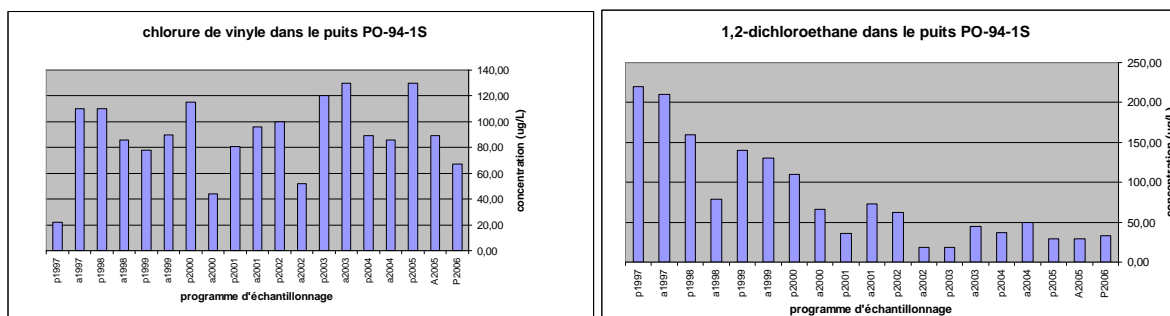
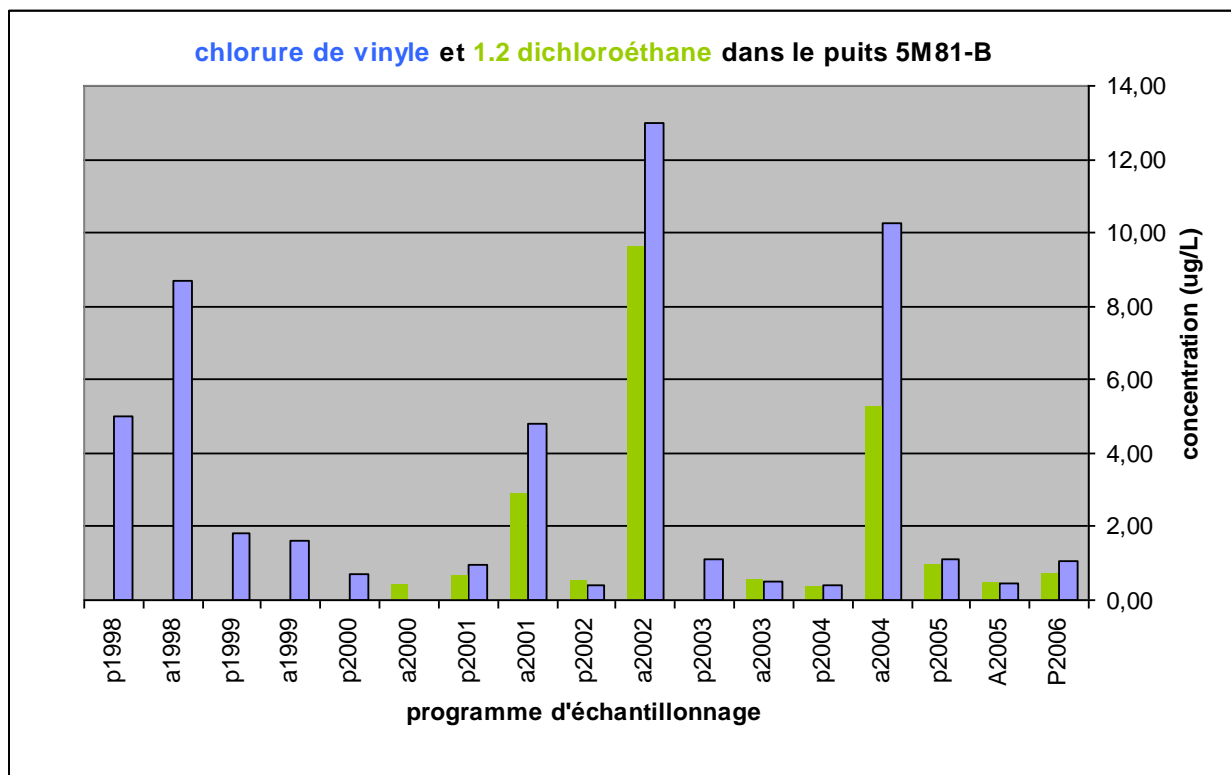


Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 1997)

#### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes (voir la figure 4), ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique, le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m. Lors du présent programme d'échantillonnage, les concentrations de chlorure de vinyle

(1,08 µg/l) et de 1,2-dichloroéthane (0,72 µg/l) détectées dans le puits 5M-81-B respectaient les critères « eau pour fin de consommation » (respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l). Toutefois, historiquement, les concentrations peuvent être variables dans ce puits (voir figure 6) et elles peuvent dépasser ces critères.

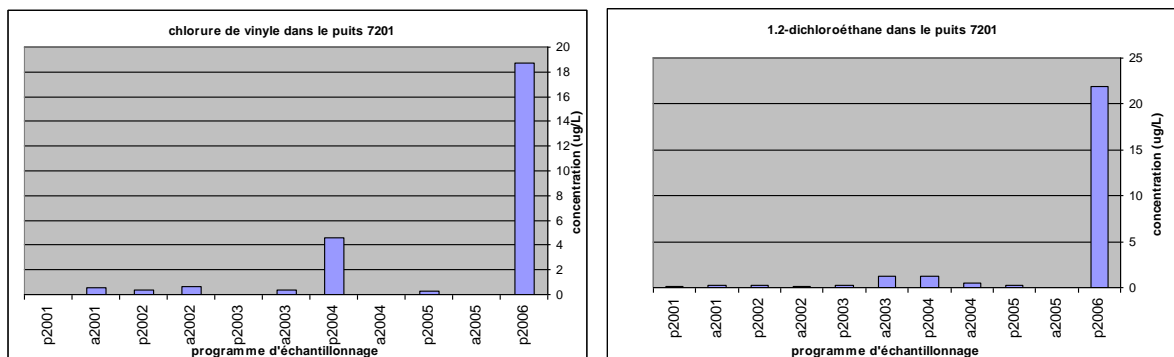


**Figure 6 :** Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2000.

Ces variations de concentration sont peut-être attribuables aux variations du débit pompé à l'usine, on devra continuer à examiner attentivement les concentrations en chlorure de vinyle dans ce puits lors des prochaines campagnes de caractérisation.

## Puits 7201

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Les concentrations décelées lors de la présente campagne sont relativement élevées, soit 18,72 µg/l en chlorure de vinyle et 21,89 µg/l en 1,2-dichloroéthane.



**Figure 7 :** Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

Ces concentrations élevées de paramètres appartenant à la contamination de Mercier sont possiblement reliées à l'arrêt de 22 jours, en octobre 2002, à l'UTES pendant des réparations à l'unité de coagulation.

En effet, les pompages ont été interrompus pendant une période prolongée à cette époque (il y a environ 1300 jours). Si on fait l'hypothèse que de l'eau contaminée a pu cheminer vers le sud en raison de la panne à l'UTES la vitesse correspondante de l'eau dans le roc serait de l'ordre de 475 m/an (soit 1000 m/1300 jours). Cette vitesse correspond très bien à la vitesse moyenne de l'eau dans le roc pour la région. (500 m/an dans le Rapport de caractérisation Printemps 2004 et 525 m/an dans la thèse de M. Poulin).

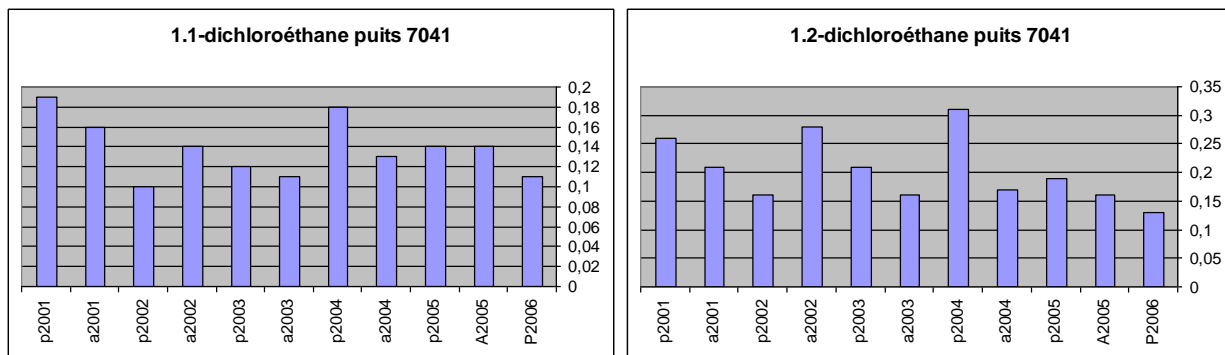
Par ailleurs, on peut constater qu'en automne 2004 (il y a environ 550 jours), il y a eu des concentrations élevées de ces deux mêmes paramètres dans le puits 5M-81C situé environ 400 m en amont. Si on fait le même calcul entre le puits 5M-81C et le puits 7201, la vitesse correspondante est de 515 m/an.

Il semble donc que les concentrations plus élevées en 1,2 -dichloroéthane et en chlorure de vinyle dans le puits 7201 sont dues à l'interruption prolongée de pompage pendant l'entretien du réservoir de coagulants en octobre 2002.

Une partie de cette eau fera résurgence dans le bras nord de la rivière Esturgeon situé à proximité du puits 7201 mais l'impact sera peu important car les produits en questions sont volatiles et seront rapidement dégradés dans l'environnement turbulent et oxygéné du ruisseau. D'ailleurs les critères de déversement dans les eaux de surface pour ces paramètres sont 52 000 ug/l pour le chlorure de vinyle et de 9 900 ug/l pour le 1,2-dichloroéthane soit plus de 100 fois les concentrations de l'eau souterraine qui va faire résurgence dans la rivière.

## Puits 7041

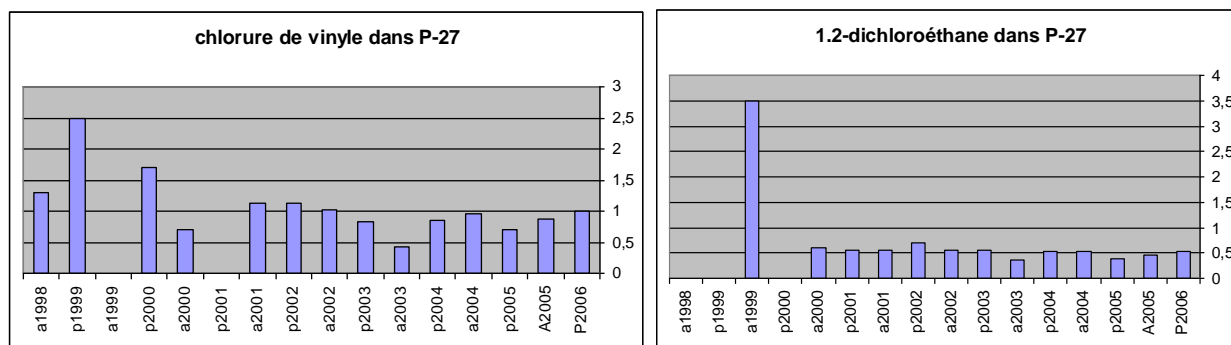
À environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201, le puits 7041 présente du 1,1-dichloroéthane et du 1,2-dichloroéthane à des concentrations faibles et relativement stables depuis le printemps 2001 alors que le MDDEP reprenait en main l'échantillonnage. Au printemps 2006, les concentrations de 1,1-dichloroéthane et de 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 étaient de 0,11 µg/l. et 0,13 µg/l. respectivement.



**Figure 8 :** Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en Chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. (voir figure 8). Au printemps 2006, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 1,0 µg/l. Le puits P-27 présente également de façon systématique du 1,2-dichloroéthane en concentration faible mais stable depuis l'automne 2000.



**Figure 9 :** Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

### Puits PO-94-5S

Situé dans les dépôts meubles au sud du puits P-27, le puits PO-94-5S présente de faibles concentrations de chlorure de vinyle (1,11 µg/l) et de 1,2-dichloroéthane (0,30 µg/l). Ces concentrations sont relativement stables depuis les dernières campagnes.

### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1995) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère d'« eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis 2001 (voir figure 9).

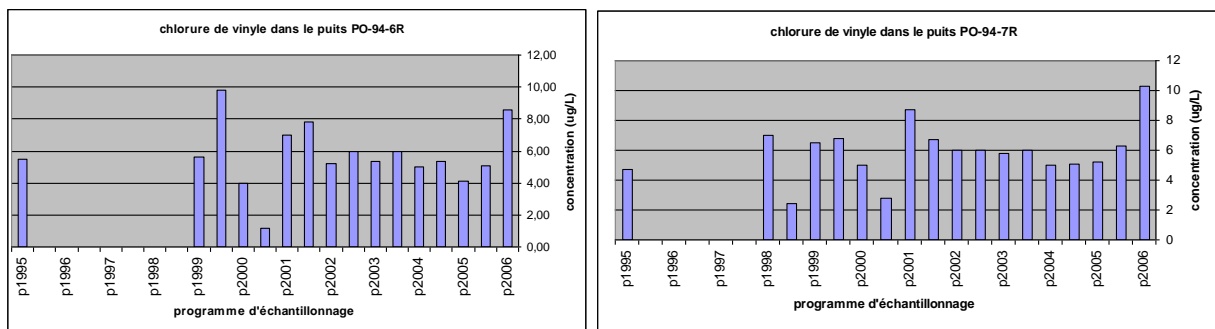


Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R (il n'y a pas eu d'échantillonnage de 1995 à 1998)

### Puits 7062, 7095, 7096, 7083 et 7121 (le puits de Ste-Martine)

Les quatre premiers puits de cette série constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Aucun des ces puits ne contient des substances attribuables à la contamination associée aux anciennes lagunes de Ville Mercier. Toutefois, on y décèle occasionnellement de faibles concentrations en toluène, benzène ou éthylbenzène qui sont attribuables aux hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses. Enfin, rappelons ici que les puits de la ceinture d'alerte n'ont pas révélé de contamination depuis le début des campagnes de suivi.

De plus, à partir du puits PO-94-7R, la direction d'écoulement de l'eau souterraine change du sud vers l'ouest. Il est donc improbable que la contamination parvienne au puits de la municipalité de Sainte-Martine. D'ailleurs, la présence d'une crête rocheuse peu perméable (voir le rapport de



caractérisation de l'automne 2002) entre les lagunes et le puits de Sainte-Martine, offre une protection supplémentaire.

## 5 Conclusions

- Le piège hydraulique englobe toute la région immédiate des anciennes lagunes. Toutefois, si on considère la carte piézométrique régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) à l'extérieur du piège hydraulique;
- Des concentrations de contamination qui dépassent les critères pour l'eau pour fin de consommation s'étendent jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes mais aucune contamination n'a été décelée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine;
- La contamination est caractérisée par le dichloroéthane (2 phases), le chlorure de vinyle et par le dichloroéthylène (3 phases);
- Lors de la présente campagne, des concentrations relativement élevés en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane ont été décelées dans le puits 7201, situé à proximité de la rivière Esturgeon. Il est possible qu'une interruption des pompages pour des raisons d'entretien en octobre 2002 soient la cause de la présence de la cette contamination.
- La résurgence d'eau souterraine contaminée en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le bras nord de la rivière Esturgeon aura un faible impact dans la rivière car les paramètres en question sont des composés volatiles qui ont des critères élevés de déversement en eau de surface.
- L'interruption de pompage à l'UTES, du 18 mars au 4 mai 2006 (46 jours) a causé la disparition temporaire du piège hydraulique. Le piège était rétabli le 15 mai suite à la remise en fonction des pompages.
- Il convient de souligner que les pompages à long terme ont engendré une grande zone à faible gradient hydraulique au sud de l'UTES dans laquelle l'eau souterraine circule très lentement. Il est estimé que pendant l'interruption de pompage, l'eau souterraine a pu cheminer vers le sud sans être captée sur des distances de l'ordre de 65 m dans le roc et 25 m dans les dépôts meubles.
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**



Figure 11 : Localisation des puits munis de sondes automatisées

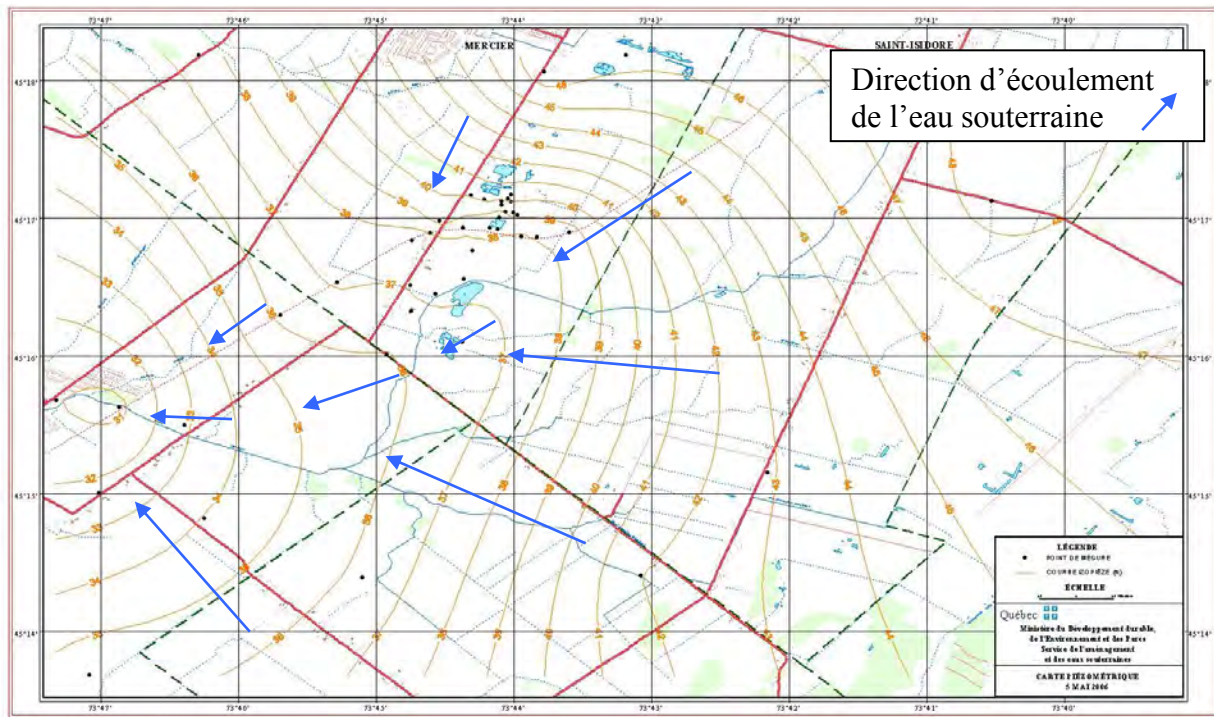


Figure 12 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 5 mai 2006



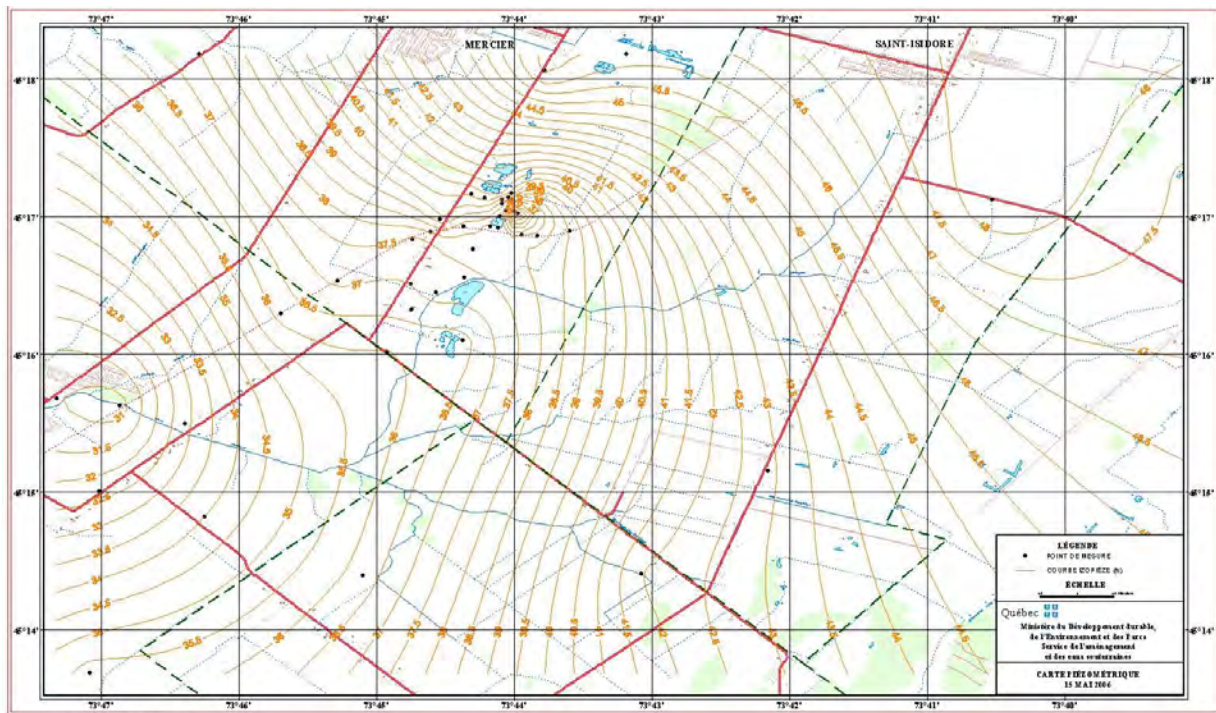


Figure 13 : Piézométrie de la nappe régionale, 15 mai 2006

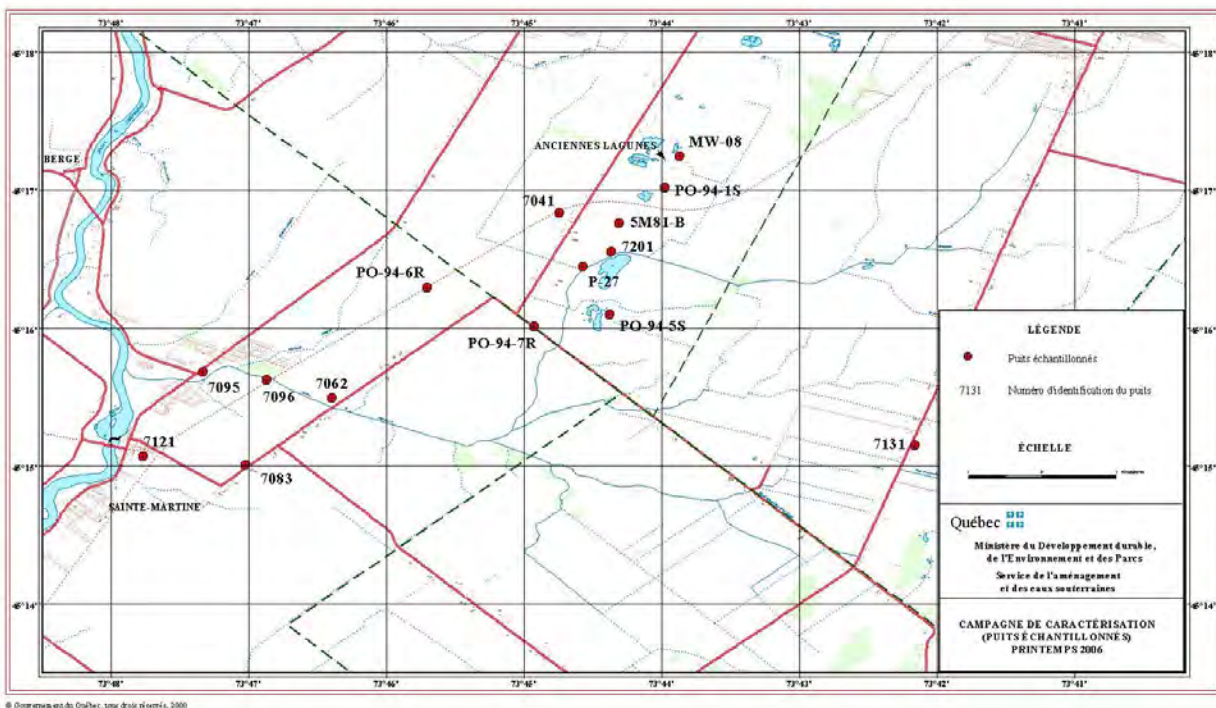


Figure 14 : Localisation des puits échantillonnés

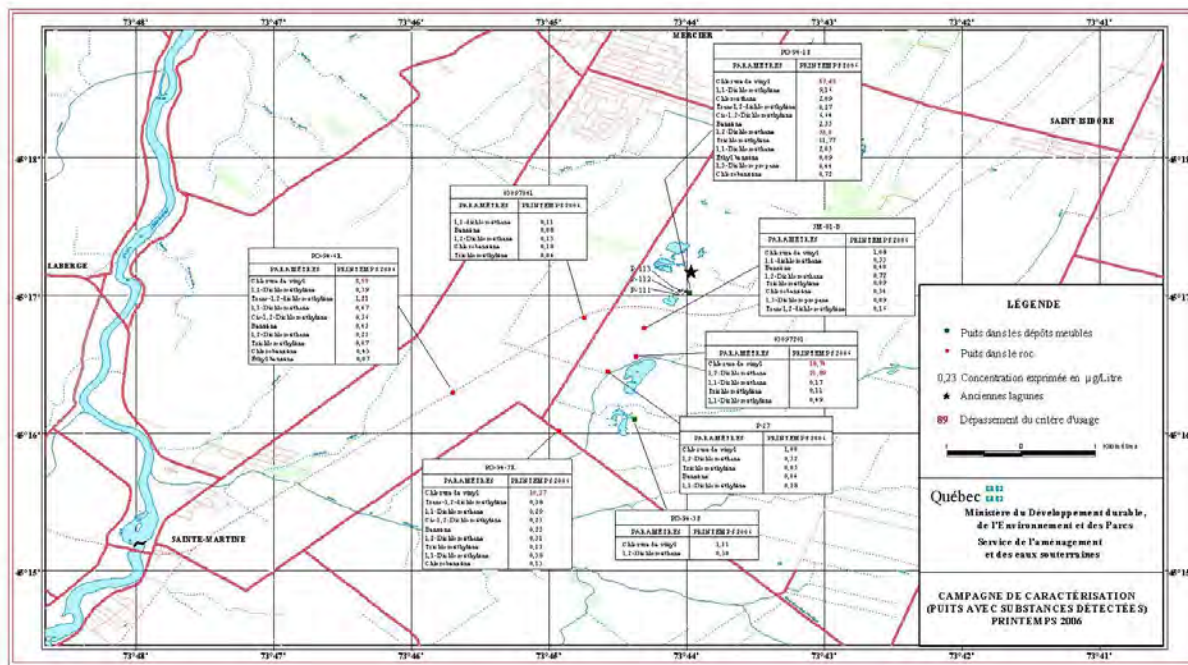


Figure 15 : Puits avec substances détectées

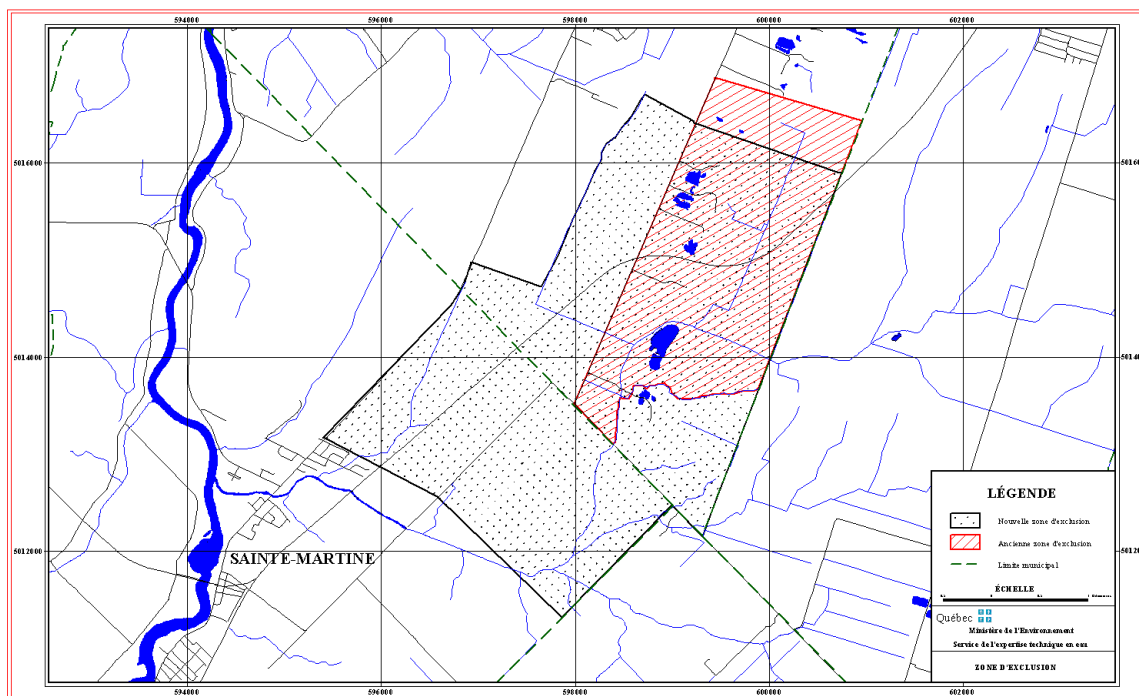


Figure 16 : Zone d'exclusion du Règlement sur le captage des eaux souterraines

## **ANNEXE II**

### **Données des relevés piézométriques manuels**

## Relevé piézométrique printemps 2006

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Élévation du point de mesure de la charge (m)	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Date	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	3,42	43,071	4,00	2006-05-02	5,680	37,391
7051	sable	24,21	41,855	2,00	2006-05-02	4,620	37,235
7062(s)	roc	27,07	39,522	2,00	2006-05-01	6,650	32,872
7082(s)	roc	15,95	40,100	2,00	2006-05-01	7,760	32,340
7083	roc	0,55	40,100	2,00	2006-05-01	6,830	33,270
7094(s)	roc	18,36	38,808	2,00	2006-05-01	7,790	31,018
7095	roc	-0,44	38,808	2,00	2006-05-01	7,710	31,098
7096	roc	12,81	33,412	1,00	2006-05-01	2,675	30,737
7097	roc		33,412	1,00	2006-05-01	1,360	32,052
7131(s)	roc	15,09	45,238	2,00	2006-05-01	2,380	42,858
7171	roc	10,03	40,529	2,00	2006-05-01	6,470	34,059
7182(s)	roc	13,20	40,844	2,00	2006-05-01	4,620	36,224
7191(s)	roc	9,46	39,204	1,00	2006-05-01	3,470	35,734
7201(s)	roc	16,20	40,930	4,00	2006-05-02	3,560	37,370
2-81	roc	33,42	45,675	4,00	2006-05-03	7,940	37,735
5M81-A	sable	21,27	42,719	1,25	2006-05-02	4,900	37,819
5M81-B	roc	15,02	43,068	1,25	2006-05-02	5,720	37,348
5M81-C	roc	4,83	43,240	1,25	2006-05-02	5,520	37,720
6M81-A	sable	20,86	44,574	1,25	2006-05-03	6,170	38,404
6M81-B	roc	13,98	44,624	1,25	2006-05-03	6,305	38,319
6M81-C	roc	2,89	44,135	1,25	2006-05-03	5,890	38,245
F19	roc	10,40	42,404	2,00	2006-05-03	2,120	40,284
F102(A)	sable	16,10	40,596	0,75	2006-05-03	1,450	39,146
F102(B)	roc	6,00	40,578	0,75	2006-05-03	0,610	39,968
F102(C)	roc	-11,70	40,548	0,75	2006-05-03	0,420	40,128
F105(B)	roc	1,10	44,318	0,75	2006-05-03	4,380	39,938
F105(C)	roc	-15,40	44,270	0,75	2006-05-03	4,020	40,250
F106(C)	roc	1,30	41,914	2,00	2006-05-03	1,570	40,344
F107(A)	roc	0,00	44,634	2,00	2006-05-03	4,340	40,294
F108(C)	roc	3,20	44,006	2,00	2006-05-03	3,790	40,216
F123(A)	till/roc	12,60	43,189	2,00	2006-05-03	5,045	38,144
F123(B)	roc	1,50	43,116	2,00	2006-05-03	5,000	38,116
F127(A)	till/roc	8,60	42,858	2,00	2006-05-03	3,300	39,558
F127(B)	roc	-2,90	42,834	2,00	2006-05-03	3,680	39,154
F128(A)	till/roc	10,90	42,793	2,00	2006-05-02	5,070	37,723
F128(B)	roc	-0,10	42,766	2,00	2006-05-02	4,740	38,026
P-19(s)	roc	30,34	47,807	4,00	2006-05-02	1,150	46,657
P-24	sable	18,57	41,001	2,00	2006-05-02	3,940	37,061
P-27	roc	14,85	40,736	2,00	2006-05-03	3,440	37,296
P-111	roc/sable	14,97	44,750	--	2006-05-04	5,980	39,300
P-113	roc/sable	23,88	43,558	--	2006-05-04	4,780	39,330
PO-94-1S	sable	30,98	48,567	2,00	2006-05-03	9,650	38,917
PO-94-2S	sable	33,24	44,112	2,00	2006-05-03	4,610	39,502
PO-94-3R	roc	4,05	47,775	2,00	2006-05-03	9,270	38,505

## Relevé piézométrique printemps 2006

Puits	Formation	Élévation du	Élévation	Diamètre	Date	Profondeur	Élévation
d'observation	géologique	point de	du puits	du puits		de l'eau	de la nappe
	crépinée	de la charge	(m)	(po.)		(m)	d'eau
		(m)					(m)
PO-94-4R	roc	10,87	42,370	2,00	2006-05-02	5,260	37,110
PO-94-5R	roc	11,72	46,154	2,00	2006-05-02	9,850	36,304
PO-94-5S	sable	25,32	46,124	2,00	2006-05-02	10,160	35,964
PO-94-6R	roc	13,95	42,429	2,00	2006-05-02	6,230	36,199
PO-94-7R	roc	9,59	41,022	2,00	2006-05-01	5,060	35,962
GRIPON	roc		42,018	8,00	2006-05-01	Coulant	
MST	roc		50,928	6,00	2006-05-01	2,470	48,458
LEF(s)	roc		53,154	6,00	2006-05-02	5,730	47,424
2004-1-MT(s)	sable		50.000 <sup>1</sup>	2,00	2006-05-02	2,150	47,850
2004-2-R(s)	roc		40.000 <sup>1</sup>	6,00	2006-05-02	2,530	37,470
MW-01	roc		44,923	2,00	2006-05-03	5,690	39,233
MW-02	roc		43,201	2,00	2006-05-03	4,840	43,201
MW-03	roc		46,823	2,00	2006-05-03	8,710	46,823
MW-04	sable		38,204	2,00	2006-05-03	Inondé	

(s) : muni de sonde

Niveau d'eau pris par le SAES

LEF: puits Lefrançois

<sup>1</sup> : Élévation approximative

MST: puits Montée Sainte-Thérèse



## Relevé piézométrique 11 au 15 mai 2006

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Élévation du point de mesure de la charge (m)	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Date	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7171	roc	10,03	40,529	2,00	2006-05-12	6,520	34,009
F19	roc	10,40	42,404	2,00	2006-05-11	2,700	39,704
F102(A)	sable	16,10	40,596	0,75	2006-05-11	2,370	38,226
F102(B)	roc	6,00	40,578	0,75	2006-05-11	1,160	39,418
F102(C)	roc	-11,70	40,548	0,75	2006-05-11	0,880	39,668
F105(C)	roc	-15,40	44,270	0,75	2006-05-11	4,310	39,960
F106(C)	roc	1,30	41,914	2,00	2006-05-11	2,040	39,874
P-27	roc	14,85	40,736	2,00	2006-05-12	3,510	37,226
P-111	roc/sable	14,97	44,750	--	2006-05-15	5,980	32,880
P-113	roc/sable	23,88	43,558	--	2006-05-15	4,780	37,540
PO-94-1S	sable	30,98	48,567	2,00	2006-05-11	10,700	37,867
PO-94-2S	sable	33,24	44,112	2,00	2006-05-11	5,060	39,052
PO-94-3R	roc	4,05	47,775	2,00	2006-05-11	9,260	38,515
MW-01	roc		44,923	2,00	2006-05-11	6,450	38,473
MW-02	roc		43,201	2,00	2006-05-12	5,410	37,791
MW-03	roc		46,823	2,00	2006-05-12	8,990	37,833
MW-04	sable		38,204	2,00	2006-05-11	0,220	37,984

(s) : muni de sonde

Niveau d'eau pris par le SAES

LEF: puits Lefrançois

<sup>1</sup> : Élévation approximative

MST: puits Montée Sainte-Thérèse

## **ANNEXE III**

### **Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés**

**Puits échantillonnés et volumes pompés, printemps 2006**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépînée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) Mai 2006</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	2006-05-04	3,44	OK	172	190	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	2006-05-05	---	OK	785	792	50 m de marche (en hiver)
7041	roc	43,071*	4,00*	2006-05-10	5,680	OK	826	825	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	2006-05-09	6,650	OK	158	170	100 m de marche
7083	roc	40,100*	2,00**	2006-05-04	6,830	OK	410	420	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	2006-05-03	7,710	OK	394	405	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	2006-05-09	2,675	OK	214	220	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			2006-05-09	-----	-----	14972	30 minutes	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	2006-05-09	1,360	OK	337	335	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	2006-05-08	3,560	OK	549	555	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	2006-05-12	9,650	OK	93	120	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	2006-05-04	10,160	OK	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	2006-05-04	6,230	OK	224	225	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	2006-05-11	5,060	OK	230	235	
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	2006-05-08	5,720	OK	181	190	accès en automobile, clef à demander au prop. du 7201

<sup>1</sup> Niveau du sommet du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

<sup>2</sup> Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**



Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	11 mai 2006		12 mai 2006				Limite	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	93478	93480	93479	93482	93481		de	Eau de consommation	
N° DES Puits d'observation	PO-94-7R	Blanc terrain	PO-94-1S	DUP-3	BI transport		détection	microgrammes/l	
PARAMÈTRES		PO-94-7R		PO-94-1S	11 et 12 mai			PSC	AUTRE
Dichlorodifluoromethane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Dichlorodifluoromethane	< 0,20	...	
Chlorométhane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Chlorométhane	< 0,20		
Chlorure de vinyl	10,27	< 0,20	67,45	74,42	< 0,20	Chlorure de vinyl	< 0,20	2	
Bromométhane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Bromométhane	< 0,20		
Chloroéthane	< 0,20	< 0,20	2,09	2,24	< 0,20	Chloroéthane	< 0,20		
Trichlorofluoromethane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Trichlorofluoromethane	< 0,20	...	
1,1-Dichloroéthylène	0,38	< 0,22	9,16	9,94	< 0,22	1,1-Dichloroéthylène	< 0,22	14	
Dichlorométhane	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Dichlorométhane	< 0,50	50	
Trans-1,2-dichloroéthylène	0,38	< 0,09	0,27	0,32	< 0,09	Trans-1,2-dichloroéthylène	< 0,09	xx	100 (EPA)
1,1-dichloroéthane	0,29	< 0,07	2,05	2,27	< 0,07	1,1-dichloroéthane	< 0,07	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	2,2-Dichloropropane	< 0,13	xx	
Cis-1,2-Dichloroéthylène	0,23	< 0,07	6,64	7,1	< 0,07	Cis-1,2-Dichloroéthylène	< 0,07	14	
Bromochlorométhane	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	Bromochlorométhane	< 0,11	xx	
Chloroforme	< 0,12	0,15	< 0,12	< 0,12	0,13	Chloroforme	< 0,12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	1,1,1-Trichloroéthane	< 0,08	200	
Tétrachlorure de carbone	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	Tétrachlorure de carbone	< 0,10	5	
1,1-Dichloropropène	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	1,1-Dichloropropène	< 0,07	2	
Benzène	0,22	< 0,03	2,55	2,77	< 0,03	Benzène	< 0,03	5	
1,2-Dichloroéthane	0,31	< 0,09	33	37,05	< 0,09	1,2-Dichloroéthane	< 0,09	5	
Trichloroéthylène	0,15	< 0,03	11,77	12,97	< 0,03	Trichloroéthylène	< 0,03	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1,2-Dichloropropane	< 0,03	5	
Dibromométhane	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	Dibromométhane	< 0,07	xx	
Bromodichlorométhane	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	Bromodichlorométhane	< 0,07	xx	350 (MEF)
Cis-1,3-Dichloropropène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Cis-1,3-Dichloropropène	< 0,06	2	
Toluène	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,06	< 0,03	Toluène	< 0,03	24	
Trans-1,3-Dichloropropène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Trans-1,3-Dichloropropène	< 0,06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,09	< 0,07	1,1,2-Trichloroéthane	< 0,07	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	0,09	< 0,08	Tétrachloroéthylène	< 0,08	30	
1,3-Dichloropropane	< 0,02	< 0,02	0,44	0,47	< 0,02	1,3-Dichloropropane	< 0,02	xx	
Dibromochlorométhane	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	Dibromochlorométhane	< 0,02	xx	
1,2-Dibromoéthane	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1,2-Dibromoéthane	< 0,04	xx	
Chlorobenzène	0,13	< 0,03	0,72	0,81	< 0,03	Chlorobenzène	< 0,03	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,1,1,2-Tétrachloroéthane	< 0,06	xx	
Ethyl benzène	< 0,02	< 0,02	0,09	0,1	< 0,02	Ethyl benzène	< 0,02	2,4	
p,m-Xylène	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	p,m-Xylène	< 0,05	300	
o-Xylène	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	o-Xylène	< 0,02	300	
Styrène	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	Styrène	< 0,02	20	
Bromoforme	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	Bromoforme	< 0,08	xx	
Isopropyl benzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Isopropyl benzène	< 0,06	xx	
Bromobenzène	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	Bromobenzène	< 0,07	xx	
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	< 0,05	xx	
1,2,3-Trichloropropane	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	1,2,3-Trichloropropane	< 0,09	xx	
N-Propyl benzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	N-Propyl benzène	< 0,06	xx	
2-Chlorotoluène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	2-Chlorotoluène	< 0,08	xx	
4-Chlorotoluène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	4-Chlorotoluène	< 0,06	xx	
1,3,5-Triméthylbenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,3,5-Triméthylbenzène	< 0,06	xx	
Ter-Butyl benzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Ter-Butyl benzène	< 0,06	xx	
1,2,4-Triméthylbenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,2,4-Triméthylbenzène	< 0,06	xx	
Sec-Butyl benzène	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	Sec-Butyl benzène	< 0,09	xx	
1,3-Dichlorobenzène	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	1,3-Dichlorobenzène	< 0,07	xx	
Isopropyltoluène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Isopropyltoluène	< 0,06	xx	
1,4-Dichlorobenzène	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,4-Dichlorobenzène	< 0,05	1	
1,2-Dichlorobenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,2-Dichlorobenzène	< 0,06	3	
N-Butylbenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	N-Butylbenzène	< 0,06	xx	
1,2-Dibromo-3-chloropropane	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,2-Dibromo-3-chloropropane	< 0,10	xx	
1,2,4-Trichlorobenzène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	1,2,4-Trichlorobenzène	< 0,08	xx	
Hexachlorobutadiène	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	Hexachlorobutadiène	< 0,10	xx	
Naphtalène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	Naphtalène	< 0,08	xx	
1,2,3-Trichlorobenzène	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	1,2,3-Trichlorobenzène	< 0,09	xx	
Acrylonitrile	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31	Acrylonitrile	< 0,31	xx	
Hexachloroéthane	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	Hexachloroéthane	< 0,03	xx	
% de recouvrement des étalons d'extraction						% de recouvrement des étalons d'extraction			
1,2-Dichloroéthane-d4	114,8	93,6	99,6	RND	110	1,2-Dichloroéthane-d4			
Toluène-d8	105,6	89,6	82,8	119,6	106,8	Toluène-d8			
4-Bromofluorobenzène	91,2	86,4	88	125,6	107,2	4-Bromofluorobenzène			

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier – Automne 2006**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie

## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat .....	4
1.2	Contexte .....	4
1.3	Localisation du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique .....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
2	Déroulement des travaux .....	5
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	5
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	6
3	Programme de caractérisation régional .....	6
3.1	Échantillonnage .....	6
3.2	Analyses chimiques .....	7
3.2.1	Contrôle de la qualité .....	7
4	Résultats .....	7
4.1	Relevés piézométriques .....	7
4.2	Analyses chimiques .....	9
4.3	Évolution du panache de contamination .....	13
5	Conclusions .....	22

## TABLEAUX

- Tableau I : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé de niveau piézométrique  
Tableau II : Résumé des substances détectées  
Tableau III : Paramètres détectés dans les puits

## ANNEXES

- Annexe I : Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)  
Annexe II: Données des relevés piézométriques manuels  
Annexe III: Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés  
Annexe IV: Résultats des analyses (fichier : Résultats\_AUTOMNE\_2006.xls)  
Annexe V : Certificats d'analyse (originaux archivés à la Direction régionale de l'Estrie et de la Montérégie ou au Service de l'aménagement et des eaux souterraines du MDDEP, disponibles sur demande)



## FIGURES

Figure 1 : Localisation du site de Mercier

Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional

Figure 3 : Piézométrie rapprochée du 17 octobre 2006

Figure 4 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S

Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 5M-81-B depuis octobre 1991

Figure 6 : Piège hydraulique et zone stagnante, automne 2006

Figure 7 : État de la nappe au printemps 2006 avant la remise en fonction de l'UTES

Figure 8a : Représentation schématique de la situation normale, UTES en fonction

Figure 8b : Représentation de l'effet de la panne de l'UTES avec avancée postulée de 50 m (avril à mai) du panache et de la frange moins contaminée

Figure 8c : Représentation du retour à la normale à l'UTES (mai), perte d'une petite masse moins contaminée

Figure 8d : Représentation du cheminement de la petite masse échappée

Figure 8e : Représentation de la situation lors de l'échantillonnage d'automne 2006 (fin octobre)

Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

Figure 10 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

Figure 11 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

Figure 12 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO94-5S

Figure 13 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R

Figure 14 (annexe I) : Localisation des puits munis de sondes automatisées

Figure 15 (annexe I) : Piézométrie de la nappe régionale en date du 17 octobre 2006

Figure 16 (annexe I) : Localisation des puits échantillonnés

Figure 17 (annexe I) : Puits avec substances détectées

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le Service de l'aménagement et des eaux souterraines (SAES) du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) a procédé au suivi de la piézométrie (les 16 et 17 octobre 2006) et à la caractérisation (du 18 au 26 octobre 2006) des eaux souterraines de cette région.

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée à l'automne 2006.

## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Localisation du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.

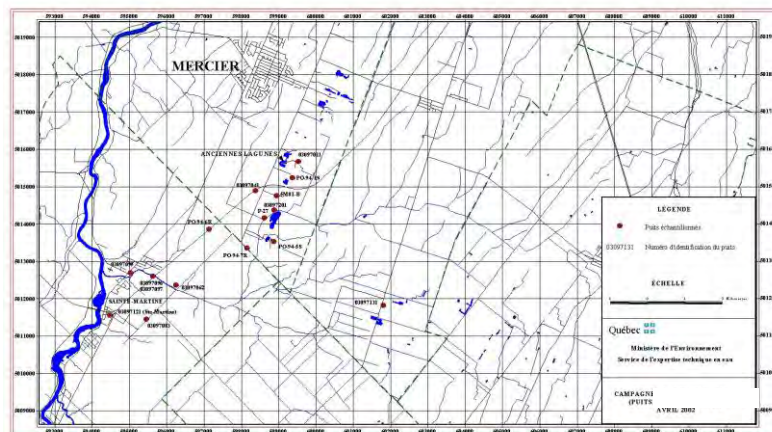


Figure 1 : Localisation du site de Mercier

## **1.4 Objectifs**

### **1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique**

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### **1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation**

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## **2 Déroulement des travaux**

### **2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie**

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst ont été installées dans 10 puits en mai 2000. Un onzième puits a été instrumenté en 2002. Dans le cadre du projet Châteauguay, deux puits supplémentaires ont été mis en place et instrumentés au printemps 2004 : le puits 1-MT a été mis en place dans les dépôts meubles de l'esker pour aider à évaluer la recharge; le puits 2-R a été mis en place sur le rang Saint-Charles pour documenter les variations de la nappe au nord-ouest des lagunes. Ces puits n'ont pas encore été arpentés, mais un levé GPS de haute précision de leur élévation, effectué à l'automne 2006, permet de les intégrer dans la carte piézométrique.

**Tableau I** : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique

Puits	Type de sonde
03097094	N 5 m
03097102 <sup>3</sup>	NT 30 m
03097131	N 10 m
03097182	N 5 m
03097062 <sup>1</sup>	N 10 m
03097191	NT 10 m
03097201	NT 10 m
Lefrançois	NT 10 m ; PT 1.5 m
Ste-Thérèse	NT 10 m
P-19 <sup>1</sup>	NT 10 m
03097095 <sup>2</sup>	PT 1.5 m
1 MT <sup>1</sup>	NT 10 m
2 R <sup>1</sup>	NT 10 m
03097082 <sup>1</sup>	NT 5 m

N : mesure du niveau (capacité 5, 10 ou 30 m)  
T : mesure de la température  
P : mesure de la pression atmosphérique  
(barologger de capacité 1,5m)

Note 1 :

- P-19 a été instrumenté en juillet 2001
- 03097062 a été instrumenté en octobre 2002
- 1 MT et 2 R ont été instrumentés au printemps 2004
- 03097082 a été instrumenté en septembre 2004

Note 2 : 03097095 est utilisé comme référence pour la pression atmosphérique

Note 3 : 03097102 est influencé par le puits de St-Rémy et n'est pas utilisé pour préparer la carte piézométrique.

## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel du SAES a effectué la lecture manuelle des niveaux du programme de suivi régional (relevés effectués les 16 et 17 octobre) ainsi que le relevé des sondes automatisées;

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée). La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichiers : TABLEAU PIÉZOMÉTRIE AUTOMNE 2006 PUITES MESURÉS.xls)

Les niveaux ont été utilisés pour préparer une carte de la piézométrie, en date du 17 octobre 2006 (figure 14 de l'annexe I) discutée à la section 4.1.

## **3 Programme de caractérisation régional**

### **3.1 Échantillonnage**

Les échantillons ont été prélevés du 18 au 19 octobre et du 23 au 26 octobre 2006. Chaque prélèvement dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Au total, 24 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 15 puits, 3 échantillons en duplicata, trois (3) blancs de terrain et trois (3) blancs de transport. La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 12 de l'annexe I.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra. Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

### **3.2 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, signés par un chimiste, sont conservés au bureau de la Direction régionale.

#### **3.2.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a, de plus, été assuré par la prise de trois blancs de terrain, trois blancs de transport et trois échantillons en double (voir à l'annexe IV).

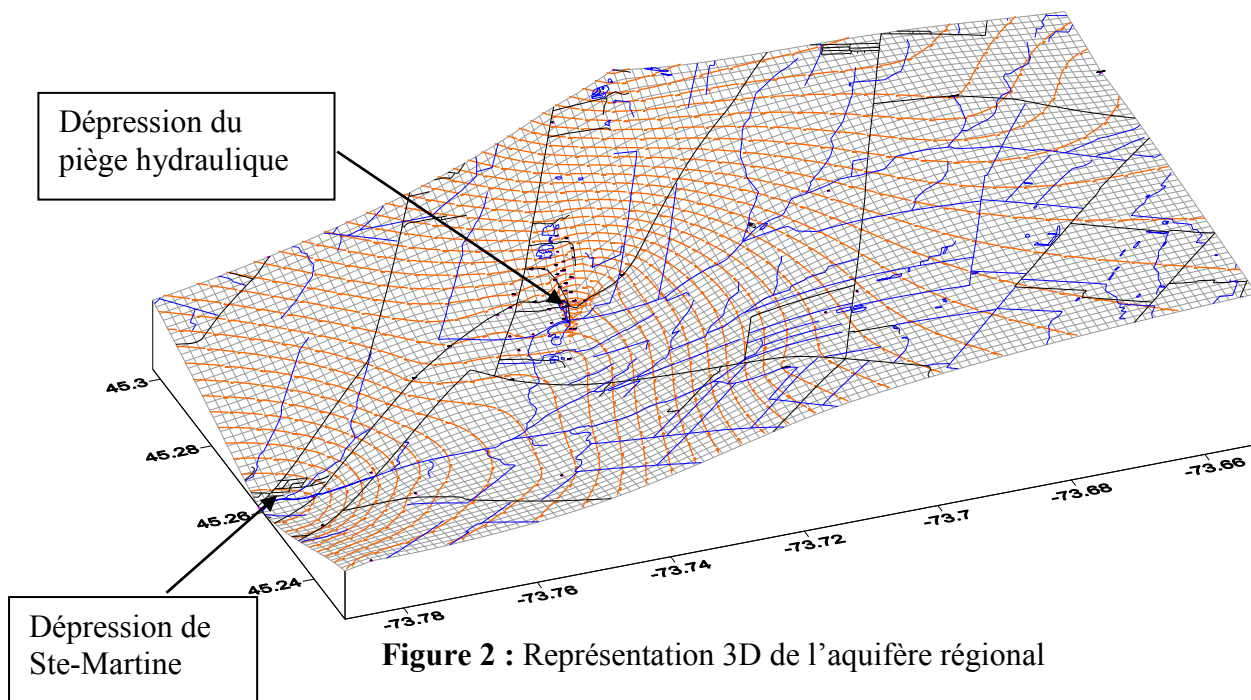
Les résultats analytiques pour les trois échantillons de contrôle (doubles) montrent une excellente corrélation. Un des blancs de transport contient de faibles concentrations de toluène (0,07 ug/l).

## **4 Résultats**

### **4.1 Relevés piézométriques**

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer la carte de la piézométrie, en date du 17 octobre 2006, présentée à la figure 14 de l'annexe I.

La figure 2 présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional :



**Figure 2** : Représentation 3D de l'aquifère régional

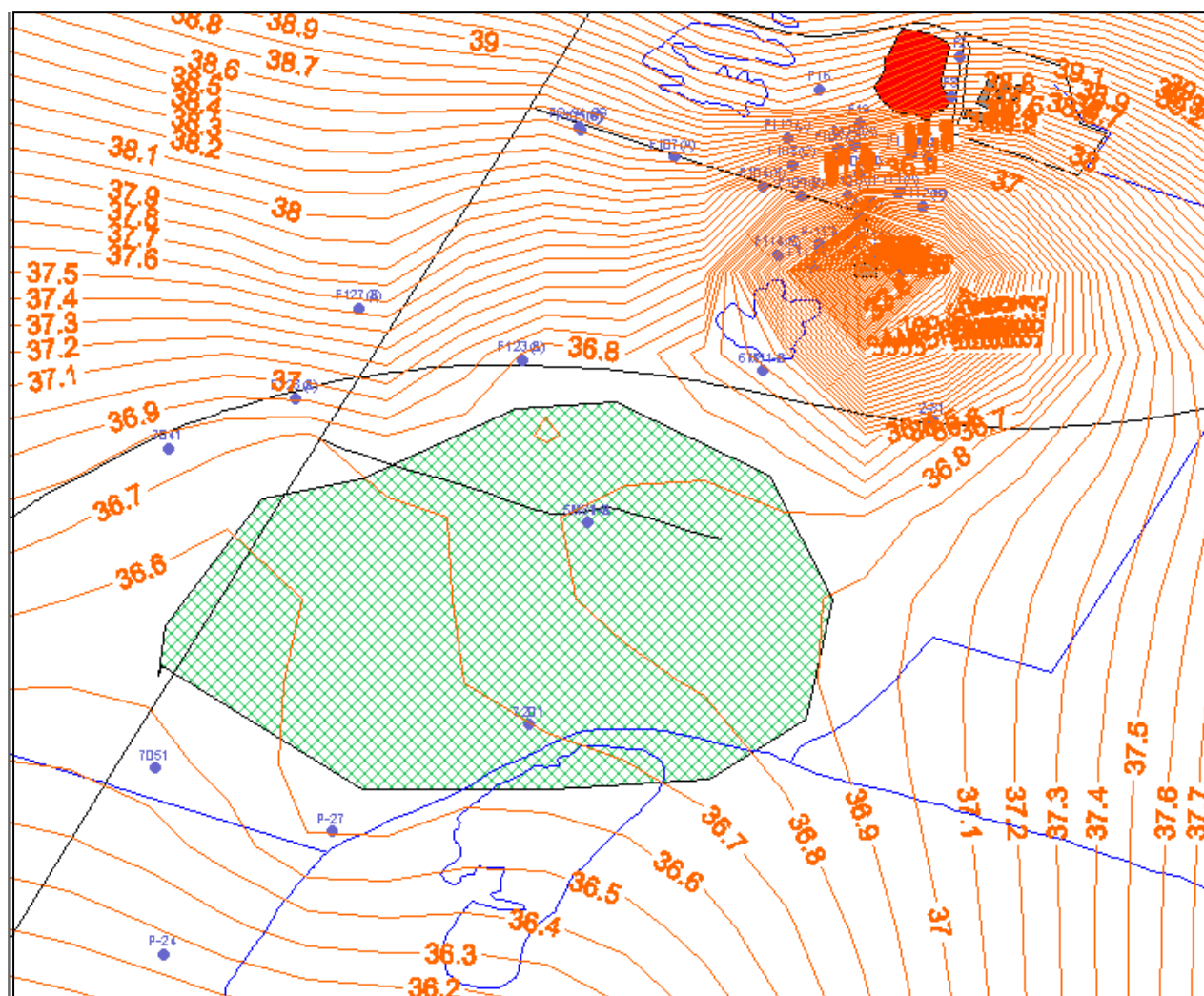
Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec la rivière Châteauguay, l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain pour les eaux souterraines dont l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale. Cette hypothèse est supportée par les résultats d'une modélisation effectuée par l'INRS-ETE et par l'analyse du comportement du puits d'observation 7095, localisé à proximité de la confluence de la rivière de l'Esturgeon et de la rivière Châteauguay. Un examen comparatif des niveaux enregistrés par la sonde placée dans le puits d'observation avec ceux de la rivière Châteauguay révèle que ces niveaux varient de façon conjointe, ce qui indique un lien hydraulique intime entre l'eau souterraine de l'aquifère dans la dernière portion de la rivière de l'Esturgeon, près de son embouchure, et celle de la rivière Châteauguay.

Le pompage associé à la production agricole intensive au sud de Saint-Rémi ne semble pas influencer l'écoulement régional. Le niveau piézométrique à proximité de Saint-Rémi est situé à une élévation dépassant 44 m alors que le niveau moyen à l'endroit du piège hydraulique est de l'ordre de 38 m. De plus, la modélisation régionale indique que les puits à Saint-Rémi sont situés dans une zone de recharge de la nappe régionale.

À petite échelle, si on examine la carte piézométrique rapprochée présentée à la figure 3, on voit l'effet du piège hydraulique ainsi que la zone de faible gradient (en vert sur la figure) qui est créé par le pompage à l'UTES.



**Figure 3 :** Piézométrie rapprochée du 17 octobre 2006

#### **4.2 Analyses chimiques**

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau II. Le tableau III présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, pour les 4 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

Tableau II : Résumé des substances détectées  
 (les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

<b>Paramètre Analytique</b>	<b>Nombre de fois détecté</b>	<b>Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »</b>
<b>chlorure de vinyle</b>	7	4
chloroéthane	2	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	4	0
trans 1,2-dichloroéthylène	4	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	5	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	4	0
<b>1,2-dichloroéthane</b>	8	2
trichloroéthylène	6	0
1,1,2-trichloroéthane	1	0
chlorobenzène	4	0
1,3-dichloropropane	2	n/a <sup>1</sup>

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

Paramètres détectés mais pouvant être attribués à la présence d'hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses.

<b>Paramètre Analytique</b>	<b>Nombre de fois détecté</b>	<b>Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »</b>
benzène	7	0
toluène	1	0
xylènes (total)	1	0
ethylbenzène	4	0



Tableau III : Paramètres détectés dans les puits  
(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Printemps 2005	Automne 2005	Printemps 2006	Automne 2006	+/-
<b>7041</b>	benzène	0,1	0,1	0,08	0,14	+0,06
	1,2-dichloroéthane	0,19	0,16	0,13	0,17	+0,04
	ethylbenzène	0,04	0,04	nd	0,05	+0,05
	chlorobenzène	0,13	0,12	0,18	0,13	- 0,03
	1,1-dichloroéthane	0,14	0,14	0,11	0,14	+0,03
	trichloroéthylène	0,05	0,06	0,06	0,05	- 0,010
<b>7083</b>	toluène	nd	nd	nd	nd	0
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,38	0,45	0,52	0,43	- 0,09
	chlorure de vinyle	0,7	0,88	1,00	0,67	- 0,33
	benzène	0,04	nd	0,04	0,04	0
	1,1-dichloroéthylène	nd	nd	0,05	nd	- 0,05
	trichloréthylène	0,05	0,05	0,07	nd	- 0,07
<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	1,1	0,47	1,08	<b>110</b>	<b>+109</b>
	1,1-dichloroéthane	0,13	0,09	0,53	0,98	+0,45
	chloroéthane	nd	nd	nd	0,44	+0,44
	benzène	0,07	0,05	0,04	0,42	+0,38
	trans 1,2-dichloroéthylène	nd	nd	0,16	0,16	0
	Cis-1,2-dichloroéthylène	nd	nd	nd	0,23	+0,23
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	0,95	0,43	0,72	<b>58,34</b>	<b>+57,62</b>
	chlorobenzène	0,06	0,04	0,34	nd	- 0,34
	trichloroéthylène	0,09	0,07	0,09	0,27	+0,18
	1,3-dichloropropane	nd	nd	0,09	0,11	+0,02
	1,1-dichloroethylene	nd	nd	nd	2,71	+2,710
<b>PO-94-5S</b>	chlorure de vinyle	0,76	0,84	1,11	0,88	- 0,23
	1,2-dichloroéthane	0,25	0,32	0,3	0,28	- 0,02
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>5,2</b>	<b>6,3</b>	<b>10,27</b>	<b>5,97</b>	- 4,30
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,29	0,29	0,38	0,44	+0,06
	1,1-dichloroéthane	0,21	0,25	0,29	0,21	- 0,08
	1,1-dichloroéthylène	nd	nd	0,38	0,29	- 0,09
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,18	0,22	0,23	0,15	- 0,08
	benzène	0,16	0,17	0,22	0,18	- 0,04
	1,2-dichloroéthane	0,26	0,27	0,31	0,27	- 0,04
	trichloréthylène	0,13	0,14	0,15	0,11	- 0,04
	chlorobenzène	0,04	0,1	0,13	0,11	- 0,04
	1,3-cichloropropane	0,09	0,05	nd	nd	0
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>4,1</b>	<b>5,1</b>	<b>8,59</b>	<b>6,62</b>	- 1,97
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,29	0,78	1,21	1,24	+0,03
	1,1-dichloroéthane	0,21	0,34	0,47	0,36	- 0,11
	1,1-dichloroéthylène	nd	nd	0,39	0,31	- 0,08
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,18	0,44	0,56	0,32	- 0,24
	benzène	0,16	0,31	0,45	0,34	- 0,11

	1,2-dichloroéthane	0,26	0,17	0,22	0,27	+0,05
	trichloréthylène	0,13	0,05	0,07	0,06	- 0,01
	1,3-dichloropropane	0,04	0,08	nd	nd	0
	chlorobenzène	0,09	0,32	0,43	0,32	- 0,11
	éthylbenzène	nd	0,04	0,07	0,05	- 0,02
	toluène	nd	nd	nd	0,05	+0,05
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>130</b>	<b>89</b>	<b>67,45</b>	<b>100</b>	<b>+32,55</b>
	chloroéthane	2,24	1,76	2,09	1,26	- 0,83
	1,1-dichloroéthylène	11	11	9,16	11,5	+2,34
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,52	0,27	0,27	0,37	+0,100
	1,1-dichloroéthane	3,4	0,23	2,05	2,09	+0,04
	cis-1,2-dichloroéthylène	8,3	10	6,64	5,47	-1,17
	benzène	4,1	2,96	2,55	2,51	- 0,04
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>28,1</b>	<b>+4,90</b>
	trichloréthylène	17	16	11,77	8,99	- 2,78
	toluène	0,09	0,1	0,03	nd	- 0,03
	1,1,2-trichloroéthane	0,09	0,12	0,09	nd	-0,09
	tétrachloroéthylène	0,11	nd	0,09	nd	- 0,09
	chlorobenzène	0,83	0,9	0,72	0,74	+0,02
	éthylbenzène	0,11	0,1	0,09	0,07	- 0,02
	1,3-dichloropropane	0,63	0,62	0,44	0,43	- 0,01
	2,2-dichloropropane	nd	2,25	nd	nd	0
<b>7201</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	0,27	na	<b>18,74</b>	1,58	<b>- 17,16</b>
	1.1-dichloroéthylène			0,49	nd	- 0,49
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	0,28	na	<b>21,89</b>	1,18	<b>-20,71</b>
	trichloréthylène	0,08	na	0,11	nd	- 0,11
	<b>1,1-dichloroéthane</b>	nd	na	0,17	nd	- 0,17
	benzène	0,05	na	nd	nd	0
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	0
	benzène	nd	0,11	nd	0,41	+0,41
	1.2.4-triméthylbenzène	nd	nd	nd	0,14	+0,14
	1.3.5-triméthylbenzène	nd	nd	nd	0,07	+0,07
	éthylbenzène	nd	nd	nd	0,20	+0.200
	xylènes	nd	nd	nd	0,43	+0.43
<b>MW-08</b>	toluène	na	0,06	nd	nd	0

Note : les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 13) et en détail à l'annexe IV.

À la lecture des résultats, on constate que les puits 5M81-B et 7201 montrent des variations importantes en concentrations de contaminants.

### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de préciser qu'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été détecté dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7083, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

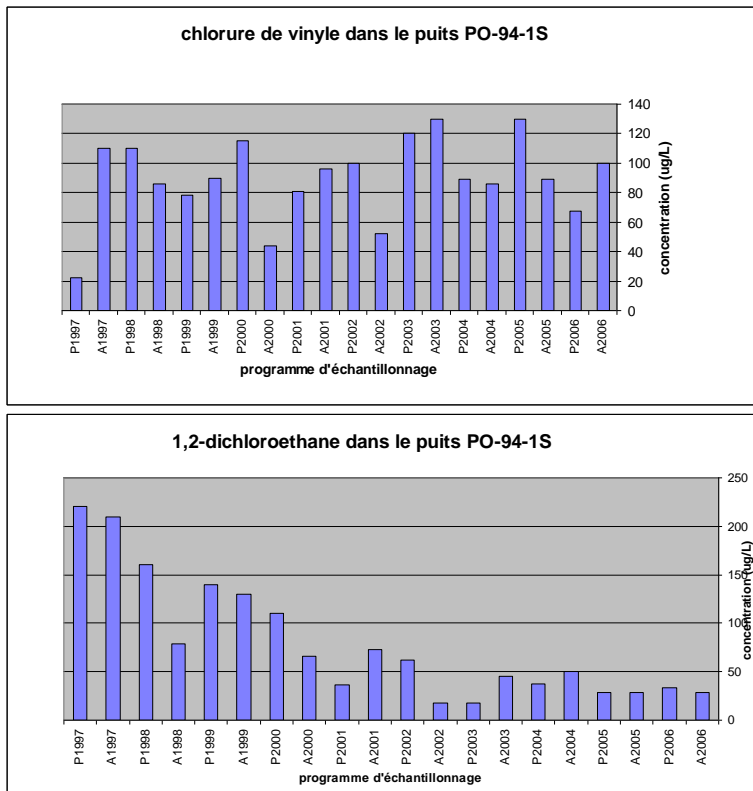
En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers les puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### Puits MW-08

Ce puits est situé en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. La présence d'aucun des paramètres suivis n'a été décelée dans ce puits.

#### Puits PO-94-1S

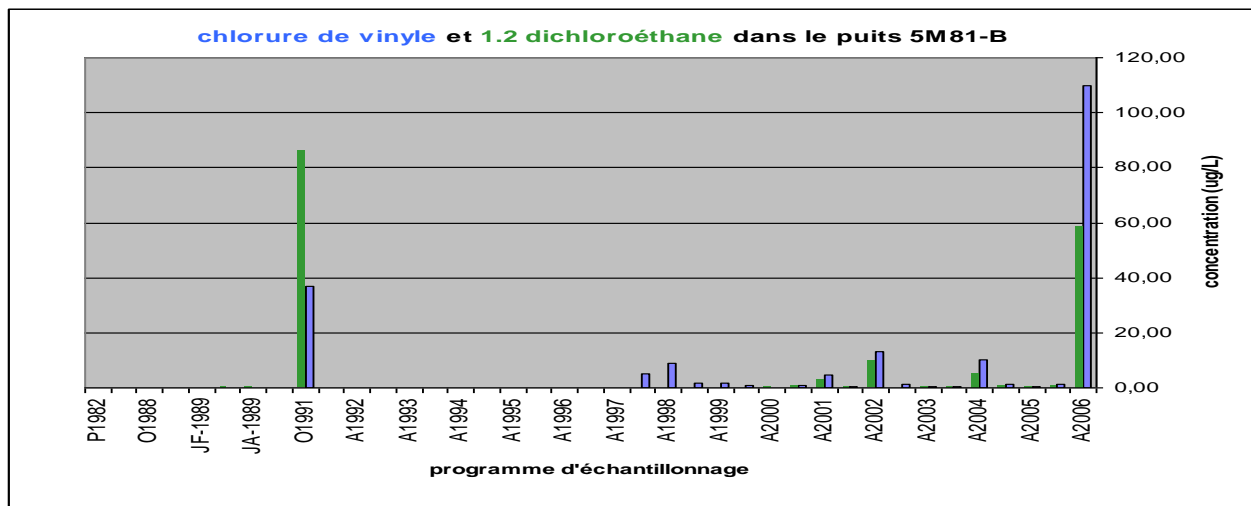
Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (100 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (28,1 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.) (voir figure 4).



**Figure 4 :** Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 1997)

## Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes (voir la figure 4), ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m. Lors du présent programme d'échantillonnage, les concentrations en chlorure de vinyle (110 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (58,34 µg/l) détectées dans le puits 5M-81-B sont beaucoup plus élevées que les critères « eau pour fin de consommation » (respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l). Historiquement, il faut remonter jusqu'en 1991 avant d'avoir des concentrations du même ordre de grandeur (voir figure 5).



**Figure 5 :** Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 5M-81-B depuis octobre 1991

Les concentrations élevées décelées lors de la présente campagne sont probablement dues à l'arrêt des pompages à l'UTES entre mars et mai 2006, suite à des bris de pompes.

Il convient de souligner que l'extension des LID dans le roc au sud de l'UTES (en grisé dans la figure 6) est mal connue. Il y a des LID dans le roc au niveau des puits F-113 et F-114 mais pas à celui des puits 6M-81. Toutefois, il est possible que des LID soient présents dans le roc jusqu'à un point situé sous le petit lac localisé au sud de l'UTES. Peu de forages ont été mis en place dans cette zone afin de ne pas créer des voies de migration des LID et ainsi agrandir la zone contaminée dans le roc.

Les analyses d'échantillons d'eau souterraine prélevés dans des puits d'observation au roc où il y a présence de LID révèlent, sans surprise, des concentrations particulièrement élevées dues à la proximité des LID. Par exemple, dans le cas du puits MW-01<sup>1</sup> la concentration en chlorure de vinyle atteint 29 000 µg/L et celle du 1,2-dichloroéthane s'élève à 200 000 µg/L. La masse d'eau souterraine présente dans le roc entre l'extension maximale des LID dans le roc (interprété) et le puits 5M-81B, se caractérise donc par une variation importante des concentrations en

<sup>1</sup> Les concentrations citées ont été observées au MW-01, lors d'un échantillonnage effectué au mois de septembre 2005.

contaminants. Cette variation couvre une plage de 4 à 6 ordres de grandeur (ex : de 1 µg/L à plus de 10 000 µg/L, dans le cas du chlorure de vinyle, et de 0,7 µg/L à 200 000 µg/L dans le cas du 1,2-dichloroéthane).

La figure 6 présente l'état normal du piège hydraulique. Dans cette figure la taille des flèches indiquant la direction de mouvement de l'eau souterraine est proportionnelle à la vitesse de l'eau (plus la flèche est longue, plus l'eau circule rapidement). Quand l'UTES est en fonction, il y a une grande zone d'aquifère au sud de l'UTES (en vert sur la figure 6) qui est soumise à de faibles gradients hydrauliques et l'eau dans le roc dans cette zone est à toutes fins pratiques stagnante. De plus, l'eau qui est en contact avec les contaminants dans le roc au sud de l'UTES est attirée vers les puits de l'UTES.

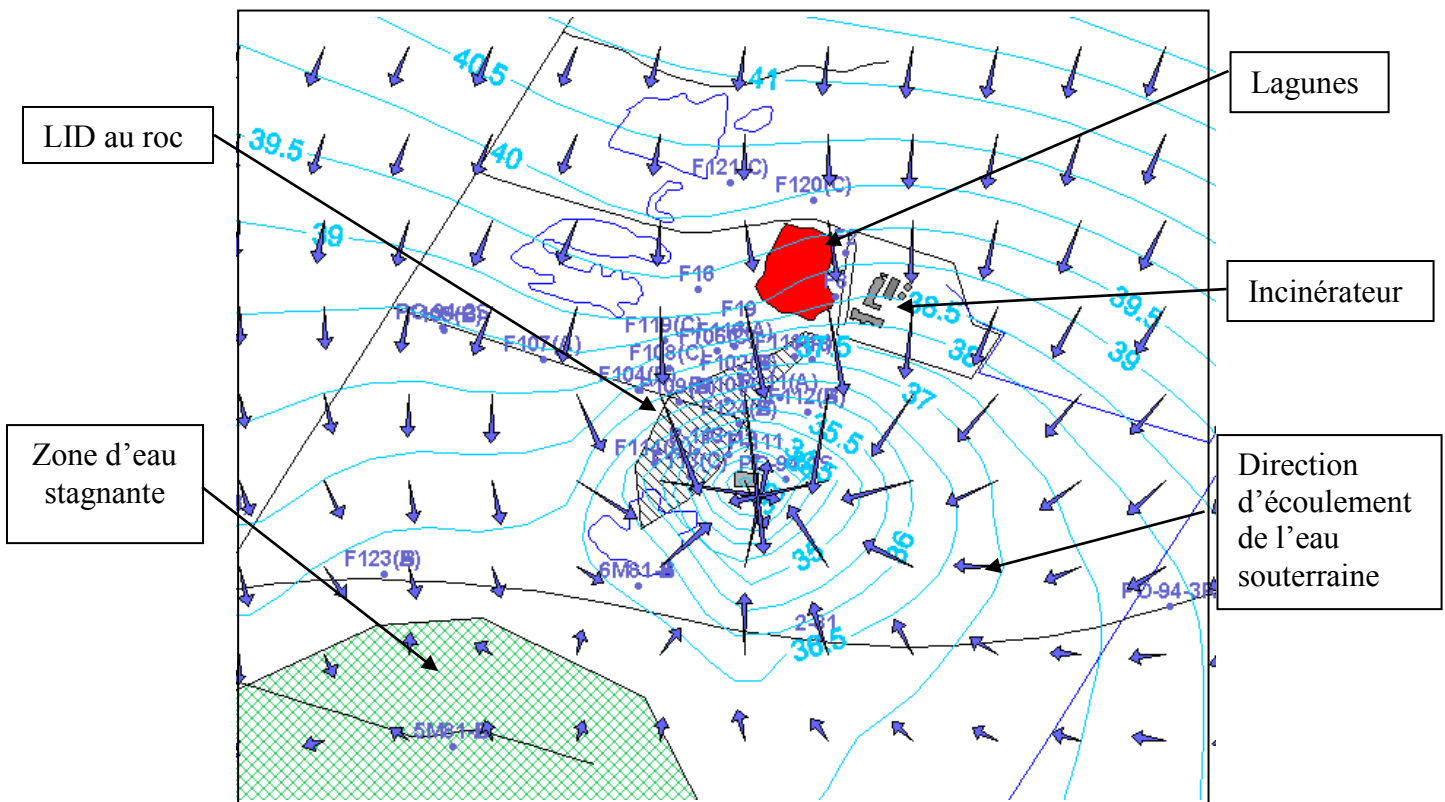
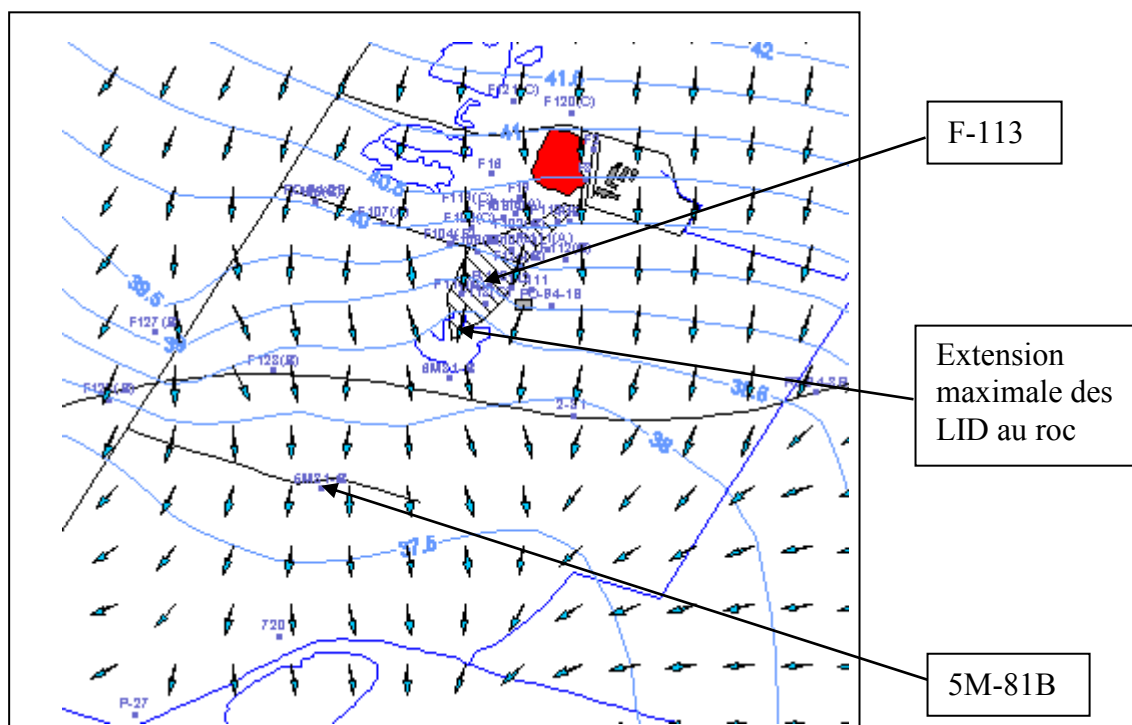


Figure 6 : Piège hydraulique et zone stagnante, automne 2006

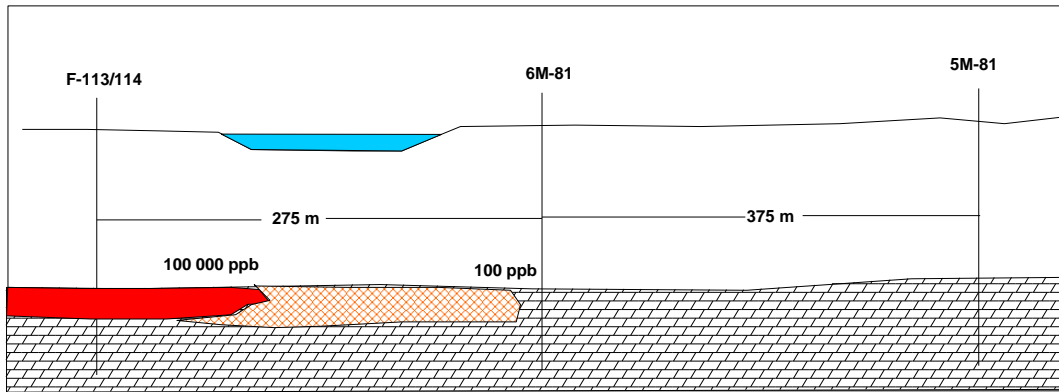
Comme l'illustre la figure 7, lors de l'interruption de pompage du printemps 2006, la zone stagnante a disparu et de l'eau contenant des concentrations plus élevées en contaminants, normalement stagnante dans le roc au sud de l'UTES, a pu migrer vers le sud en direction de 5M-81B.



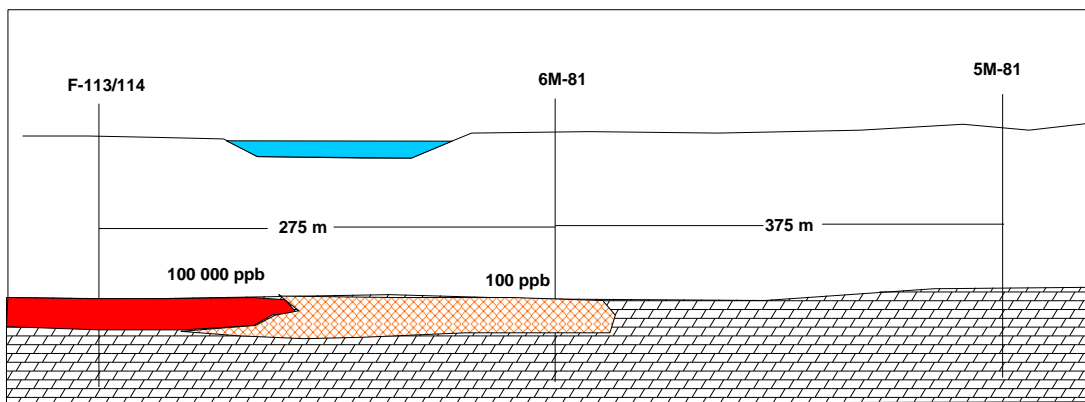
**Figure 7 :** État de la nappe au printemps 2006 avant la remise en fonction de l'UTES

Au printemps 2006, l'interruption prolongée du pompage a fait disparaître la zone de stagnation décrite précédemment, donc remis en mouvement la masse d'eau souterraine en direction du puits 5M-81B. Ce mouvement peut être vu comme une sorte de translation en bloc de la masse d'eau souterraine vers le sud – sud-ouest. Cette translation n'a probablement pas excédé quelques dizaines de mètres (l'interruption du pompage n'ayant duré que quelques semaines).

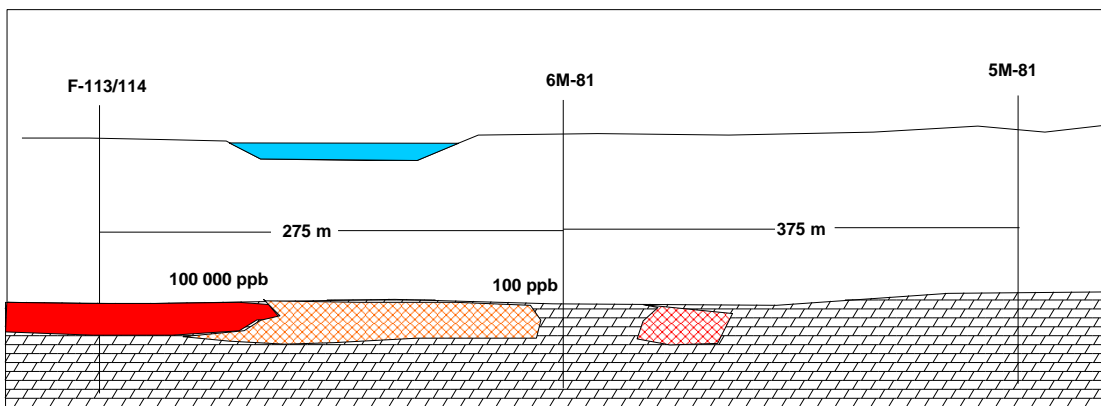
La reprise des pompages, en recréant de nouveau la zone de stagnation, a stabilisé la masse d'eau souterraine contaminée. Toutefois, la présence d'eau plus contaminée que la moyenne dans le puits 5M-81B indique qu'une certaine quantité d'eau contaminée n'a pas été ramenée vers le piège hydraulique. Au cours des prochaines campagnes, on devrait assister à un retour graduel aux concentrations habituelles. Les figures suivantes illustrent une explication possible du phénomène.



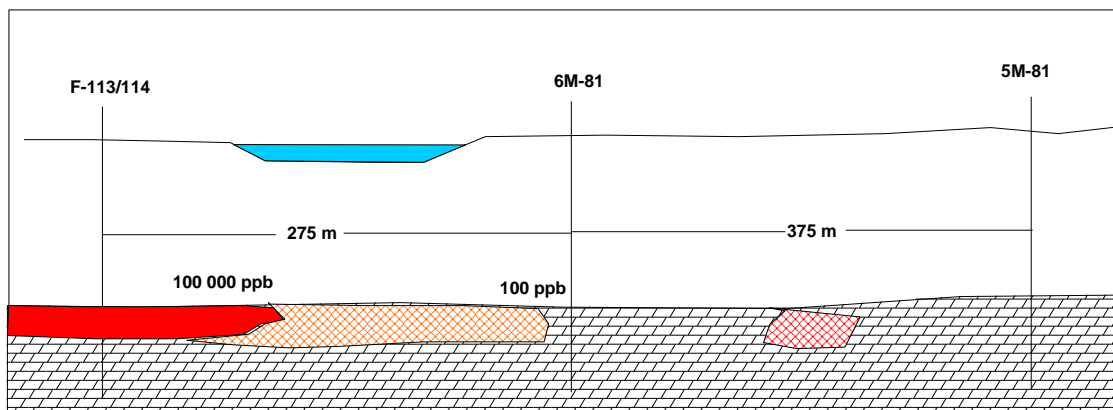
**Figure 8a :** Représentation schématique de la situation normale, UTES en fonction



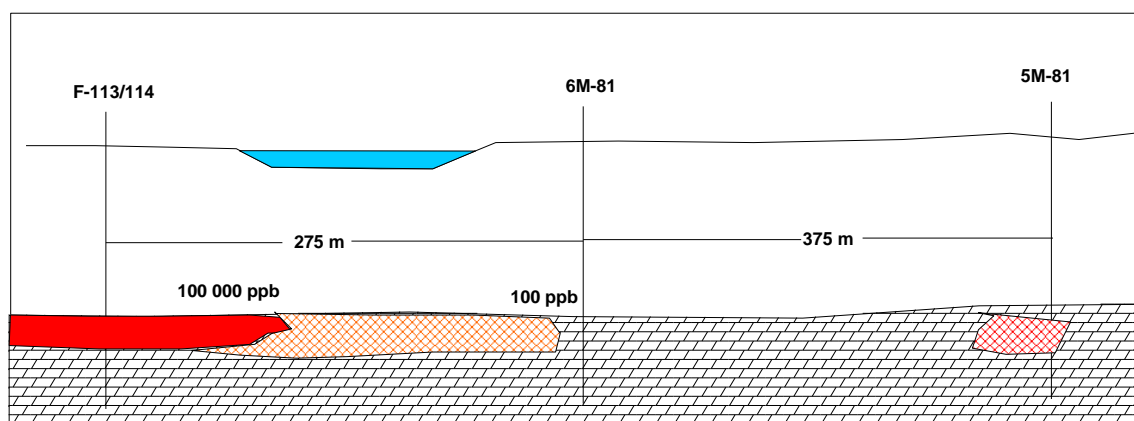
**Figure 8b :** Représentation de l'effet de la panne de l'UTES avec avancée postulée de 50 m (avril à mai) du panache et de la frange moins contaminée



**Figure 8c :** Représentation du retour à la normale à l'UTES (mai), perte d'une petite masse moins contaminée



**Figure 8d :** Représentation du cheminement de la petite masse échappée



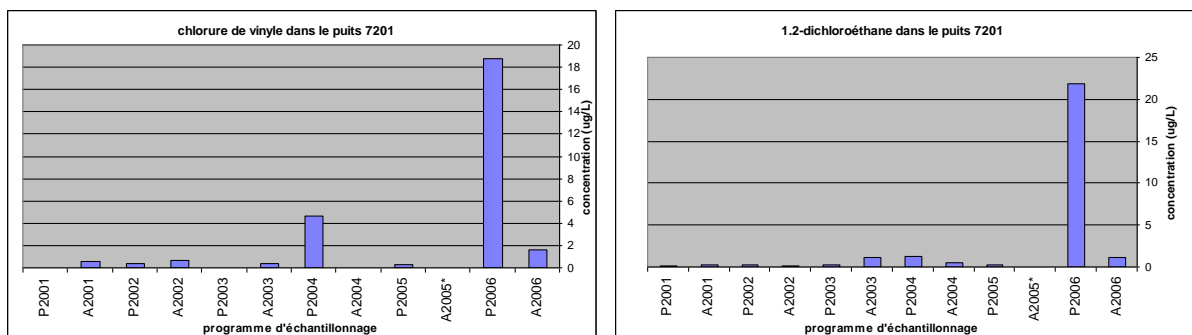
**Figure 8e :** Représentation de la situation lors de l'échantillonnage d'automne 2006 (fin octobre)

Le puits 6M-81 sera échantillonné lors de la prochaine campagne de caractérisation afin de valider l'hypothèse présentée ici.

### **Puits 7201**

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Les concentrations décelées lors de la présente campagne (1,58  $\mu\text{g/l}$  en chlorure de vinyle et 1,18  $\mu\text{g/l}$  en 1,2-dichloroéthane) sont dix fois plus basses que lors de la campagne précédente.





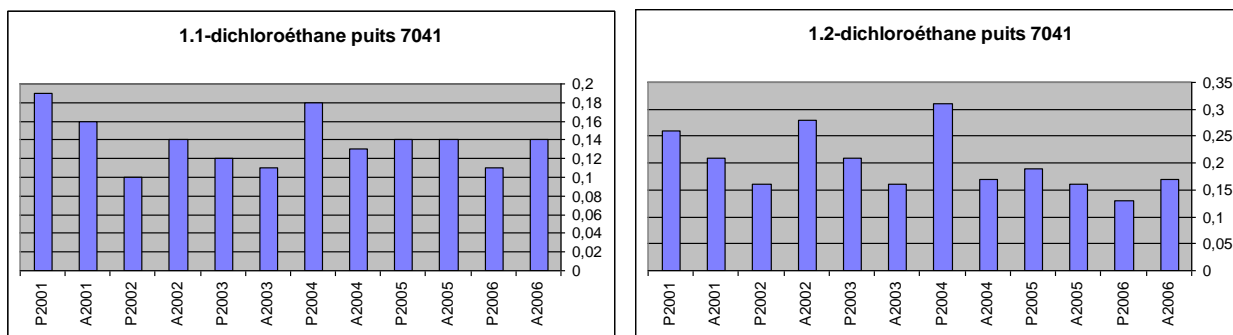
**Figure 9 :** Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

Ce retour vers des concentrations moyennes indique que la petite masse d'eau à concentrations plus élevées, probablement relié à l'arrêt de 22 jours de l'UTES en octobre 2002, n'affecte plus le puits 7201.

Une partie de cette eau a probablement fait résurgence dans le bras nord de la rivière Esturgeon situé à proximité du puits 7201 mais l'impact sera peu important car les produits en questions sont volatiles et seront rapidement dégradés dans l'environnement turbulent et oxygéné du ruisseau. D'ailleurs les critères applicables à une eau souterraine qui fait résurgence au sein des eaux de surface pour ces paramètres sont 52 000 µg/l pour le chlorure de vinyle et de 9 900 µg/l pour le 1,2-dichloroéthane soit plus de 100 fois les concentrations de l'eau souterraine qui a pu faire résurgence dans la rivière.

### Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201, le puits 7041 présente du 1,1-dichloroéthane et du 1,2-dichloroéthane à des concentrations faibles et relativement stables depuis le printemps 2001 alors que le MDDEP reprenait en main l'échantillonnage. Au printemps 2006, les concentrations de 1,1-dichloroéthane et de 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 étaient de 0,14 µg/l. et 0,17 µg/l. respectivement.



**Figure 10 :** Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. (voir figure 8). À l'automne 2006, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,67 µg/l. Le puits P-27 présente également de façon systématique du 1,2-dichloroéthane en concentration faible mais stable depuis l'automne 2000.

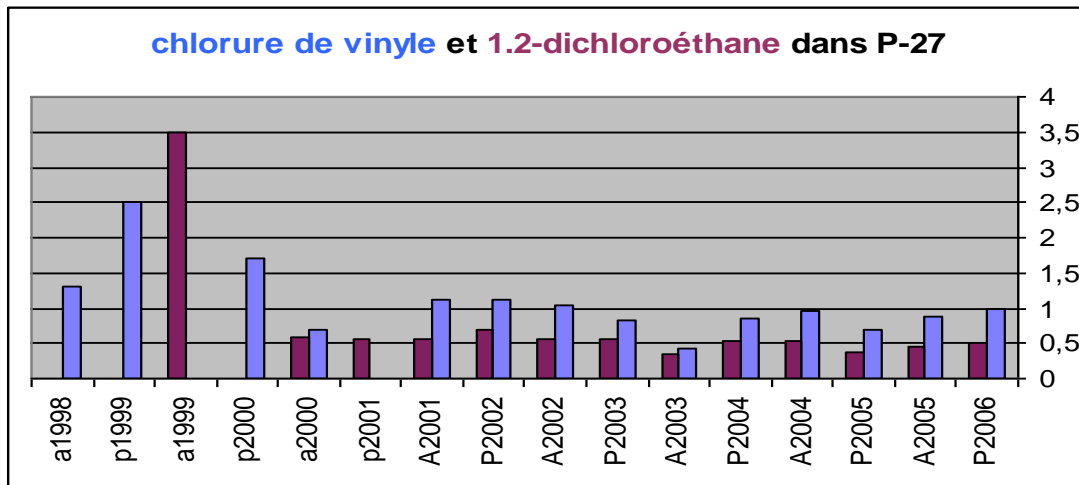


Figure 11 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

### Puits PO-94-5S

Situé dans les dépôts meubles au sud du puits P-27, le puits PO-94-5S présente de faibles concentrations de chlorure de vinyle (0,88 µg/l) et de 1,2-dichloroéthane (0,28 µg/l). Ces concentrations sont relativement stables depuis les dernières campagnes.

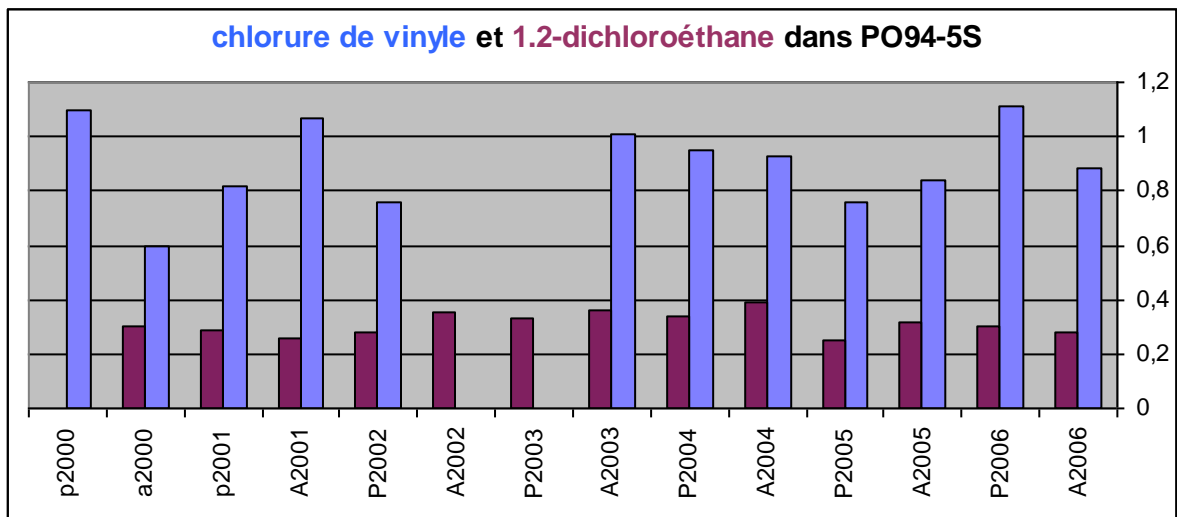
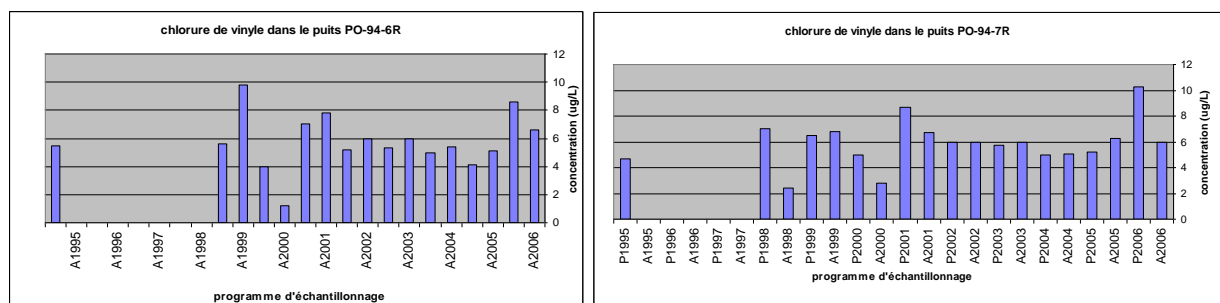


Figure 12 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO94-5S  
Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits (voir figure 13).



**Figure 13 :** Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R (il n'y a pas eu d'échantillonnage de 1995 à 1998)

### Puits 7062, 7095, 7096, 7083

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Aucun des ces puits ne contient des substances attribuables à la contamination associée aux anciennes lagunes de Ville Mercier. Toutefois, on y décèle occasionnellement de faibles concentrations en toluène, benzène ou éthylbenzène qui sont attribuables aux hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses. Enfin, rappelons ici que les puits de la ceinture d'alerte n'ont pas révélé de contamination depuis le début des campagnes de suivi.

Comme on peut le voir sur la figure 15, à partir du puits PO-94-7R, la direction d'écoulement de l'eau souterraine change du sud vers l'ouest. Il est donc improbable que la contamination parvienne au puits de la municipalité de Sainte-Martine. De plus, la présence d'une crête rocheuse peu perméable (voir le rapport de caractérisation de l'automne 2002) entre les lagunes et les puits de Sainte-Martine, offre une protection supplémentaire.

### Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)

Lors de la présente campagne, les analyses ont révélé de faibles concentrations en plusieurs paramètres. La présence de benzène (0.41 ug/l), éthylbenzène (0.2 ug/l) et de xylène (0,42 ug/l) est attribuable à la présence d'hydrocarbures dans la formation rocheuse.

Par contre, de faibles concentrations de triméthylbenzène (isomères 1,2,4 et 1,3,5) ont aussi été décelé dans l'eau du puits lors de la présente campagne. Ce composé ne fait pas partie de la suite des composés décelés à Mercier (voir l'analyse de PO94-1S), il est typiquement utilisé dans les produits de lubrification de valves et provient peut-être des produits utilisés pour entretenir la pompe.

## 5 Conclusions

- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été décelée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine;
- De l'eau contaminée au delà des critères « eau de consommation » a été décelée dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES. La présence de cette eau est attribuable à l'interruption prolongée des pompages à l'UTES au printemps 2006 ;
- Il est postulé que lors de cette interruption de l'UTES, de l'eau contenant des concentrations plus élevées de contaminants, qui normalement était stagnante, a été soumise à des gradients plus élevés ce qui lui a permis de migrer vers le sud-ouest, vers le puits 5M81B;
- Le puits 6M-81b devra être échantillonné lors de la prochaine campagne de caractérisation afin d'appuyer cette hypothèse;
- Depuis la remise en service des pompes à l'UTES le 4 mai, le piège hydraulique englobe de nouveau la région immédiate des lagunes et contient le panache d'eau fortement contaminé issu des anciennes lagunes;
- Les concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 7201, situé à proximité de la rivière Esturgeon, sont de retour aux niveaux moyens des dernières années. Toutefois, il est probable que les concentrations soient de nouveau élevées dans ce puits suite à l'interruption des pompages du printemps 2006;
- Si on considère la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

Charles Lamontagne ing. M.Sc.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**

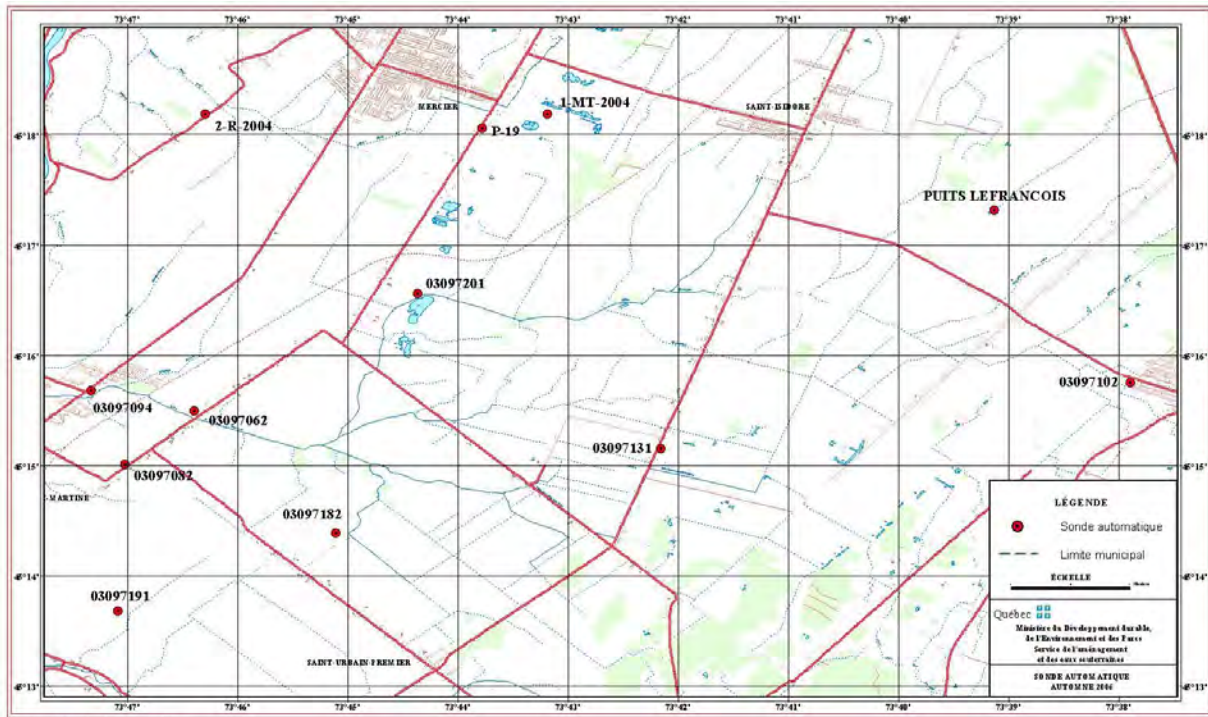


Figure 14 : Localisation des puits munis de sondes automatisées

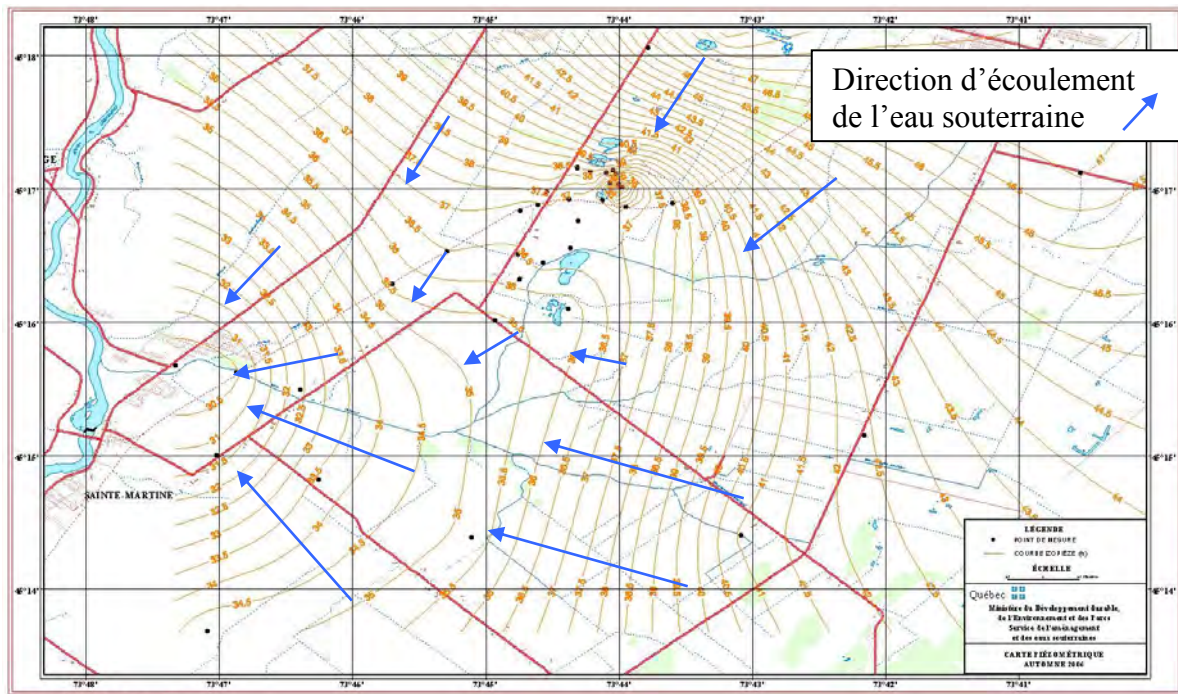


Figure 15 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 17 octobre 2006





## **ANNEXE II**

### **Données des relevés piézométriques manuels**



## Relevé piézométrique Automne 2006

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Élévation du point de mesure de la charge (m)	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Date	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	3,42	43,071	4,00	2006-10-17	6,340	36,731
7051	sable	24,21	41,855	2,00	2006-10-17	5,210	36,645
7062(s)	roc	27,07	39,522	2,00	2006-10-16	7,120	32,402
7082(s)	roc	15,95	40,100	2,00	2006-10-16	8,850	31,250
7083	roc	0,55	40,100	2,00	2006-10-16	8,100	32,000
7094(s)	roc	18,36	38,808	2,00	2006-10-16	8,730	30,078
7095	roc	-0,44	38,808	2,00	2006-10-16	8,660	30,148
7096	roc	12,81	33,412	1,00	2006-10-16	3,040	30,372
7097	roc		33,412	1,00	2006-10-16	1,900	31,512
7131(s)	roc	15,09	45,238	2,00	2006-10-16	2,840	42,398
7171	roc	10,03	40,529	2,00	2006-10-16	6,840	33,689
7182(s)	roc	13,20	40,844	2,00	2006-10-16	5,660	35,184
7191(s)	roc	9,46	39,204	1,00	2006-10-16	4,280	34,924
7201(s)	roc	16,20	40,930	4,00	2006-10-17	4,215	36,715
2-81	roc	33,42	45,675	4,00	2006-10-17	9,110	36,565
5M81-A	sable	21,27	42,719	1,25	2006-10-17	6,000	36,719
5M81-B	roc	15,02	43,068	1,25	2006-10-17	6,420	36,648
5M81-C	roc	4,83	43,240	1,25	2006-10-17	6,370	36,870
6M81-A	sable	20,86	44,574	1,25	2006-10-17	8,020	36,554
6M81-B	roc	13,98	44,624	1,25	2006-10-17	8,120	36,504
6M81-C	roc	2,89	44,135	1,25	2006-10-17	7,175	36,960
F19	roc	10,40	42,404	2,00	2006-10-17	Disparu	
F102(A)	sable	16,10	40,596	0,75	2006-10-17	4,340	36,256
F102(B)	roc	6,00	40,578	0,75	2006-10-17	2,750	37,828
F102(C)	roc	-11,70	40,548	0,75	2006-10-17	2,410	38,138
F105(B)	roc	1,10	44,318	0,75	2006-10-17	6,030	38,288
F105(C)	roc	-15,40	44,270	0,75	2006-10-17	6,030	38,240
F106(C)	roc	1,30	41,914	2,00	2006-10-17	3,570	38,344
F107(A)	roc	0,00	44,634	2,00	2006-10-17	6,100	38,534
F108(C)	roc	3,20	44,006	2,00	2006-10-17	5,740	38,266
F123(A)	till/roc	12,60	43,189	2,00	2006-10-17	6,550	36,639
F123(B)	roc	1,50	43,116	2,00	2006-10-17	6,520	36,596
F127(A)	till/roc	8,60	42,858	2,00	2006-10-17	5,090	37,768
F127(B)	roc	-2,90	42,834	2,00	2006-10-17	4,680	38,154
F128(A)	till/roc	10,90	42,793	2,00	2006-10-17	6,060	36,733
F128(B)	roc	-0,10	42,766	2,00	2006-10-17	5,530	37,236
P-19(s)	roc	30,34	47,807	4,00	2006-10-16	1,540	46,267
P-24	sable	18,57	41,001	2,00	2006-10-17	4,540	36,461
P-27	roc	14,85	40,736	2,00	2006-10-17	4,060	36,676
P-111	roc/sable	14,97	44,750	--	2006-10-17	13,010	31,740
P-113	roc/sable	23,88	43,558	--	2006-10-17	13,438	30,120
PO-94-1S	sable	30,98	48,567	2,00	2006-10-17	12,560	36,007
PO-94-2S	sable	33,24	44,112	2,00	2006-10-17	6,950	37,162
PO-94-3R	roc	4,05	47,775	2,00	2006-10-17	10,000	37,775

Puits	Formation	Élévation du	Élévation	Diamètre	Date	Profondeur	Élévation
d'observation	géologique	point de	du puits	du puits		de l'eau	de la nappe
	crépinée	de la charge	(m)	(po.)		(m)	d'eau
		(m)					(m)
PO-94-4R	roc	10,87	42,370	2,00	2006-10-17	5,860	36,510
PO-94-5R	roc	11,72	46,154	2,00	2006-10-16	10,445	35,709
PO-94-5S	sable	25,32	46,124	2,00	2006-10-16	10,800	35,324
PO-94-6R	roc	13,95	42,429	2,00	2006-10-17	6,755	35,674
PO-94-7R	roc	9,59	41,022	2,00	2006-10-16	5,640	35,382
GRIPON	roc		42,018	8,00	2006-10-16	0,890	41,128
MST	roc		50,928	6,00	2006-10-17	3,870	47,058
LEF(s)	roc		53,154	6,00	2006-10-17	7,630	45,524
2004-1-MT(s)	sable		51,455	2,00	2006-10-17	2,190	49,265
2004-2-R(s)	roc		41,531	6,00	2006-10-17	3,270	38,261
MW-01	roc		44,923	2,00	2006-10-17	8,200	36,723
MW-02	roc		43,201	2,00	2006-10-17	6,710	36,491
MW-03	roc		46,823	2,00	2006-10-17	9,890	36,933
MW-04	sable		38,204	2,00	2006-10-17	1,870	36,334

(s) : muni de sonde

Niveau d'eau pris par le SAES

LEF: puits Lefrançois

MST: puits Montée Sainte-Thérèse

# **ANNEXE III**

## **Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés**



**Puits échantillonnés et volumes pompés, automne 2006**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépinée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) Octobre 2006</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	2006-10-18	4,06	OK	172	190	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	2006-10-23	---	Remplacé valve	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	2006-10-18	6,340	Remplacé valve	826	845	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	2006-10-26	7,120	OK	158	170	100 m de marche
7083	roc	40.100*	2,00**	2006-10-24	8,100	OK	410	420	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	2006-10-25	8,660	OK	394	405	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	2006-10-25	3,040	OK	214	220	accès au puits par la piste cyclable
03097121	roc			2006-10-25	-----	-----	14972	30 minUTES	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	2006-10-24	2,840	OK	337	335	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	2006-10-26	4,215	OK	549	565	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	2006-10-25	12,560	OK	93	120	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	2006-10-19	10,800	Remplacé valve	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	2006-10-18	6,755	OK	224	225	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	2006-10-19	5,640	OK	230	235	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	2006-10-24	6,420	OK	181	190	accès en automobile

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**



Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	26 octobre 2006					Limite	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	46432	46434	46433	46436		de	Eau de consommation	
N° DES Puits D'OBSERVATION	<b>03097201</b>	<b>DUP-3</b>	<b>03097062</b>	<b>TRA-3</b>		détection	microgrammes/l	
PARAMÈTRES		<b>03097201</b>		<b>25 et 26 oct</b>			PSC	AUTRE
Dichlorodifluoromethane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Dichlorodifluoromethane	< 0,20	...	
Chlorométhane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Chlorométhane	< 0,20		
Chlorure de vinyl	1,58	1,44	< 0,20	< 0,20	Chlorure de vinyl	< 0,20	2	
Bromométhane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Bromométhane	< 0,20		
Chloroéthane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Chloroéthane	< 0,20		
Trichlorofluoromethane	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	Trichlorofluoromethane	< 0,20	...	
1,1-Dichloroéthylène	< 0,22	< 0,22	< 0,22	< 0,22	1,1-Dichloroéthylène	< 0,22	14	
Dichlorométhane	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	Dichlorométhane	< 0,50	50	
Trans1,2-dichloroéthylène	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	Trans1,2-dichloroéthylène	< 0,09	xx	100 (EPA)
1,1-dichloroéthane	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	1,1-dichloroéthane	< 0,07	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	< 0,13	< 0,13	< 0,13	< 0,13	2,2-Dichloropropane	< 0,13	xx	
Cis-1,2-Dichloroéthylène	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	Cis-1,2-Dichloroéthylène	< 0,07	14	
Bromochlorométhane	< 0,11	< 0,11	< 0,11	< 0,11	Bromochlorométhane	< 0,11	xx	
Chloroforme	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	Chloroforme	< 0,12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	1,1,1-Trichloroéthane	< 0,08	200	
Tétrachlorure de carbone	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	Tétrachlorure de carbone	< 0,10	5	
1,1-Dichloropropène	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	1,1-Dichloropropène	< 0,07	2	
Benzène	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	Benzène	< 0,03	5	
1,2-Dichloroéthane	1,18	1,12	< 0,09	< 0,09	1,2-Dichloroéthane	< 0,09	5	
Trichloroéthylène	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	Trichloroéthylène	< 0,03	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1,2-Dichloropropane	< 0,03	5	
Dibromométhane	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	Dibromométhane	< 0,07	xx	
Bromodichlorométhane	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	Bromodichlorométhane	< 0,07	xx	350 (MEF)
Cis-1,3-Dichloropropène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Cis-1,3-Dichloropropène	< 0,06	2	
Toluène	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	Toluène	< 0,03	24	
Trans1,3-Dichloropropène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Trans1,3-Dichloropropène	< 0,06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	1,1,2-Trichloroéthane	< 0,07	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	Tétrachloroéthylène	< 0,08	30	
1,3-Dichloropropane	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,3-Dichloropropane	< 0,02	xx	
Dibromochlorométhane	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	Dibromochlorométhane	< 0,02	xx	
1,2-Dibromoéthane	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	1,2-Dibromoéthane	< 0,04	xx	
Chlorobenzène	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	Chlorobenzène	< 0,03	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,1,1,2-Tétrachloroéthane	< 0,06	xx	
Ethyl benzène	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	Ethyl benzène	< 0,02	2,4	
p,m-Xylène	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	p,m-Xylène	< 0,05	300	
o-Xylène	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	o-Xylène	< 0,02	300	
Styrène	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	Styrène	< 0,02	20	
Bromoforme	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	Bromoforme	< 0,08	xx	
Isopropyl benzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Isopropyl benzène	< 0,06	xx	
Bromobenzène	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	Bromobenzène	< 0,07	xx	
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1,2,2-Tétrachloroéthane	< 0,05	xx	
1,2,3-Trichloropropane	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	1,2,3-Trichloropropane	< 0,09	xx	
N-Propyl benzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	N-Propyl benzène	< 0,06	xx	
2-Chlorotoluène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	2-Chlorotoluène	< 0,08	xx	
4-Chlorotoluène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	4-Chlorotoluène	< 0,06	xx	
1,3,5-Triméthylbenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,3,5-Triméthylbenzène	< 0,06	xx	
Ter-Butyl benzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Ter-Butyl benzène	< 0,06	xx	
1,2,4-Triméthylbenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,2,4-Triméthylbenzène	< 0,06	xx	
Sec-Butyl benzène	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	Sec-Butyl benzène	< 0,09	xx	
1,3-Dichlorobenzène	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	1,3-Dichlorobenzène	< 0,07	xx	
Isopropyltoluène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	Isopropyltoluène	< 0,06	xx	
1,4-Dichlorobenzène	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,4-Dichlorobenzène	< 0,05	1	
1,2-Dichlorobenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	1,2-Dichlorobenzène	< 0,06	3	
N-Butylbenzène	< 0,06	< 0,06	< 0,06	< 0,06	N-Butylbenzène	< 0,06	xx	
1,2-Dibromo-3-chloropropane	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,2-Dibromo-3-chloropropane	< 0,10	xx	
1,2,4-Trichlorobenzène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	1,2,4-Trichlorobenzène	< 0,08	xx	
Hexachlorobutadiène	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	Hexachlorobutadiène	< 0,10	xx	
Naphtalène	< 0,08	< 0,08	< 0,08	< 0,08	Naphtalène	< 0,08	xx	
1,2,3-Trichlorobenzène	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	1,2,3-Trichlorobenzène	< 0,09	xx	
Acrylonitrile	< 0,31	< 0,31	< 0,31	< 0,31	Acrylonitrile	< 0,31	xx	
Hexachloroéthane	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	Hexachloroéthane	< 0,03	xx	
% de recouvrement des étalons d'extraction					% de recouvrement des étalons d'extraction			
1,2-Dichloroéthane-d4	100,4	94	105,6	100,4	1,2-Dichloroéthane-d4			
Toluène-d8	93,2	90	98,4	93,2	Toluène-d8			
4-Bromofluorobenzène	RND	RND	75,6	RND	4-Bromofluorobenzène			

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère



**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
Printemps et Automne- 2007**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie

## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction.....	4
1.1	Mandat.....	4
1.2	Contexte.....	4
1.3	Emplacement du site.....	5
1.4	Objectifs.....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique.....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation.....	6
1.4.3	Objectifs de l'essai par sac à diffusion.....	6
2	Déroulement des travaux.....	7
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie.....	7
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel.....	8
3	Programme de caractérisation régionale.....	9
3.1	Échantillonnage standard.....	9
3.2	Essais avec les sacs à diffusion passive.....	10
3.3	Analyses chimiques.....	11
3.3.1	Contrôle de la qualité.....	11
4	Résultats.....	13
4.1	Relevés piézométriques.....	13
4.2	Analyses chimiques.....	16
4.2.1	Échantillons standard.....	16
4.2.2	Échantillons des sacs à diffusion passive.....	20
4.3	Évolution du panache de contamination.....	20
5	Conclusions.....	29

## TABLEAUX

Tableau 1	: Dates des travaux de terrain.....	4
Tableau 2	: Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique.....	7
Tableau 3	: Dates d'échantillonnage.....	9
Tableau 4	: Dates pour les échantillons, méthode sac à diffusion passive.....	10
Tableau 5	: Puits PO-94-1S.....	12
Tableau 6	: Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2007.....	16
Tableau 7	: Résumé des substances détectées, campagnes de septembre et octobre 2007.....	17
Tableau 8	: Paramètres naturels potentiels.....	17
Tableau 9	: Évolution des paramètres détectés dans les puits.....	18
Tableau 10	: Analyses du puits MW-02.....	23

## FIGURES

Figure 1: Emplacement du site de Mercier .....	5
Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive. ....	6
Figure 3 : Populations d'analyses dans le puits 1S .....	13
Figure 4 : Représentation 3D de l'aquifère régional.....	14
Figure 5 : Piézométrie rapprochée du 17 octobre 2007 .....	15
Figure 6: Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S.....	21
Figure 7: Emplacement du puits MW-02.....	22
Figure 8: Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis octobre 1991 .....	23
Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	24
Figure 10 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	25
Figure 11 : Chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27 .....	26
Figure 12 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S.....	27
Figure 13 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R.....	28
Figure 14 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2007) .....	32
Figure 15 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 2 mai 2007 .....	32
Figure 16 : Localisation des puits échantillonnés (printemps 2007) .....	33
Figure 17 : Puits avec substances détectées (printemps 2007) .....	34
Figure 18 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (automne 2007).....	34
Figure 19 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 17 octobre 2007 .....	35
Figure 20 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2007).....	36
Figure 21 : Puits avec substances détectées (automne 2007) .....	36

## ANNEXES

Annexe I :	Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)
Annexe II:	Données des relevés piézométriques manuels
Annexe III:	Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés
Annexe IV:	Résultats des analyses fichier : Résultats_Printemps_2007.xls fichier : Résultats_Automne_2007.xls
Annexe V :	Certificats d'analyse (originaux archivés à la Direction régionale de l'Estrie et de la Montérégie ou au Service de l'aménagement et des eaux souterraines du MDDEP, disponibles sur demande)

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le personnel du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région.

Le déroulement des campagnes du suivi de l'année 2007 et le personnel qui les a effectué ont été modifiés cette année pour des raisons techniques expliquées ultérieurement. Un seul rapport combinant les résultats des deux campagnes sera produit.

Par ailleurs, un projet d'évaluation de nouvelles technologies d'échantillonnage a été réalisé conjointement à l'échantillonnage conventionnel. La méthode mise à l'essai utilise des sacs à diffusion passive pour obtenir l'échantillon d'eau à être analysé. Pour information, certains résultats d'analyses sont inclus dans le présent rapport mais la description détaillée de ce projet sera présentée dans un rapport séparé.

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

<b>Campagne</b>	<b>Personnel</b>	<b>Dates et type d'échantillon</b>
Échantillonnage printemps	SAES <sup>1</sup>	3, 7, 8, 9, 10 mai : échantillons standards 15 et 16 mai : sacs à diffusion et standards
Piézométrie printemps	SAES	30 avril, 1 et 2 mai
Piézométrie automne	DR <sup>2</sup>	16 au 19 mai (un puits le 24 mai)
Échantillonnage automne	DR	25 et 26 septembre : Sainte-Martine et ceinture d'alerte
	DR	18 au 24 octobre : échantillons standard
	SAES	18 et 19 Octobre : sacs à diffusion 30 octobre : sacs à diffusion et standard

1 : Service de l'aménagement et des eaux souterraines

2 : Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie

Ce document réunit l'information technique recueillie lors des campagnes de caractérisation réalisées au printemps 2007 et à l'automne 2007.

## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Cet entreposage a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

### 1.3 Emplacement du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.

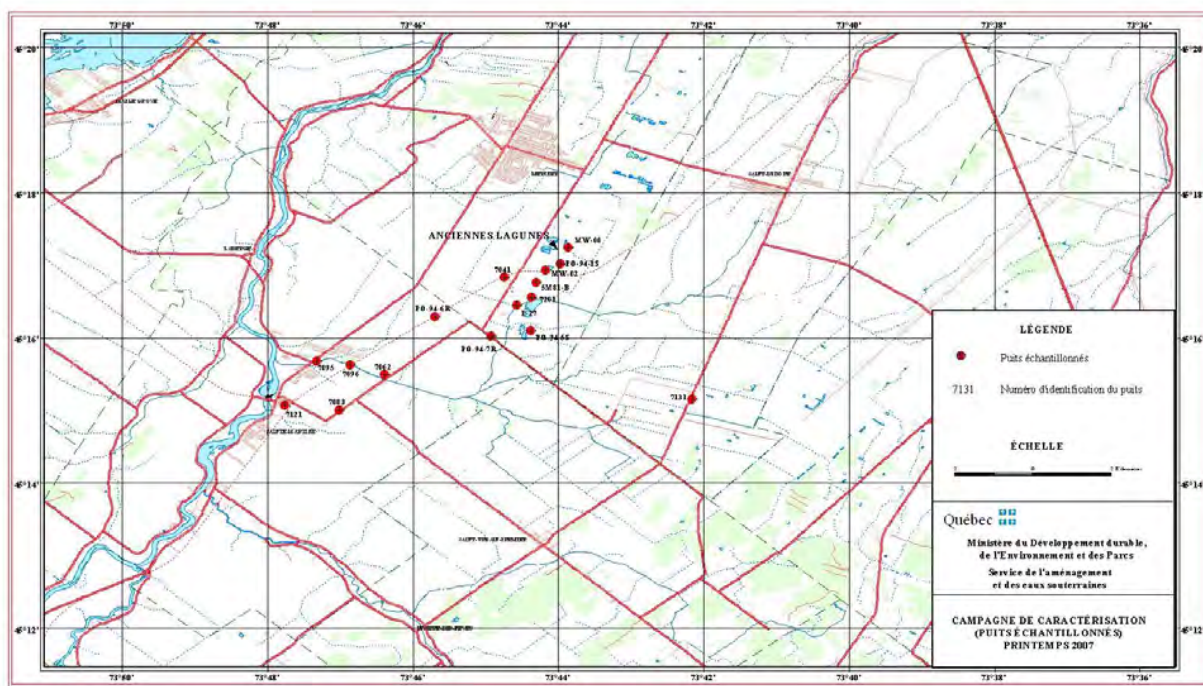


Figure 1: Emplacement du site de Mercier

### 1.4 Objectifs

#### 1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;

- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompages intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

#### 1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

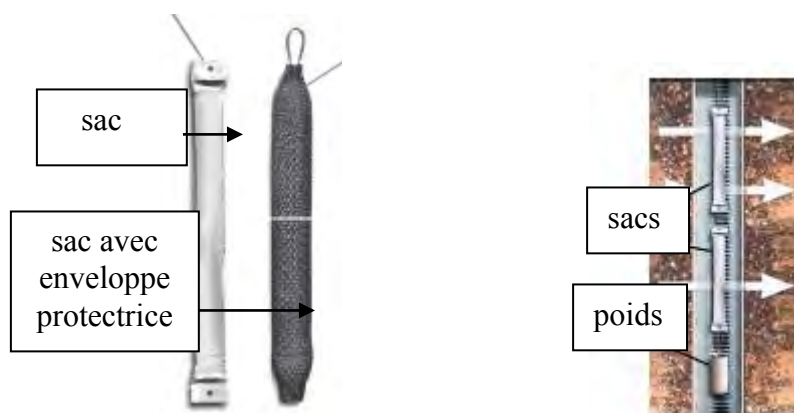
- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

#### 1.4.3 Objectifs de l'essai par sac à diffusion

Plusieurs consultants ont récemment proposé au MDDEP d'utiliser cette méthode d'échantillonnage de l'eau dans les puits et une validation des résultats de cette méthode de prélèvement d'échantillons dans des conditions de terrain typiques est souhaitable.

Les sacs à diffusion passive mis à l'essai sont une méthode d'échantillonnage qui utilise des sacs en plastique perméable suspendus dans les puits à être échantillonnés. Ces sacs sont remplis d'eau distillée et les concentrations s'équilibrent par diffusion à travers la paroi du sac. La méthode est reconnue par plusieurs juridictions ailleurs dans le monde.



**Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive.**

La méthode présente plusieurs avantages ;

- La purge des puits n'est plus requise ce qui prend moins de temps, surtout pour les puits à fort diamètre ou encore les puits peu productifs.
- Il n'est plus nécessaire de gérer l'eau pompée.
- La manipulation de l'échantillon est simplifiée. Il n'y a plus de pompe ni de génératrice.
- L'échantillon recueilli est représentatif de la profondeur d'où est placé le sac.
- Il est possible d'obtenir des échantillons à plusieurs profondeurs selon l'emplacement des sacs dans les puits.

D'autres détails et des références sur cette méthode d'échantillonnage sont fournis en annexe.

## 2 Déroutement des travaux

### 2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau suivant donne les détails sur les instruments.

**Tableau 2: Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102	N,T 30 m	début mai 2000; Influencé par les puits Saint-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
P-19	N,T 10 m	début juillet 2001
03097095	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (initialement dénommé 1 MT)
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (initialement dénommé 2 R)
03097082	N,T 5 m	début septembre 2004

Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),

T : mesure la température

P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes ont été relevés en mai et en octobre et sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Pour consulter les données ou visualiser les graphiques, voir :

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp>

## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel du SAES a effectué la lecture manuelle des niveaux du programme de suivi régional du printemps (relevés effectués du 30 avril au 2 mai) alors que le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé du 16 au 25 octobre;

Dans les deux cas, les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits dans lesquels on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : TABLEAU PIÉZOMÉTRIE PRINTEMPS 2007 PUIITS MESURÉS.xls et le fichier : TABLEAU PIÉZOMÉTRIQUE AUTOMNE 2007 PUIITS MESURÉS.XLS)

Les niveaux ont été utilisés pour préparer deux cartes de la piézométrie, en date du 2 mai et du 17 octobre 2007 (figures 15 et 19 de l'annexe I). Ces cartes sont discutées à la section 4.1.



### 3 Programme de caractérisation régionale

#### 3.1 Échantillonnage standard

Le tableau suivant indique les dates des différentes campagnes d'échantillonnage ;

**Tableau 3 : Dates d'échantillonnage**

<i>Échantillonnage</i>	<i>Date d'échantillonnage</i>	<i>Réception des analyses</i>
<b>Printemps 2007</b>		
échantillons standard	3, 7, 8 9, 10, 15 et 16 mai	13 septembre, 2007
reprise des échantillons	25 septembre	27 septembre, 2007
<b>Automne 2007</b>		
échantillons standards	18 au 25 octobre	10 janvier 2008

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Pour la campagne du printemps, 25 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 16 puits, 2 échantillons en duplicata, trois (3) blancs de terrain et quatre (4) blancs de transport. La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 16 de l'annexe I.

Pour la campagne de l'automne, 29 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de trois (3) puits et deux duplicats en septembre et treize (13) puits et trois duplicats en octobre, quatre (4) blancs de terrain et quatre (4) blancs de transport. La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 21 de l'annexe I.

Les échantillons standard ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra.

Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

### 3.2 Essais avec les sacs à diffusion passive

Pour l'échantillonnage avec les sacs à diffusion, chaque sac a été mis en place et laissé pendant soit deux semaines soit 6 mois. Lors de l'échantillonnage, le sac était sorti du puits d'observation, ouvert et l'eau qu'il contenait fut transférée dans les fioles appropriées. Les concentrations des échantillons qui ne sont demeuré en place que deux semaines ont été confirmés par un échantillonnage standard afin de voir si un délai de deux semaines était suffisant pour que l'eau des puits s'équilibre avec l'eau dans les sacs.

Le tableau suivant indique les puits et les profondeurs ainsi que les dates de mise en place et de prélèvement des échantillons à diffusion passive et des échantillons standard de confirmation (échantillons waterra).

**Tableau 4 : Dates pour les échantillons, méthode sac à diffusion passive**

<b>Puits</b>	<b>Date de mise en place</b>	<b>Date de retrait</b>	<b>commentaire</b>
PO-94-1S	30-04-2007 (2 sem)	15-05-2007	haut et bas
		15-05-2007	échantillon waterra
	15-05-2007 (6 mois)	17-10-2007	haut et bas
	17-10-2007 (2 sem)	30-10-2007	haut et bas
		30-10-2007	échantillon waterra
	30-10-2007 (6 mois)	mai 2008	haut et bas (à venir)
MW-05		15-05-2007	échantillon waterra
MW-01	30-04-2007 (2 sem)	15-05-2007	haut et bas
		16-05-2007	échantillon waterra
	16-05-2007 (six mois)	17-10-2007	haut et bas
	17-10-2007 (2 sem)	30-10-2007	haut et bas
		30-10-2007	échantillon waterra
	30-10-2007 (6 mois)	mai 2008	haut et bas (à venir)
PO-94-7R	30-04-2007 (2 sem)	16-05-2007	haut et bas
		16-05-2007	échantillon Waterra
	16-05-2007 (six mois)	17-10-2007	haut et bas
	17-10-2007 (2 sem)	30-10-2007	haut et bas
		30-10-2007	échantillon waterra
	30-10-2007 (six mois)	mai 2008	haut et bas (à venir)

### **3.3 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, signés par un chimiste, sont conservés au bureau de la Direction régionale.

En raison du surcroît de travail engendré par la réalisation de plusieurs campagnes d'échantillonnage pour les cyanobactéries et de la mise en place d'un nouveau système de gestion des résultats d'analyse au Centre d'expertise en analyse environnementale, les résultats des analyses de la campagne du printemps n'ont été reçus que le 13 septembre.

À cette date, les résultats d'analyse du puits 7083, situé à 1100 m à l'est du puits de Sainte-Martine indiquaient la présence, quoique en faible concentration, de plusieurs paramètres typiques du panache de Mercier. Ce résultat tout à fait inattendu a mené à un ré-échantillonnage immédiat (25 et 26 septembre) de certains des puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine ainsi que du puits de Sainte-Martine. Les échantillons ont été analysés en priorité dès leur réception. Aucune des analyses provenant des puits ré-échantillonnés n'a révélé la présence de paramètres typiques de Mercier.

Une vérification des opérations d'échantillonnage, d'étiquetage des bouteilles et d'expédition indique qu'aucune erreur de manipulation ne semble possible sur le terrain. Il semble qu'il y ait eu erreur au laboratoire. Le programme d'échantillonnage d'automne 2007 a été modifié et certains puits n'ont pas été rééchantillonnés parce que l'échantillonnage de septembre venait d'avoir lieu.

#### **3.2.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain, blancs de transport et d'échantillons en double (voir à l'annexe IV).

Un des blancs de terrain de la campagne du printemps contient de faibles concentrations de dibromochlorométhane (0,02 ug/l), ce composé n'est pas typique de la contamination de Mercier. Par ailleurs, un des blancs de terrain de la campagne de l'automne contient de faibles traces de chloroforme et de toluène qui sont des composés communément utilisés par les laboratoires.

Les résultats analytiques pour les échantillons de contrôle (doubles) montrent une excellente corrélation pour la campagne d'automne. Toutefois, les échantillons provenant du puits PO-94-1S montrent des différences significatives pour la campagne du printemps :

**Tableau 5 : Puits PO-94-1S**

**Échantillons et double (printemps)**

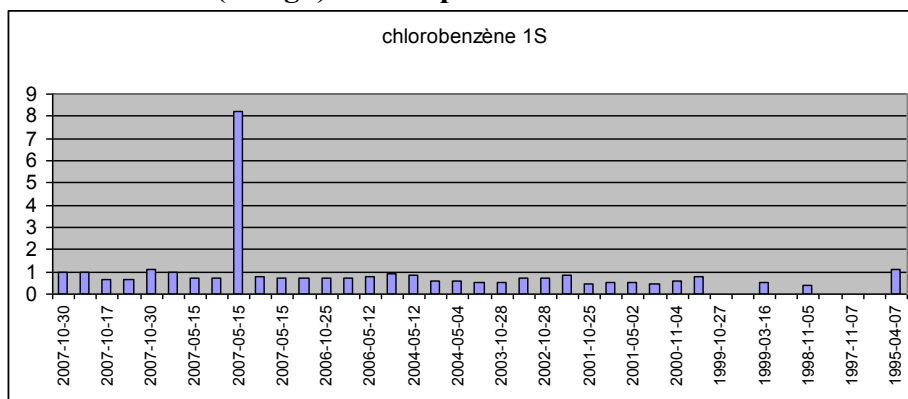
Paramètre	chlorure de vinyl	1,2 dichloro-éthane	1,1,2-trichloro-éthane	tetrachloro éthylène	chloro benzène
15 mai	57	67	14	<0,08	0,75
15 mai double	72	16	<0,07	<0,08	0,75
% différence	<b>11%</b>	<b>61%</b>	<b>100%</b>	0%	0%

**Échantillons des sacs à diffusion (printemps)**

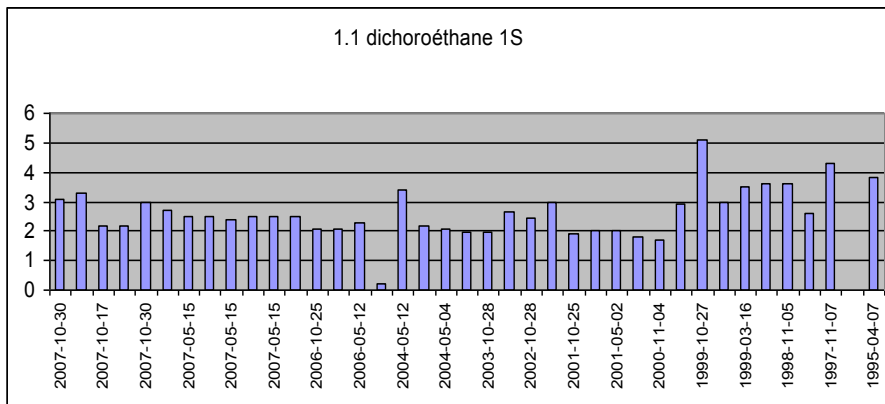
Paramètre	chlorure de vinyl	1,2 dichloro-éthane	1,1,2-trichloro-éthane	tetrachloro éthylène	chloro benzène
sac supérieur	96	370	76	8,6	8,2
sac inférieur	70	190	0,07	<0,08	0,77
% différence	<b>15%</b>	<b>32%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>82%</b>

Un examen des graphiques de résultats d'analyse dans le temps (figure 3a et 3b) ainsi que des tests statistiques indiquent que, pour la campagne du printemps 2007, les paramètres avec un pourcentage de différence élevée ne font pas partie de la population normale de résultats d'analyse.

**Chlorobenzène (en ug/l) dans le puits 1S : avec un résultat anormal pour le 15 mai**



**1.1 dichloroéthane (en ug/l) dans le puits 1S : 15 mai normal**



**Figure 3 : Populations d'analyses dans le puits 1S**

Par ailleurs, pour certains puits, les premiers fichiers informatiques (résultats préliminaires) reçus du laboratoire pour la campagne du printemps 2007 contenaient des valeurs différentes des valeurs confirmées sur les certificats d'analyse.

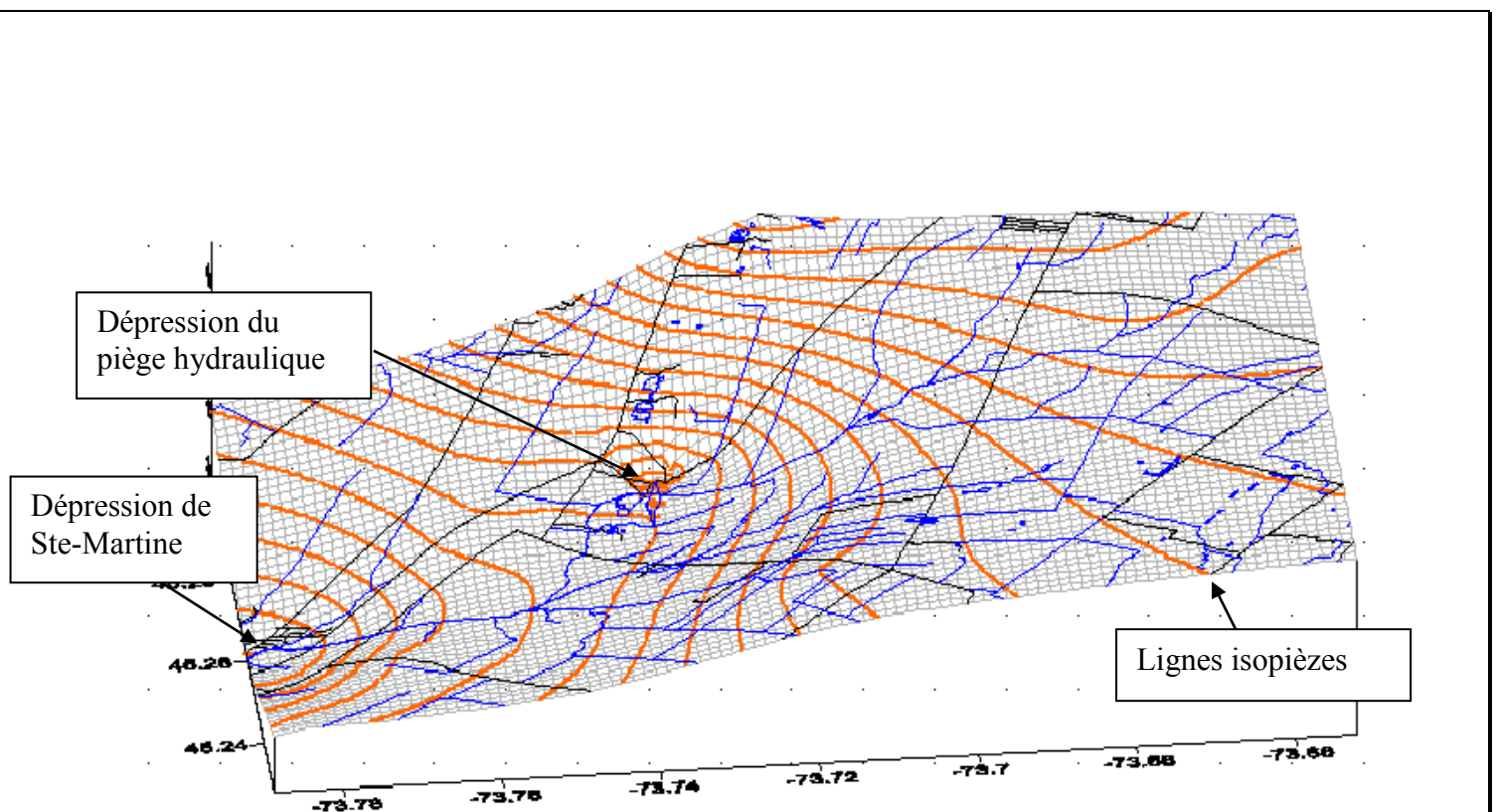
Ces observations, combinées à la détection apparente de 16 composés dans le puits 7083, qui n'avait jamais révélé de contamination depuis sa mise en place en 1994 ni lors de l'échantillonnage de septembre, indique qu'il faut être très prudent avec les résultats provenant du laboratoire pour la campagne du printemps 2007.

## 4 Résultats

### 4.1 Relevés piézométriques

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer deux cartes de la piézométrie régionale, la première en date du 2 mai 2007 et la seconde en date du 17 octobre 2007. Ces deux cartes sont présentées aux figures 15 et 19 de l'annexe I.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 17 octobre 2007 :



**Figure 4 : Représentation 3D de l'aquifère régional**

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec les rivières Esturgeon et Châteauguay, l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain pour les eaux souterraines dont l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale. Cette hypothèse est supportée par les résultats d'une modélisation effectuée par l'INRS-ETE et par l'analyse du comportement du puits d'observation 7095, localisé à proximité de la confluence de la rivière de l'Esturgeon et de la rivière Châteauguay. Un examen comparatif des niveaux enregistrés par la sonde placée dans le puits d'observation avec ceux de la rivière Châteauguay révèle que ces niveaux varient de façon conjointe, ce qui indique un lien hydraulique intime entre l'eau souterraine de l'aquifère dans la dernière portion de la rivière de l'Esturgeon, près de son embouchure, et celle de la rivière Châteauguay. Par ailleurs, des affleurements rocheux sont présents dans le lit de la rivière Esturgeon à proximité du puits 7062.

Le pompage associé à la production agricole intensive au sud de Saint-Rémi ne semble pas influencer l'écoulement régional. Le niveau piézométrique à proximité de Saint-Rémi est situé à une élévation dépassant 44 m alors que le niveau moyen à l'endroit du piège hydraulique est de l'ordre de 38 m. De plus, la modélisation régionale indique que les puits à Saint-Rémi sont situés dans une zone de recharge de la nappe régionale.



## 4.2 Analyses chimiques

### 4.2.1 Échantillons standard

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau II. Le tableau III présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 3 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 6 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2007**  
(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	8 <sup>1</sup>	<b>4</b>
chloroéthane	1 <sup>1</sup>	n/a <sup>2</sup>
1,1-dichloroéthylène	4	0
trans 1,2-dichloroéthylène	5 <sup>1</sup>	n/a <sup>2</sup>
1,1-dichloroéthane	8	n/a <sup>2</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	5 <sup>1</sup>	(1) <sup>3</sup>
<b>1,2-dichloroéthane</b>	8 <sup>1</sup>	<b>2</b>
trichloroéthylène	8 <sup>1</sup>	0
1,1,2-trichloroéthane	1	0
chlorobenzène	4	0
tetrachloroéthylène	0	
1,3-dichloropropane	7 <sup>1</sup>	n/a <sup>2</sup>

Note 1 ; comprend l'analyse (possiblement erronée du puits 7083)

Note 2 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

Note 3. : l'analyse du puits PO-94-1S (12 ug/l) est sous le critère (14 ug/l) mais son analyse en double égale le critère.



**Tableau 7 : Résumé des substances détectées, campagnes de septembre et octobre 2007**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	6	<b>4</b>
chloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	4	0
trans 1,2-dichloroéthylène	3	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	4	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	3	0
<b>1,2-dichloroéthane</b>	5	<b>1</b>
trichloroéthylène	3	0
1,1,2-trichloroéthane	1	0
chlorobenzène	3	0
1,3-dichloropropane	1	n/a <sup>1</sup>

Septembre : analyses provenant des puits : 7121, 7083 et 7062 (analyses en priorité)

Octobre : analyses provenant des puits : PO-94-5S, 6R et 7R, 7095, 7096, P-27, 7041, 7131, 7083, 7201, MW-08 et 5M-81-B. Les puits 7121 7062 n'ont pas été échantillonnés ayant été analysés que quelques semaines auparavant.

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

Paramètres détectés mais pouvant être attribués à la présence d'hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses.

**Tableau 8 : Paramètres naturels potentiels**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté printemps	Nombre de fois détecté automne	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
benzène	9	5	1 (printemps)
toluène	5	3	0
xylènes (total)	6	3	0
éthylbenzène	8	1	1
1.2.4-triméthylbenzène <sup>1</sup>	1	0	

Note 1 : Le 1.2.4-triméthylbenzène<sup>1</sup> est une composante des hydrocarbures naturels. Une fois raffiné, il peut être utilisé comme lubrifiant, solvant ou additif d'essence.

Les dépassements de critère en benzène et éthylbenzène proviennent de l'analyse du puits 7083.

<sup>1</sup> [http://www.epa.gov/chemfact/f\\_trimet.txt](http://www.epa.gov/chemfact/f_trimet.txt)

**Tableau 9 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Printemps 2006	Automne 2006	Printemps 2007	+/- Aut 06	Automne 2007	+/- Prin 07
<b>7041</b>	benzène	0,08	0,14	0,11	- 0,03	0,07	- 0,04
	1,2-dichloroéthane	0,13	0,17	0,22	+0,05	nd	- 0,22
	ethylbenzène	nd	0,05	0,04	- 0,01	nd	- 0,04
	chlorobenzène	0,18	0,13	nd	- 0,13	nd	-
	1,1-dichloroéthane	0,11	0,14	0,16	- 0,02	nd	- 0,16
	Toluène	nd	nd	nd	-	0,14	+0,14
	trichloroéthylène	0,06	0,05	0,04	-0,01	nd	- 0,04
	1.3 dichloropropane	nd	nd	0,04	+0,04	nd	- 0,04
<b>7083</b>	'Chlorure de vinyl	nd	nd	0,67	+0,67	nd	- 0,67
	Chloroéthane	nd	nd	1,7	+1,7	nd	- 1,7
	Trans 1,2-dichloroethylene	nd	nd	0,91	+0,91	nd	- 0,91
	'1,1-dichloroethane	nd	nd	3,3	+3,3	nd	- 3,3
	'Cis-1,2-Dichloroethylene	nd	nd	0,32	+0,32	nd	- 0,32
	'Benzene	nd	nd	<b>7,9</b>	<b>+7,9</b>	nd	<b>- 7,9</b>
	'1,2-Dichloroethane	nd	nd	0,78	+0,78	nd	- 0,78
	Trichloroethylene	nd	nd	0,08	+0,08	nd	- 0,08
	'Toluene	nd	nd	2,9	+2,9	nd	- 2,9
	1,3-Dichloropropane	nd	nd	1,1	+1,1	nd	- 1,1
	Chlorobenzene	nd	nd	8,5	+8,5	nd	- 8,5
	'Ethyl benzene	nd	nd	<b>13</b>	<b>+13</b>	nd	<b>- 13</b>
	p,m-Xylene	nd	nd	3,9	+3,9	nd	- 3,9
	'Styrene	nd	nd	0,02	+0,02	nd	- 0,02
	'Isopropyl benzene	nd	nd	0,07	+0,07	nd	- 0,07
	'N-Propyl benzene	nd	nd	0,07	+0,07	nd	- 0,07
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,52	0,43	0,42	- 0,01	0,4	-0,02
	chlorure de vinyle	1,00	0,67	0,74	+0,07	0,76	+0,02
	benzène	0,04	0,04	nd	- 0,04	nd	-
	1.1-dichloroéthylène	0,05	nd	nd	-	nd	-
	trichloréthylène	0,07	nd	0,05	+0,05	0,05	-
<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	1,08	<b>110</b>	10	- 100	<b>3,1</b>	<b>- 6,9</b>
	1,1-dichloroéthane	0,53	0,98	0,29	- 0,69	0,15	- 0,14
	chloroéthane	nd	0,44	nd	- 0,44	nd	-
	benzène	0,04	0,42	0,13	- 0,29	0,07	- 0,06
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,16	0,16	nd	- 0,16	nd	-
	Cis-1.2-dichloroéthylène	nd	0,23	0,08	- 0,15	nd	- 0,08
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	0,72	<b>58,34</b>	7,3	- 51,04	0,54	- 6,76
	chlorobenzène	0,34	nd	nd	-	nd	-
	trichloroéthylène	0,09	0,27	0,15	- 0,12	nd	- 0,15

	1,3-dichloropropane	0,09	0,11	0,05	- 0,06	nd	- 0,05
	1,1-dichloroethylene	nd	2,71	0,58	- 2,13	0,24	- 0,34
	toluène	nd	nd	0,06	+0,06	0,06	-
<b>PO-94-5S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>1,11</b>	<b>0,88</b>	<b>0,94</b>	<b>+0,06</b>	<b>1,0</b>	<b>+0,06</b>
	1,2-dichloroéthane	0,3	0,28	0,29	+0,01	0,29	-
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>10,27</b>	<b>5,97</b>	<b>6,6</b>	<b>+0,63</b>	<b>6,1</b>	<b>- 0,50</b>
	trans1,2-dichloroéthylène	0,38	0,44	0,43	- 0,01	0,34	- 0,09
	1,1-dichloroéthane	0,29	0,21	0,33	+0,12	0,3	- 0,03
	1,1-dichloroéthylène	0,38	0,29	0,39	+0,1	0,27	- 0,12
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,23	0,15	0,29	+0,14	0,27	- 0,02
	benzène	0,22	0,18	0,22	+0,04	0,22	-
	1,2-dichloroéthane	0,31	0,27	nd	+0,27	0,34	+0,07
	trichloréthylène	0,15	0,11	0,14	+0,03	0,11	- 0,03
	chlorobenzène	nd	nd	nd	-	0,16	+0,16
	1,3-dichloropropane	nd	nd	0,07	+0,07	nd	- 0,07
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>8,59</b>	<b>6,62</b>	<b>7,3</b>	<b>+0,68</b>	<b>6,3</b>	<b>- 1,0</b>
	trans1,2-dichloroéthylène	1,21	1,24	0,89	- 0,35	1,1	+0,21
	1,1-dichloroéthane	0,47	0,36	0,41	+0,05	0,46	+0,05
	1,1-dichloroéthylène	0,39	0,31	0,31	-	0,27	- 0,04
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,56	0,32	0,45	+0,13	0,44	-0,01
	benzène	0,45	0,34	0,3	- 0,04	0,31	+0,01
	1,2-dichloroéthane	0,22	0,27	0,27	-	nd	- 0,27
	trichloréthylène	0,07	0,06	0,05	- 0,01	nd	- 0,05
	1,3-dichloropropane	nd	nd	0,07	+0,07	nd	- 0,07
	chlorobenzène	0,43	0,32	0,34	+0,02	0,23	-0,11
	éthylbenzène	0,07	0,05	0,04	- 0,01	nd	- 0,04
	toluène	nd	0,05	nd	+0,05	nd	-
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>67,45</b>	<b>100</b>	<b>57</b> double : 72	<b>- 43</b> - 28	<b>85</b>	<b>+28</b>
	chloroéthane	2,09	1,26	1,8	+0,54	1,7	- 0,1
	1,1-dichloroéthylène	9,16	11,5	13	+2,5	13	-
	trans1,2-dichloroéthylène	0,27	0,37	0,32	- 0,05	0,34	- 0,02
	1,1-dichloroéthane	2,05	2,09	2,5	+0,41	3,1	+0,6
	cis-1,2-dichloroéthylène	6,64	5,47	12	+6,53	11	-1
	benzène	2,55	2,51	3,3	+0,79	3,1	- 0,2
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>33</b>	<b>28,1</b>	<b>67</b> double : 16	<b>+38,9</b> - 12,1	<b>48</b>	<b>-19</b>
	trichloréthylène	11,77	8,99	21	+12,01	15	-6
	toluène	0,03	nd	nd	-	0,13	+0,13
	1,1,2-trichloroéthane	0,09	nd	14 double : 0	+14	0,17	-13,83
	tétrachloroéthylène	0,09	nd	nd	-	nd	-
	chlorobenzène	0,72	0,74	0,75	+0,01	0,99	+0,24

	éthylbenzène	0,09	0,07	0,12	+0,05	0,13	+0,01
	1,3-dichloropropane	0,44	0,43	0,46	+0,03	0,71	+0,25
	Xylènes tot	nd	nd	0,02	+0,02	0,1	- 0,01
<b>7201</b>	chlorure de vinyle	<b>18,74</b>	1,58	0,59	- 0,99	nd	- 0,59
	1.1-dichloroéthylène	0,49	nd	nd	-	nd	-
	1,2-dichloroéthane	<b>21,89</b>	1,18	0,5	- 0,68	nd	- 0,5
	trichloréthylène	0,11	nd	0,06	+0,06	nd	- 0,06
	1,1-dichloroéthane	0,17	nd	0,07	+0,07	nd	- 0,07
	benzène	nd	nd	nd	-	nd	-
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	-	nd	-
	benzène	nd	0,41	0,13	- 0,28	nd	- 0,13
	1.2.4-triméthylbenzène	nd	0,14	0,07	- 0,07	nd	-
	1.3.5-triméthylbenzène	nd	0,07	nd	- 0,07	nd	-
	éthylbenzène	nd	0,20	0,16	- 0,04	nd	- 0,16
	toluène	nd	nd	0,08	+0,08	nd	- 0,08
	xylènes	nd	0,43	nd	-0,43	nd	-
<b>MW-08</b>	toluène	nd	nd	nd	-	nd	-

Note : les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 17 pour le printemps et figure 21 pour l'automne) et en détail à l'annexe IV.

#### 4.2.2 Échantillons des sacs à diffusion passive

Les valeurs des sacs à diffusion passive sont disponibles sur demande, l'expérience est encore en cours et une analyse statistique détaillée sera faite afin de déterminer l'efficacité de la méthode.

Pour le moment, la méthode semble prometteuse. Toutefois les difficultés d'analyse rencontrées lors de la campagne du printemps posent certaines difficultés d'interprétation.

#### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

Pour la campagne du printemps, les résultats d'analyse provenant de l'échantillonnage du puits 7083, situé à environ 1100 m à l'est du puits de Sainte-Martine, contenaient plusieurs concentrations typiques du panache éloigné des anciennes lagunes. Toutefois, le ré-échantillonnage n'a pas confirmé la présence de ces contaminants dans le puits.

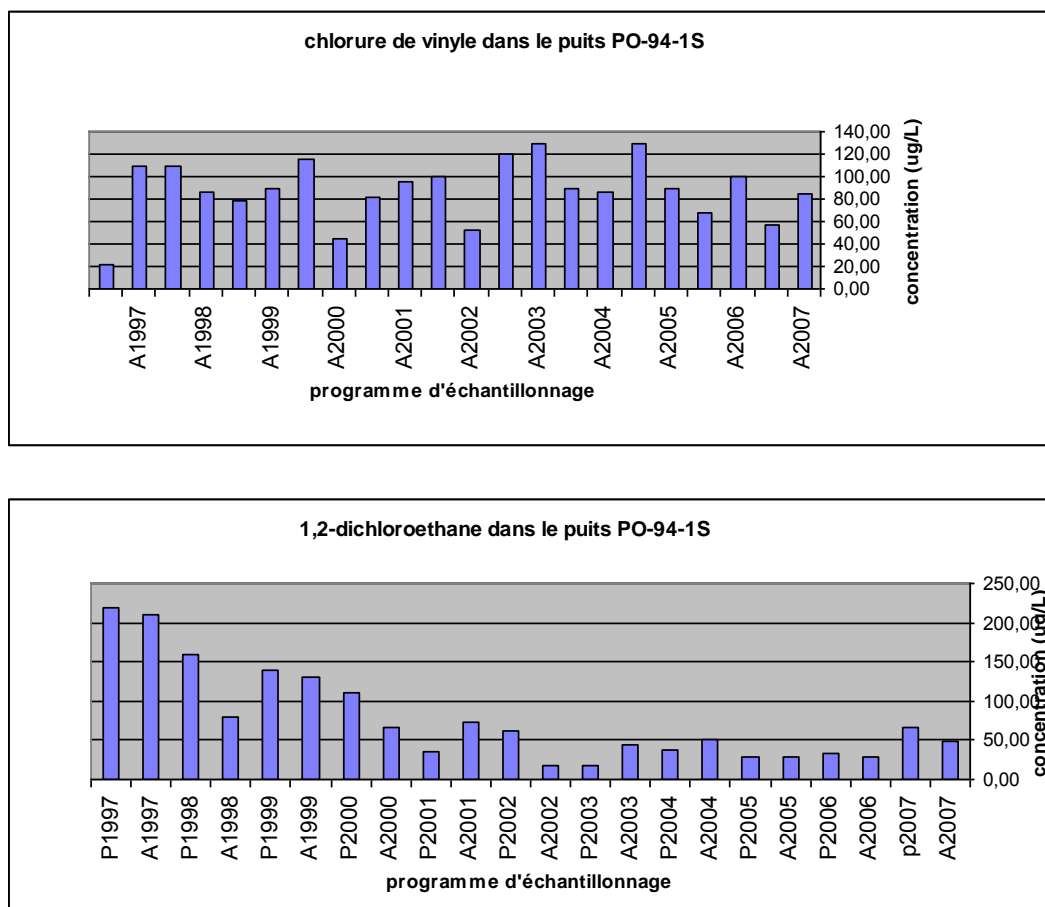
En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

### Puits MW-08

Ce puits est situé en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres suivis n'a été décelé dans ce puits.

### Puits PO-94-1S

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (57 et 72 µg/l au printemps et 85 µg/l à l'automne) et en 1,2-dichloroéthane (67 et 16 µg/l au printemps et 48 µg/l à l'automne) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.).



**Figure 6: Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S**  
 Il y a une différence significative entre les résultats de l'échantillon et de l'échantillon en double provenant de ce puits pour la campagne du printemps. Par ailleurs, on peut observer le même

phénomène pour les résultats d'analyse provenant des sacs à diffusion passive (voir la section 3.3.1. Contrôle de qualité).

### **Puits MW-02**

Ce puits est situé entre les puits du piège hydraulique (puits P-111, 112 et 113) et le puits 5M-81-B. Il a été échantillonné lors du printemps 2007, en remplacement du puits 6M-81-B, afin d'évaluer les concentrations du panache près de la ligne de partage des eaux à la limite de la dépression du piège hydraulique et ce suite au bris des pompes du printemps 2006.



**Figure 7: Emplacement du puits MW-02**

Les concentrations rapportées sont toutes sous le critère eau de consommation et les paramètres sont typiques du panache de Mercier. Les valeurs obtenues sont plus faibles qu'attendues et il est possible que ce puits ne soit pas dans la voie de circulation principale du panache.

**Tableau 10 : Analyses du puits MW-02**

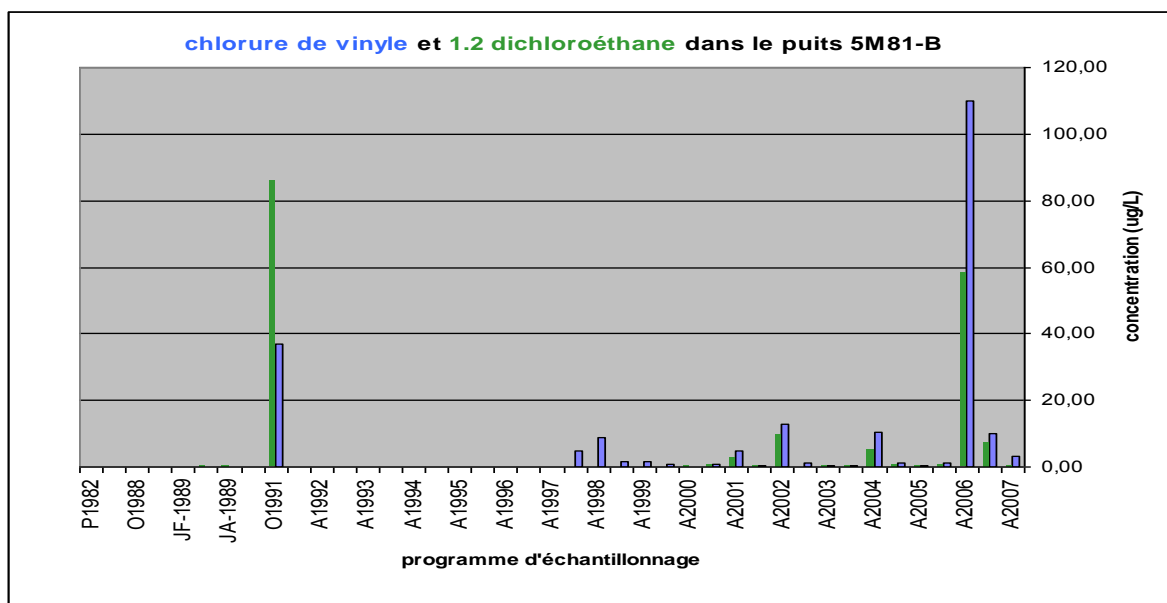
	Benzène	Chloro-benzène	Éthyl-benzène	Toluène	Xylnes	T 1,2 Dichloro-éthylène	1,3 Dichloro-propane	1,1 Dichloro-éthane
<b>analyse 2006</b>	<b>9,3</b>	<b>7,2</b>	<b>9,0</b>	<b>4,2</b>	<b>10</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>nd</b>
<b>analyse 2007</b>	<b>4,48</b>	<b>0,44</b>	<b>0,39</b>	<b>0,2</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>	<b>0,03</b>	<b>0,35</b>

### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes (voir la figure 7), ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

Lors du programme d'échantillonnage du printemps, les concentrations en chlorure de vinyle (10 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (7,3 µg/l) détectées dans le puits 5M-81-B étaient plus élevées que les critères « eau pour fin de consommation » (respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l). et ils étaient plus bas à l'automne (respectivement 3,1 et 0,54 µg/l).

Les concentrations sont revenues aux conditions normales, c'est à dire sous le critère eau de consommation, suite au bris des pompes et à l'arrêt des pompages à l'UTES entre mars et mai 2006.



**Figure 8: Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis octobre 1991**  
(chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane)

## Puits 7201

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Les concentrations décelées lors de la campagne du printemps étaient de 0,74 µg/l en chlorure de vinyle et 0,42 µg/l en 1,2-dichloroéthane alors qu'à l'automne aucun paramètre ne fut détecté.

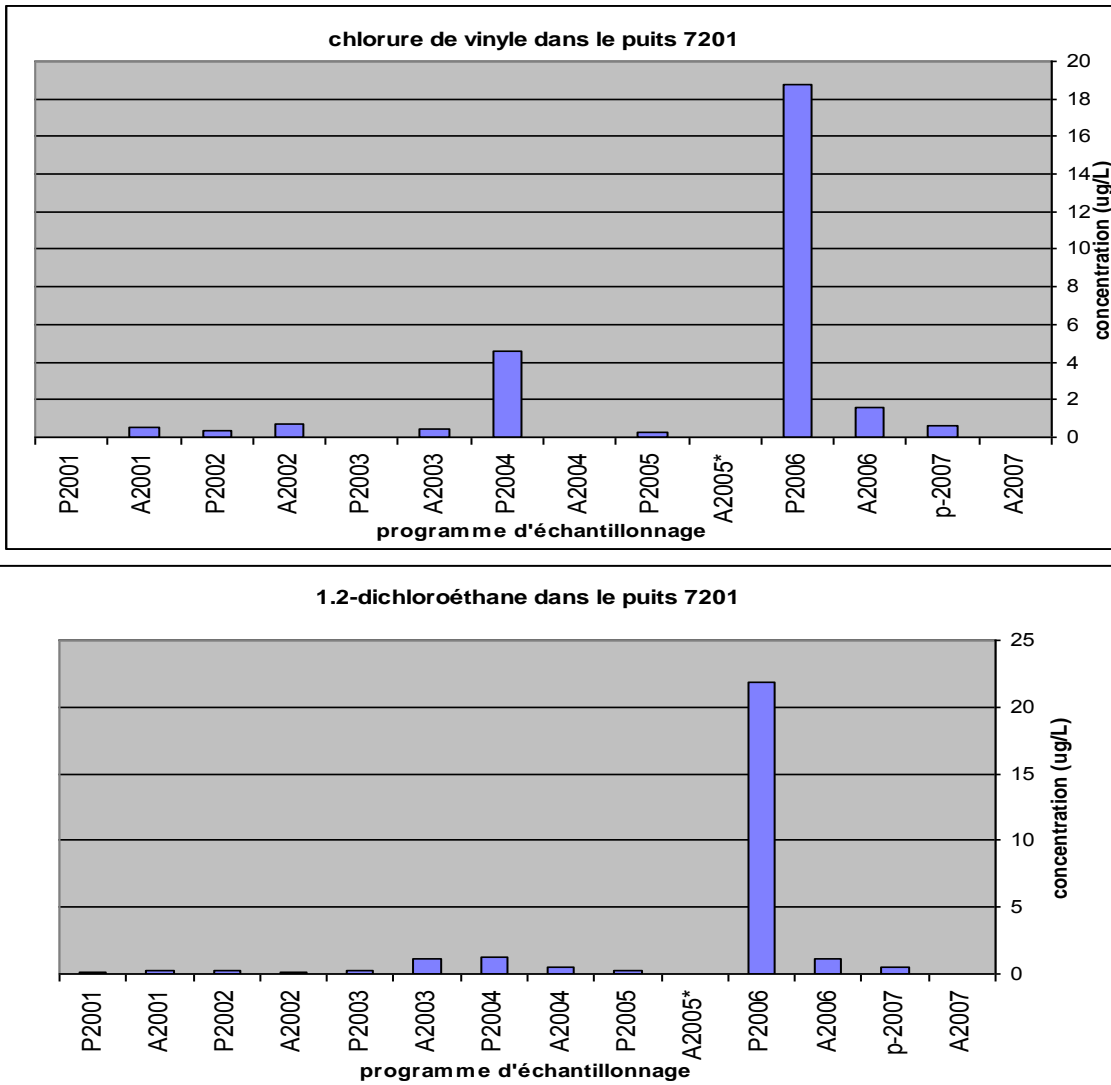


Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

Ce retour vers des concentrations moyennes indique que la petite masse d'eau à concentrations plus élevées, probablement reliée à l'arrêt de 22 jours de l'UTES en octobre 2002, n'affecte plus le puits 7201.



### Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201, le puits 7041 présente du 1,1-dichloroéthane et du 1,2-dichloroéthane à des concentrations faibles et relativement stables depuis le printemps 2001 alors que le MDDEP reprenait en main l'échantillonnage. Au printemps 2007, les concentrations de 1,1-dichloroéthane et de 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 étaient de 0,16 µg/l. et 0,22 µg/l. respectivement alors qu'à l'automne les concentrations étaient nulles.

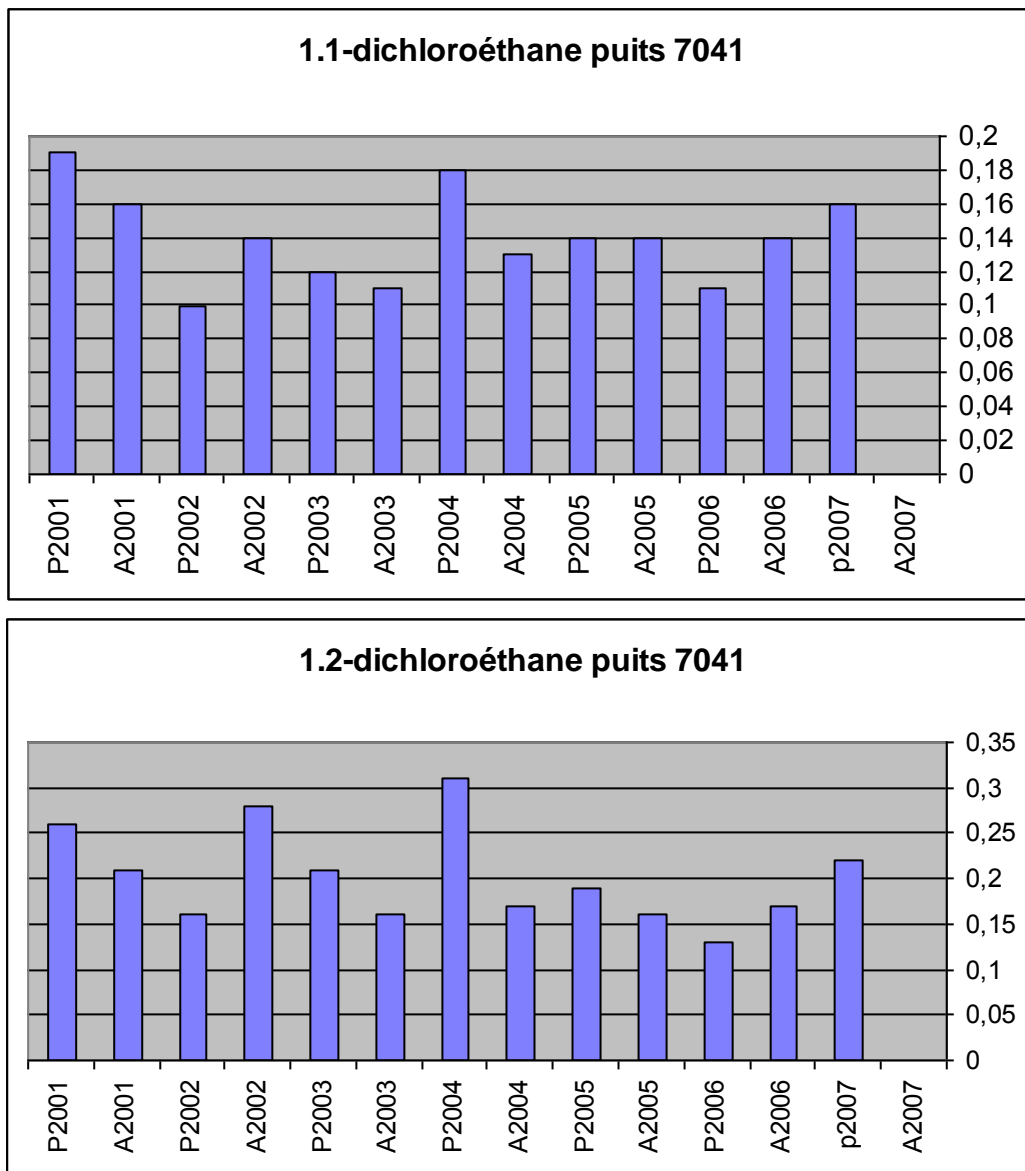


Figure 10 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. Au printemps 2007, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,74 µg/l alors qu'il était de 0.76 µg/l à l'automne. Le puits P-27 présente également de façon systématique du 1,2-dichloroéthane en concentration faible mais stable depuis l'automne 2000.

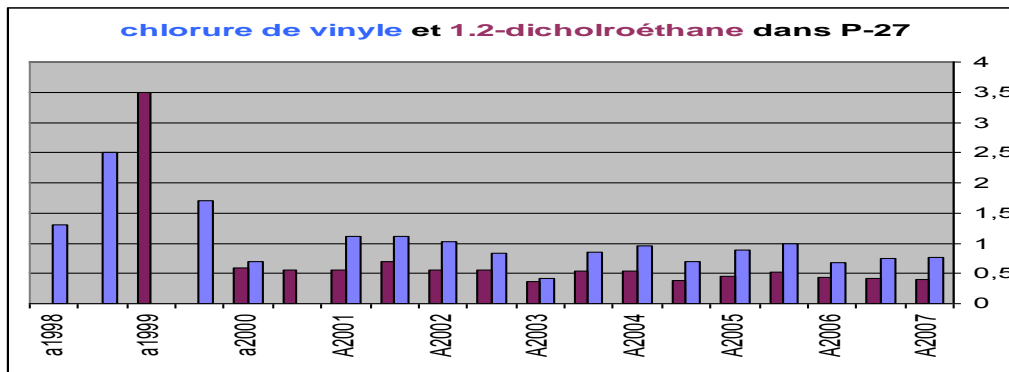


Figure 11 : Chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

### Puits PO-94-5S

Situé dans les dépôts meubles au sud du puits P-27, le puits PO-94-5S présente de faibles concentrations de chlorure de vinyle (printemps : 0,94 et automne : 1,00 µg/l) et de 1,2-dichloroéthane (printemps : 0,29 et automne 0,29 µg/l). Ces concentrations sont relativement stables depuis les dernières campagnes.

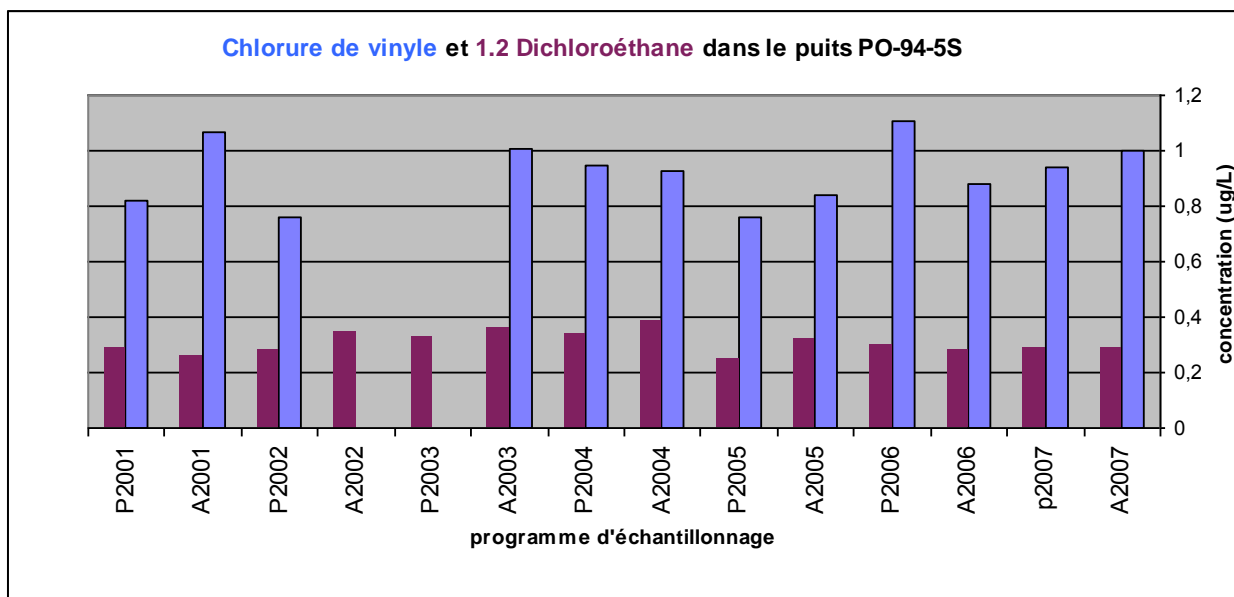
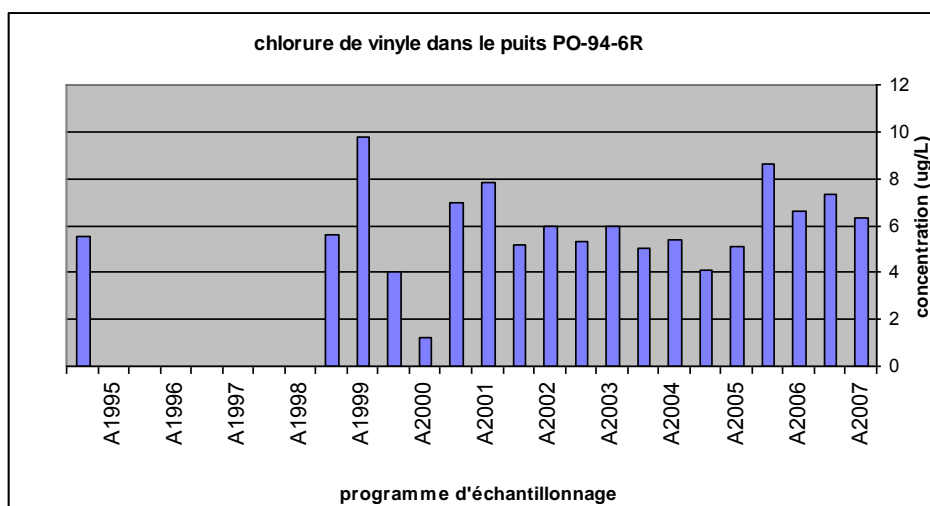
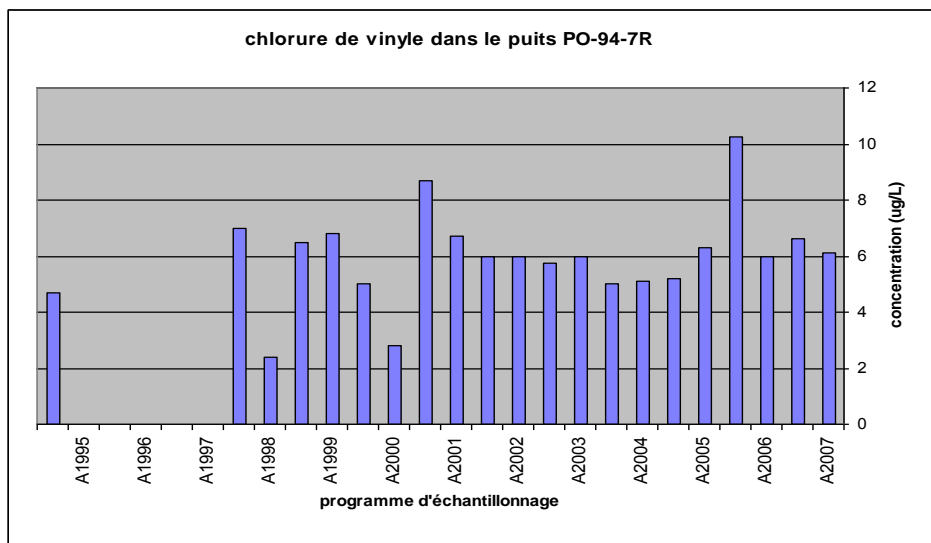


Figure 12 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S

#### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits.





**Figure 13 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R**  
(il n'y a pas eu d'échantillonnage de 1995 à 1998)

### **Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Historiquement, aucun des ces puits n'a révélé des substances attribuables à la contamination associée aux anciennes lagunes de Ville Mercier. Toutefois, on y décèle occasionnellement de faibles concentrations en toluène, benzène ou éthylbenzène qui sont attribuables aux hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses.

Lors de la campagne du printemps, l'analyse du puits 7083 révélait la présence de 16 composés chimiques typiques du panache contaminé de Mercier. Dès la réception des analyses (le 13 sept) la Direction régionale a été avisée et une campagne de caractérisation de confirmation fut planifiée et exécutée le 25 septembre. Aucun des paramètres ne fut décelé dans l'échantillon, ou dans le duplicata du 25 septembre ni dans l'échantillon subséquent prélevé le 22 octobre.

Nous ne pouvons avancer d'explication, autre qu'une erreur de manipulation au laboratoire, pour la présence de substances faisant partie de la suite typique du panache contaminé de Mercier dans l'analyse du puits 7083 pour le 9 mai 2007. Les procédures d'échantillonnage et d'étiquetage sur le terrain sont telles qu'il est certain que l'échantillon a été correctement prélevé, identifié et expédié au laboratoire.

### **Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

Aucun paramètre ne fut décelé lors de la campagne d'automne. Toutefois, lors de la campagne du printemps, les analyses ont révélé de faibles concentrations en plusieurs paramètres : benzène (0,13 ug/l), toluène (0,08ug/l), éthylbenzène (0,16 ug/l) et de xylène (0,14 ug/l). Ces concentrations sont attribuables à la présence d'hydrocarbures dans la formation rocheuse.

Par ailleurs, de faibles concentrations de triméthylbenzène (isomères 1,2,4 et 1,3,5) ont aussi été décelées dans l'eau du puits lors de la campagne du printemps. Ce composé ne fait pas partie de la suite des composés décelés à Mercier (par exemple, voir l'analyse de PO94-1S). Par ailleurs, il est aussi une composante des hydrocarbures naturels et une fois raffinée est typiquement utilisé dans les produits de lubrification de valves et provient peut-être des produits utilisés pour entretenir la pompe.

## **5 Conclusions**

- Les analyses provenant du puits 7083 (campagne du printemps) ont indiqué la présence de plusieurs paramètres typiques du panache contaminé. Dès la réception des analyses (le 13 sept), la Direction régionale a été avisée et une campagne de caractérisation de confirmation fut planifiée et exécutée le 25 septembre. Aucun des paramètres ne fut décelé dans l'échantillon, ni dans le duplicata du 25 septembre, ni dans l'échantillon subséquent prélevé le 22 octobre;
- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine;
- Lors de la campagne du printemps, les résultats d'analyses provenant du puits PO-94-1S montraient des différences significatives entre l'échantillon et l'échantillon en duplicata. De même entre les échantillons provenant des sacs à diffusion passive;
- Le laboratoire du Centre d'analyse environnemental a mis en place un nouveau système de gestion des données. Ceci a causé un délai prolongé (quelque mois) entre le prélèvement des échantillons et la réception des analyses. De plus, il y a eu erreur dans la transmission des données des résultats préliminaires en format numérique. Ces difficultés semblent maintenant résolues ;
- Les concentrations rapportées dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES sont de nouveau sous le seuil des critères d'eau de consommation;
- Le puits 6M-81b n'a pu être échantillonné lors de la campagne de caractérisation du printemps. Toutefois, le puits MW-02 a été sélectionné pour le remplacer. L'analyse de l'eau dans ce puits indique de faibles concentrations de plusieurs paramètres typiques du panache

de Mercier. Ce puits n'est peut-être pas dans la voie de circulation préférentielle du panache contaminé car les valeurs sont moins élevées qu'attendus;

- Depuis la remise en service des pompes à l'UTES le 4 mai 2006, le piège hydraulique englobe la région immédiate des lagunes et contient le panache d'eau fortement contaminé issu des anciennes lagunes;
- Si on considère la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

La fiabilité des résultats d'analyses de paramètres présents en très faibles concentrations présente de grandes difficultés techniques, surtout quand il s'agit de composés organiques volatiles (COV) tels ceux associés aux anciennes lagunes.

Les techniques analytiques modernes sont très sensibles et peuvent détecter des concentrations infimes de contaminants. Il en résulte que la détection d'un des paramètres inclus dans le suivi ne signifie pas nécessairement qu'il y a une concentration significative de ce contaminant dans l'eau souterraine. L'échantillon peut avoir été contaminé lors de l'échantillonnage (contamination croisée), du transport, ou lors de l'analyse (filtres non efficaces, contamination croisée, réactifs impurs, mauvaise calibration des appareils...).

La détection apparente de composés typiques du panache contaminé de Ville Mercier dans le puits 7083 lors de la campagne du printemps est une illustration des problèmes potentiels reliés au suivi à long terme d'un site contaminé. Dès la réception des analyses, la Direction régionale a été avisée et le puits a été ré-échantillonné. Aucune des trois analyses subséquentes n'a confirmé la présence de contaminants dans le puits et le MDDEP est confiant que la contamination associée aux anciennes lagunes de Ville Mercier n'est pas présente à proximité du puits de Sainte-Martine.

Charles Lamontagne ing. M.Sc.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**

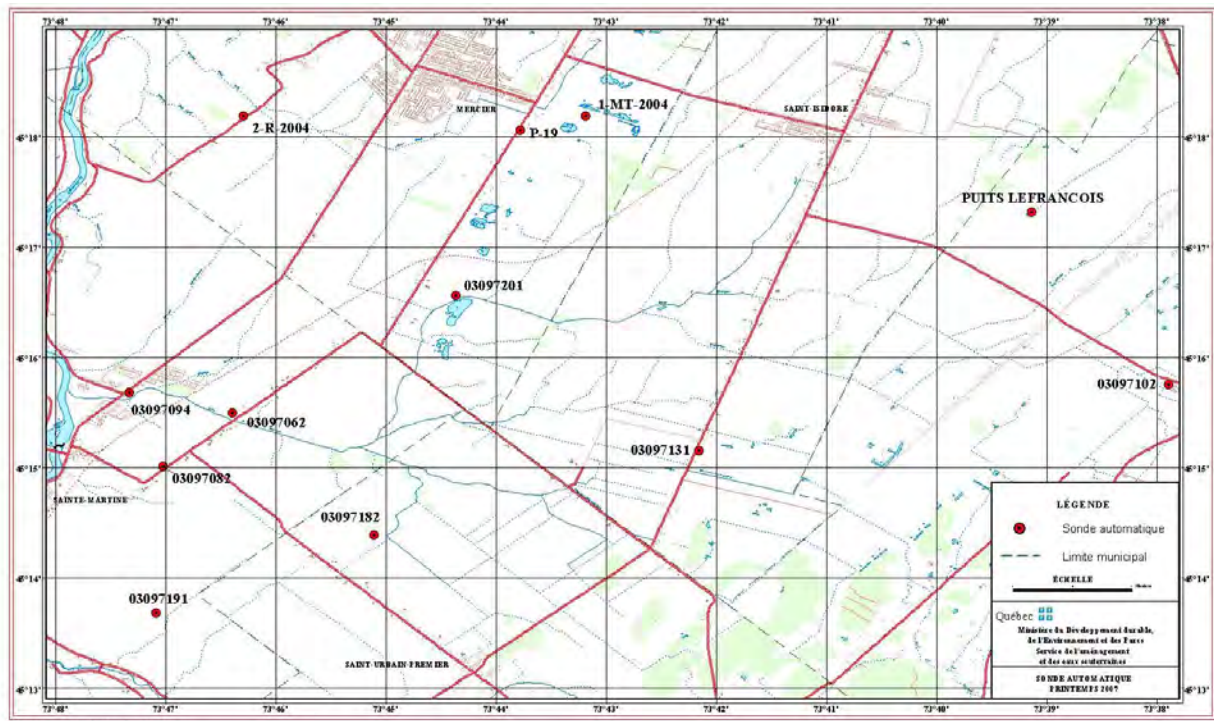


Figure 14 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2007)

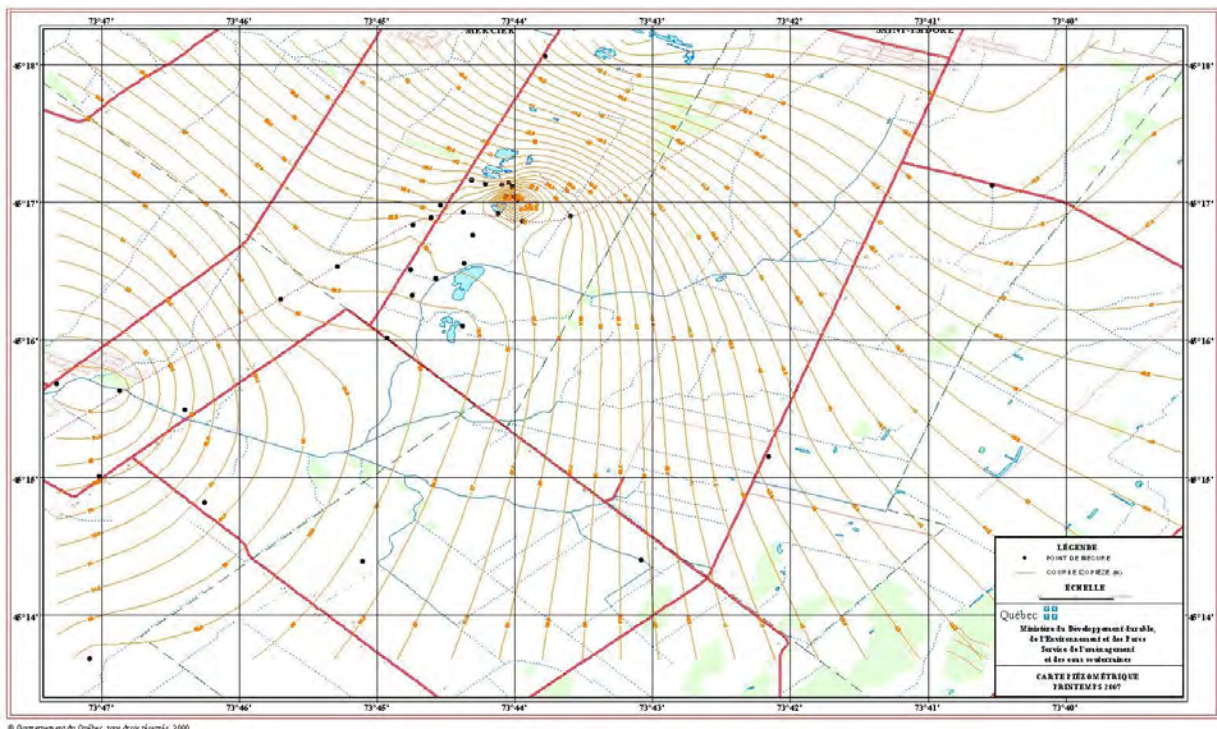


Figure 15 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 2 mai 2007



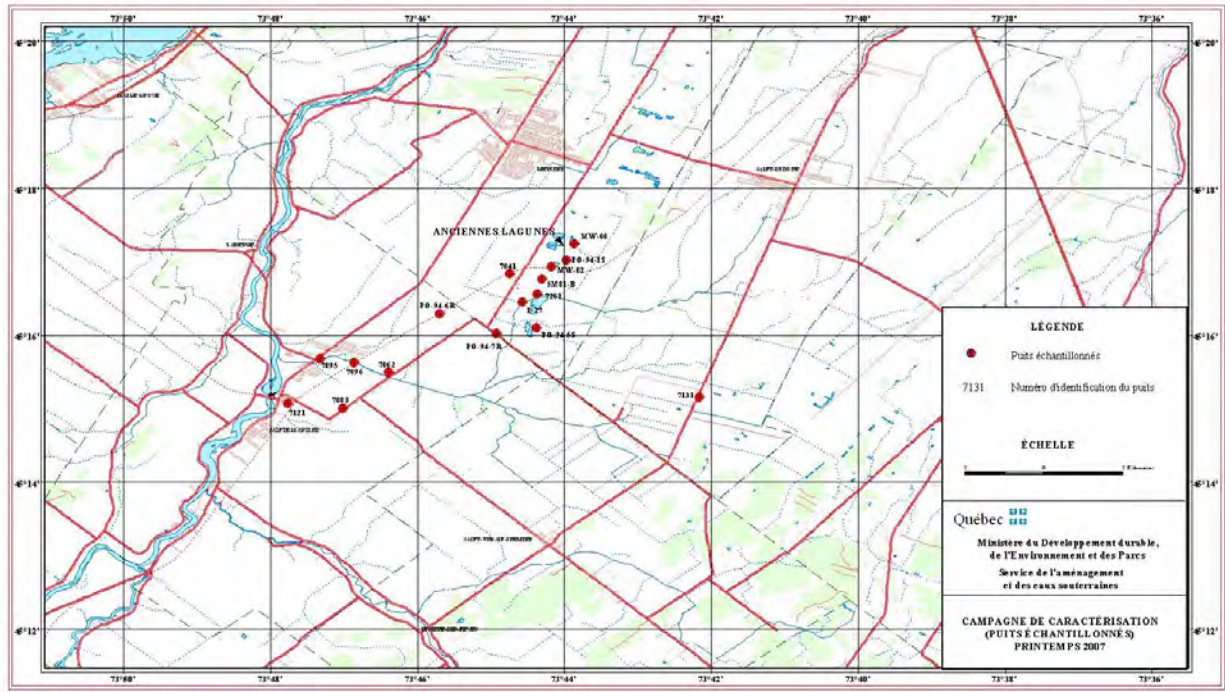


Figure 16 : Localisation des puits échantillonnés (printemps 2007)





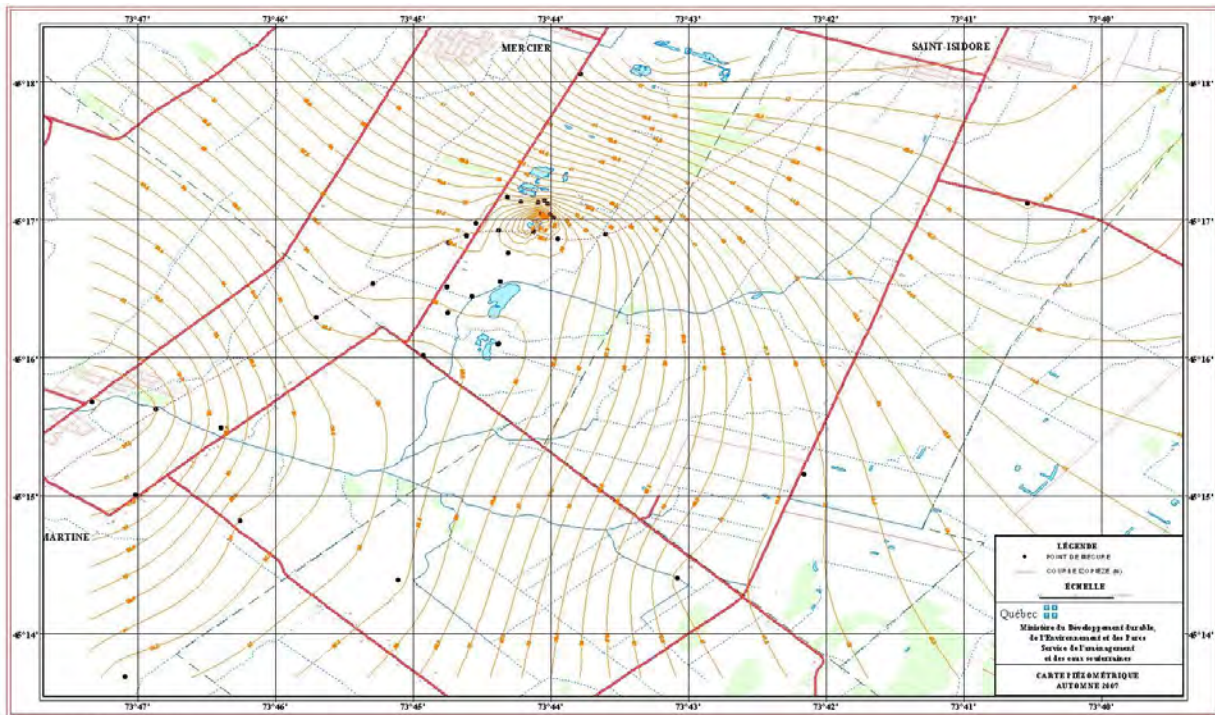


Figure 19 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 17 octobre 2007

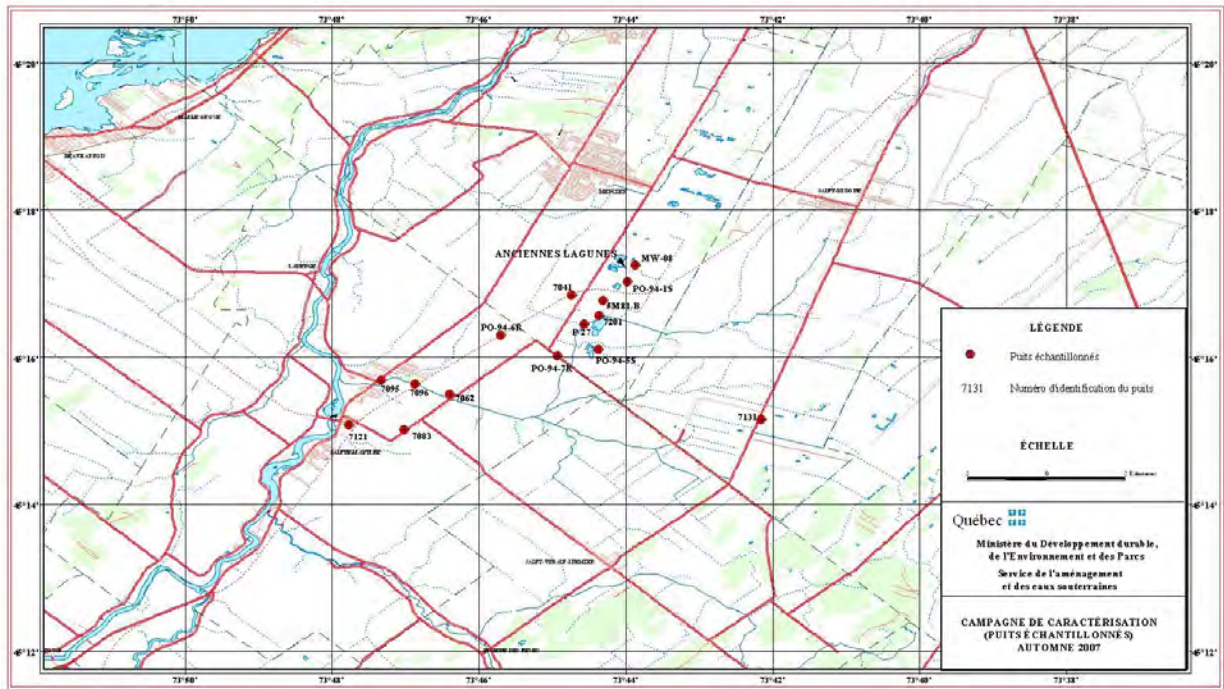


Figure 20 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2007)

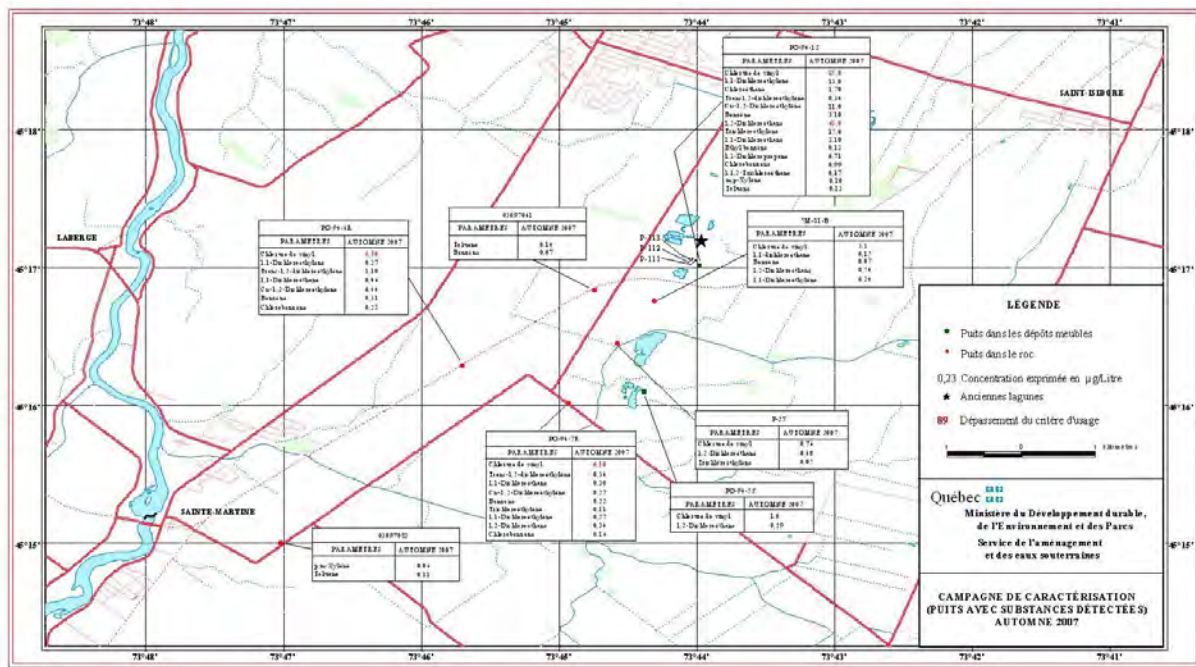


Figure 21 : Puits avec substances détectées (automne 2007)

## **ANNEXE II**

### **Données des relevés piézométriques manuels**

## Relevé piézométrique Printemps 2007

Puits d'observation	Formation géologique crépînée	Élévation du point de mesure de la charge (m)	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Date	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	3,42	43,071	4,00	2007-05-02	5,985	37,086
7051	sable	24,21	41,855	2,00	2007-05-02	4,860	36,995
7062(s)	roc	27,07	39,522	2,00	2007-05-01	6,690	32,832
7082(s)	roc	15,95	40,100	2,00	2007-05-01	7,680	32,420
7083	roc	0,55	40,100	2,00	2007-05-01	6,810	33,290
7094(s)	roc	18,36	38,808	2,00	2007-05-01	7,915	30,893
7095	roc	-0,44	38,808	2,00	2007-05-01	7,800	31,008
7096	roc	12,81	33,412	1,00	2007-05-01	2,760	30,652
7097	roc		33,412	1,00	2007-05-01	1,325	32,087
7131(s)	roc	15,09	45,238	2,00	2007-05-01	2,420	42,818
7171	roc	10,03	40,529	2,00	2007-05-01	6,370	34,159
7182(s)	roc	13,20	40,844	2,00	2007-05-01	4,660	36,184
7191(s)	roc	9,46	39,204	1,00	2007-05-01	3,480	35,724
7201(s)	roc	16,20	40,930	4,00	2007-05-02	3,850	37,080
2-81	roc	33,42	45,675	4,00	2007-05-02	8,710	36,965
5M81-A	sable	21,27	42,719	1,25	2007-05-02	5,645	37,074
5M81-B	roc	15,02	43,068	1,25	2007-05-02	6,040	37,028
5M81-C	roc	4,83	43,240	1,25	2007-05-02	6,040	37,200
6M81-A	sable	20,86	44,574	1,25	2007-05-02	7,770	36,804
6M81-B	roc	13,98	44,624	1,25	2007-05-02	7,720	36,904
6M81-C	roc	2,89	44,135	1,25	2007-05-02	6,955	37,180
F102(A)	sable	16,10	40,596	0,75	2007-05-02	3,870	36,726
F102(B)	roc	6,00	40,578	0,75	2007-05-02	2,250	38,328
F102(C)	roc	-11,70	40,548	0,75	2007-05-02	1,890	38,658
F105(B)	roc	1,10	44,318	0,75	2007-05-02	5,600	38,718
F105(C)	roc	-15,40	44,270	0,75	2007-05-02	5,420	38,850
F106(C)	roc	1,30	41,914	2,00	2007-05-02	3,060	38,854
F107(A)	roc	0,00	44,634	2,00	2007-05-02	5,620	39,014
F108(C)	roc	3,20	44,006	2,00	2007-05-02	5,250	38,756
F123(A)	till/roc	12,60	43,189	2,00	2007-05-02	6,150	37,039
F123(B)	roc	1,50	43,116	2,00	2007-05-02	6,125	36,991
F127(A)	till/roc	8,60	42,858	2,00	2007-05-02	4,670	38,188
F127(B)	roc	-2,90	42,834	2,00	2007-05-02	4,280	38,554
F128(A)	till/roc	10,90	42,793	2,00	2007-05-02	5,680	37,113
F128(B)	roc	-0,10	42,766	2,00	2007-05-02	5,190	37,576
P-19(s)	roc	30,34	47,807	4,00	2007-05-01	1,185	46,622
P-24	sable	18,57	41,001	2,00	2007-05-02	4,155	36,846
P-27	roc	14,85	40,736	2,00	2007-05-02	3,720	37,016
P-111	roc/sable	14,97	44,750	--	2007-05-03	13,720	31,560
P-113	roc/sable	23,88	43,558	--	2007-05-03	13,180	30,930
PO-94-1S	sable	30,98	48,567	2,00	2007-04-30	11,995	36,572
PO-94-2S	sable	33,24	44,112	2,00	2007-05-02	6,470	37,642
PO-94-3R	roc	4,05	47,775	2,00	2007-05-02	9,870	37,905
PO-94-4R	roc	10,87	42,370	2,00	2007-05-02	5,490	36,880

PO-94-5R	roc	11,72	46,154	2,00	2007-05-02	9,920	36,234
PO-94-5S	sable	25,32	46,124	2,00	2007-05-02	10,180	35,944
PO-94-6R	roc	13,95	42,429	2,00	2007-05-02	6,300	36,129
PO-94-7R	roc	9,59	41,022	2,00	2007-04-30	5,100	35,922
GRIPON	roc		42,018	8,00	2007-05-01	COULANT	
MST	roc		50,928	6,00	2007-05-01	2,220	48,708
LEF(s)	roc		53,154	6,00	2007-05-01	5,600	47,554
2004-1-MT(s)	sable		51,455	2,00	2007-05-01	1,705	49,750
2004-2-R(s)	roc		41,531	6,00	2007-05-01	2,600	38,931
MW-01	roc		44,923	2,00	2007-04-30	7,740	37,183
MW-02	roc		43,201	2,00	2007-05-02	6,285	36,916
MW-03	roc		46,823	2,00	2007-05-02	9,470	37,353
MW-04	sable		38,204	2,00	2007-05-02	1,430	36,774

(s) : muni de sonde

Niveau d'eau pris par le SAES  
MST: puits Montée Sainte-Thérèse

LEF: puits Lefrançois

### Relevé piézométrique Automne 2007

Puits d'observation	Formation géologique crépînée	Élévation du point de mesure de la charge (m)	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Date	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	3,42	43,071	4,00	2007-10-16	6,677	36,394
7051	sable	24,21	41,855	2,00	2007-10-17	5,522	36,333
7062(s)	roc	27,07	39,522	2,00	2007-10-18	7,190	32,332
7082(s)	roc	15,95	40,100	2,00	2007-10-18	8,740	31,360
7083	roc	0,55	40,100	2,00	2007-10-22	7,922	32,178
7094(s)	roc	18,36	38,808	2,00	2007-10-18	8,885	29,923
7095	roc	-0,44	38,808	2,00	2007-10-19	8,760	30,048
7096	roc	12,81	33,412	1,00	2007-10-19	2,995	30,417
7097	roc		33,412	1,00	2007-10-19	1,968	31,444
7131(s)	roc	15,09	45,238	2,00	2007-10-18	3,500	41,738
7171	roc	10,03	40,529	2,00	2007-10-24	6,432	34,097
7182(s)	roc	13,20	40,844	2,00	2007-10-18	5,480	35,364
7191(s)	roc	9,46	39,204	1,00	2007-10-18	4,345	34,859
7201(s)	roc	16,20	40,930	4,00	2007-10-18	4,560	36,370
2-81	roc	33,42	45,675	4,00	2007-10-17	10,053	35,622
5M81-A	sable	21,27	42,719	1,25	2007-10-17	6,685	36,034
5M81-B	roc	15,02	43,068	1,25	2007-10-17	6,803	36,265
5M81-C	roc	4,83	43,240	1,25	2007-10-17	6,842	36,398
6M81-A	sable	20,86	44,574	1,25	2007-10-17	9,105	35,469
6M81-B	roc	13,98	44,624	1,25	2007-10-17	9,155	35,469
6M81-C	roc	2,89	44,135	1,25	2007-10-17	7,914	36,221
F102(A)	sable	16,10	40,596	0,75	2007-10-17	5,524	35,072
F102(B)	roc	6,00	40,578	0,75	2007-10-17	3,584	36,994
F102(C)	roc	-11,70	40,548	0,75	2007-10-17	3,167	37,381

F105(B)	roc	1,10	44,318	0,75	2007-10-17	6,673	37,645
F105(C)	roc	-15,40	44,270	0,75	2007-10-17	6,792	37,478
F106(C)	roc	1,30	41,914	2,00	2007-10-17	4,312	37,602
F107(A)	roc	0,00	44,634	2,00	2007-10-17	6,792	37,842
F108(C)	roc	3,20	44,006	2,00	2007-10-17	6,480	37,526
F123(A)	till/roc	12,60	43,189	2,00	2007-10-17	7,315	35,874
F123(B)	roc	1,50	43,116	2,00	2007-10-17	7,279	35,837
F127(A)	till/roc	8,60	42,858	2,00	2007-10-17	5,492	37,366
F127(B)	roc	-2,90	42,834	2,00	2007-10-17	5,204	37,630
F128(A)	till/roc	10,90	42,793	2,00	2007-10-16	6,533	36,260
F128(B)	roc	-0,10	42,766	2,00	2007-10-16	5,934	36,832
P-19(s)	roc	30,34	47,807	4,00	2007-10-18	1,730	46,077
P-24	sable	18,57	41,001	2,00	2007-10-17	4,817	36,184
P-27	roc	14,85	40,736	2,00	2007-10-17	4,394	36,342
P-111	roc/sable	14,97	44,750	--		10,450	34,830
P-113	roc/sable	23,88	43,558	--		16,150	27,960
PO-94-1S	sable	30,98	48,567	2,00	2007-10-17	13,767	34,800
PO-94-2S	sable	33,24	44,112	2,00	2007-10-17	0,766	43,346
PO-94-3R	roc	4,05	47,775	2,00	2007-10-17	10,462	37,313
PO-94-4R	roc	10,87	42,370	2,00	2007-10-16	6,157	36,213
PO-94-5R	roc	11,72	46,154	2,00	2007-10-18	10,550	35,604
PO-94-5S	sable	25,32	46,124	2,00	2007-10-17	10,837	35,287
PO-94-6R	roc	13,95	42,429	2,00	2007-10-16	6,803	35,626
PO-94-7R	roc	9,59	41,022	2,00	2007-10-17	5,679	35,343
GRIPON	roc		42,018	8,00	2007-10-16	0,884	41,134
MST	roc		50,928	6,00	2007-10-16	4,355	46,573
LEF(s)	roc		53,154	6,00	2007-10-17	7,765	45,389
2004-1-MT(s)	sable		51,455	2,00	2007-10-18	2,685	48,770
2004-2-R(s)	roc		41,531	6,00	2007-10-18	3,460	38,071
MW-01	roc		44,923	2,00	2007-10-17	9,050	35,873
MW-02	roc		43,201	2,00	2007-10-17	9,673	33,528
MW-03	roc		46,823	2,00	2007-10-17	10,535	36,288
MW-04	sable		38,204	2,00	2007-10-17	3,050	35,154

(s) : muni de sonde

Niveau d'eau pris par le SAES  
MST: puits Montée Sainte-  
Thérèse

LEF: puits Lefrançois



# **ANNEXE III**

## **Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés**



**Puits échantillonnés et volumes pompés, printemps 2007**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépinée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) Mai 2007</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	2007-05-07	3,72	OK	172	190	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	2007-05-10	---	OK	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	2007-05-08	5,985	Tubulure à remplacer	826	825	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	2007-05-03	6,690	OK	158	165	100 m de marche
7083	roc	40,100*	2,00**	2007-05-09	6,810	OK	410	415	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	2007-05-10	7,800	OK	394	390	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	2007-05-09	2,760	OK	214	220	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			2007-05-09	-----	-----	14972	30 minutes	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	2007-05-10	2,420	OK	337	335	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	2007-05-07	3,850	OK	549	555	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	2007-05-15	11,995	OK	93	110	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	2007-05-07	10,180	OK	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	2007-05-08	6,300	OK	224	225	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	2007-05-16	5,100	OK	230	237	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	2007-05-08	6,040	OK	181	190	accès en automobile.
MW-02	roc	*	*						

1 (\*) Niveau du sommet du tubage d'acier  
 (\*\*) niveau du tubage en PVC

2 Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

**Puits échantillonnés et volumes pompés, automne 2007**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépinée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) oct 2007</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	19 oct	4,394		172	180	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	23 oct			785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	23 oct	6,67		826	833	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	25/26 sept	x		158	59,5	100 m de marche
7083	roc	40.100*	2,00**	22 oct	7.922		410	420	accès en automobile
<b>7083<sup>3</sup></b>	roc	40.100*	2,00**	22 oct	7,922		410	420	
7095	roc	38,808*	2,00**	19 oct	8,760		394	400	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	19 oct	2,995		214	225	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			25 sept			14972	30 000	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	24 oct	x		337	335	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	18 oct			549	555	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	oct	x		93	x	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	17 oct	10,837		154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	24 oct	6,803		224	225	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	oct	x		230	x	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	23 oct	6,803		181	190	accès en automobile.

<sup>1</sup> Niveau du sommet du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

<sup>2</sup> Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

<sup>3</sup> Échantillonné à deux reprises : le 25 sept et le 22 octobre

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**



Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	2007-05-15	2007-05-15	2007-05-16	2007-05-16	2007-05-16	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q000880-01	Q000880-03	Q000880-02	Q000880-04	Q000880-05	Eau de consommation	
N° DES PUIITS D'OBSERVATION	PO-94-1S	DUP-2	PO-94-7R	TER-3	TRA-5	microgrammes/l	
PARAMÈTRES		PO-94-1S		PO-94-7R	Du 15 et 16 mai	PSC	AUTRE
Dichlorodifluoromethane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	...	
Chlorométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Chlorure de vinyl	57	72	6.6	<0.20	<0.20	2	
Bromométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Chloroéthane	1.8	1.8	<0.20	<0.20	<0.20		
Trichlorofluoromethane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	...	
1,1-Dichloroéthylène	13	12	0.39	<0.22	<0.22	14	
Dichlorométhane	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	50	
Trans1,2-dichloroéthylène	0.32	0.33	0.43	<0.09	<0.09	xx	100 (EPA)
1,1-dichloroéthane	2.5	2.5	0.33	<0.07	<0.07	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	xx	
Cis-1,2-Dichloroéthylène	12	14	0.29	<0.07	<0.07	14	
Bromochlorométhane	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	xx	
Chloroforme	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	200	
Tétrachlorure de carbone	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	5	
1,1-Dichloropropène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	2	
Benzène	3.3	3.5	0.22	<0.03	<0.03	5	
1,2-Dichloroéthane	67	16	<0.09	<0.09	<0.09	5	
Trichloroéthylène	21	18	0.14	<0.03	<0.03	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5	
Dibromométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
Bromodichlorométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	350 (MEF)
Cis-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
Toluène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	24	
Trans1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	14	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	30	
1,3-Dichloropropane	0.46	0.46	0.070	<0.02	<0.02	xx	
Dibromochlorométhane	<0.02	<0.02	<0.02	0.020	<0.02	xx	
1,2-Dibromoéthane	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	xx	
Chlorobenzène	0.75	0.73	<0.03	<0.03	<0.03	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
Ethyl benzène	0.12	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	2,4	
p,m-Xylène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	300	
o-Xylène	0.020	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	300	
Styrène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	20	
Bromoforme	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
Isopropyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
Bromobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	xx	
1,2,3-Trichloropropane	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	xx	
N-Propyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
2-Chlorotoluène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
4-Chlorotoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
Ter-Butyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
Sec-Butyl benzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	xx	
1,3-Dichlorobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
Isopropyltoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
1,4-Dichlorobenzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1	
1,2-Dichlorobenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	3	
N-Butylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	xx	
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
Hexachlorobutadiène	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	xx	
Naphtalène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	xx	
Acrylonitrile	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	xx	
Hexachloroéthane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	xx	
% de recouvrement des étalons d'extraction							
14difluorobenzène	100	100	100	100	100		
chlorobenzèned5	100	100	100	100	100		
ptafluorobenzène	100	100	100	100	100		
14dichlorobenzèned4	53	57	52	49	51		
12dichloroéthane-d4	110	110	110	120	120		
toluène-d8	86	87	98	120	120		
4bromofluorobenzène	73	RNF	79	73	80		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMA : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère







Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	2007-10-22	2007-10-23	2007-10-23	2007-10-23	2007-10-23	2007-10-23	2007-10-23	2007-10-24	2007-10-24	2007-10-30	2007-10-30	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q006584-04	Q006584-05	Q006584-06	Q006584-07	Q006584-09	Q006584-10	Q006584-11	Q006634-01	Q006634-02	Q006793-01	Q006793-02	Eau de consommation	
N° DES PUIITS D'OBSERVATION	BL-TERRAIN 03097083	MW-08	DUPLICATA MW-08	BL-TERRAIN MW-08	5M-81-B	BL-TERRAIN 5M-81-B	BL-TRANSP Du 22-23 oct.	PO-94-6R	03097131	PO-94-7R	PO-94-1S	microgrammes/l	AUTRE
PARAMÈTRES													
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	...	
Dichlorodifluorométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Chlorométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	3.1	<0.20	<0.20	6.3	<0.20	6.1	85	2	
Chloroéthane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	1.7		
Trichlorofluorométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	...	
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0.22	<0.22	<0.22	<0.22	0.24	<0.22	<0.22	0.27	<0.22	0.27	13	14	
Dichlorométhane	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	50	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	1.1	<0.09	0.34	0.34	xx	100 (EPA)
1,1-Dichloroéthane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	0.15	<0.07	<0.07	0.46	<0.07	0.3	3.1	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	xx	
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	0.44	<0.07	0.27	11	14	
Bromochlorométhane	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	xx	
Chloroforme	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	3.4	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	200	
Tétrachlorure de carbone	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	5	
1,1-Dichloropropène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	2	
Benzène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.070	<0.03	<0.03	0.31	<0.03	0.22	3.1	5	
1,2-Dichloroéthane	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.54	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.34	48	5	
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.11	15	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5	
Bromodichlorométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	350 (MEF)
cis-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
Toluène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.060	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.13	24	
trans-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	0.17	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	30	
1,3-Dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.71	xx	
Dibromochlorométhane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	xx	
1,2-Dibromoéthane	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	xx	
Chlorobenzène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.23	<0.03	0.16	0.99	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
Éthylbenzène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.13	2.4	
m+p-Xylènes	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.10	300	
o-Xylène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	300	
Styrène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	20	
Bromoforme	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
Isopropylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
Bromobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	xx	
1,2,3-Trichloropropane	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	xx	
n-Propylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
2-Chlorotoluène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
4-Chlorotoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
ter-Butyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
sec-Butyl benzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	xx	
1,3-Dichlorobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
p-Isopropyltoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
1,4-Dichlorobenzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1	
1,2-Dichlorobenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	3	
n-Butylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	xx	
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	xx	
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
Hexachlorobutadiène	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	xx	
Naphtalène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	xx	
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	xx	
Bromométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	xx	
Acrylonitrile	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	xx	
Hexachloroéthane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	xx	
Dibromométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
% de recouvrement des étalons d'extraction													
Pentafluorobenzène	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
1,4-Difluorobenzène	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Chlorobenzène-D-5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
1,4-Dichlorobenzène-D-4	57	82	84	61	88	63	53	87	82				
1,2-Dichloroéthane-d4	120	120	110	110	120	110	100	120	120	130	120		
Toluène-d8	120	120	130	120	120	110	110	110	120	RNF	130		
4-Bromofluorobenzène	93	RNF	RNF	90	RNF	81	82	RNF	RNF	120	110		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
Printemps - 2008**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie

## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat .....	4
1.2	Contexte .....	4
1.3	Emplacement du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique .....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
1.4.3	Objectifs de l'essai par sac à diffusion .....	6
2	Déroulement des travaux .....	7
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	7
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	7
3	Programme de caractérisation régionale .....	8
3.1	Échantillonnage standard .....	8
3.2	Essais avec les sacs à diffusion passive .....	8
3.3	Analyses chimiques .....	9
3.3.1	Contrôle de la qualité .....	9
4	Résultats .....	9
4.1	Relevés piézométriques .....	9
4.2	Analyses chimiques .....	10
4.2.1	Échantillons standard .....	10
4.2.2	Échantillons des sacs à diffusion passive .....	15
4.3	Évolution du panache de contamination .....	15
5	Conclusions .....	21

## TABLEAUX

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

**Tableau 3 : Dates pour les échantillons, méthode sac à diffusion passive**

**Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2008**

## FIGURES

Figure 1: Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés au printemps 2008 .....	5
Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive .....	6
Figure 3 : Représentation 3D de l'aquifère régional .....	10
Figure 4 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S .....	16
Figure 5 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 .....	16
Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	17
Figure 7 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	18
Figure 8 : Chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27 .....	18
Figure 9 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S .....	19

Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R .....	20
Figure 11 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2008).....	23
Figure 12 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 6 mai 2008.....	23
Figure 13 : Localisation des puits échantillonnés (printemps 2008).....	24
Figure 14 : Puits avec substances détectées (printemps 2008).....	24

## ANNEXES

Annexe I :	Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)
Annexe II:	Données des relevés piézométriques manuels
Annexe III:	Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés
Annexe IV:	Résultats des analyses
Annexe V :	Certificats d'analyse disponibles sur demande

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le personnel du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région.

**Tableau 5 : Dates des travaux de terrain**

Campagne	Personnel	Dates et type d'échantillon
Échantillonnage	DR	6, 7, 8, 9 et 12 mai : échantillons standard
	SAES	8 et 9 mai : échantillons sacs à diffusion
Piézométrie	DR <sup>2</sup>	5 et 6 mai

1 : Service de l'aménagement et des eaux souterraines

2 : Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée au printemps 2008.

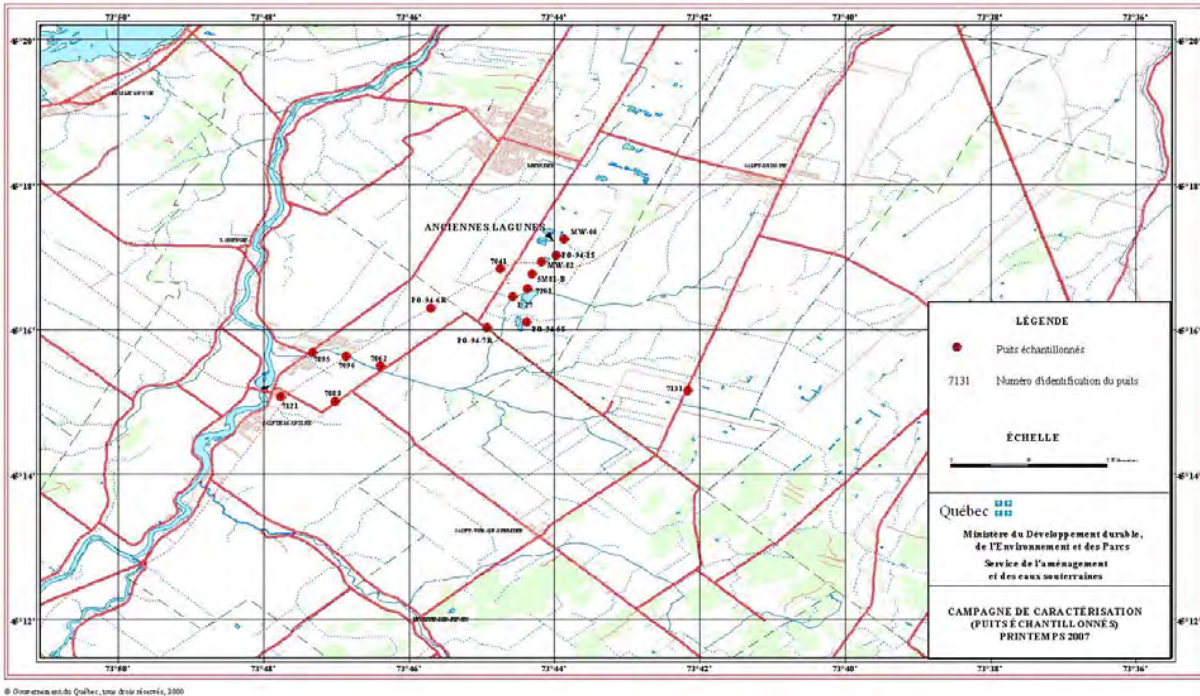
## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Emplacement du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.



**Figure 1: Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés au printemps 2008**

## 1.4 Objectifs

### 1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### 1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

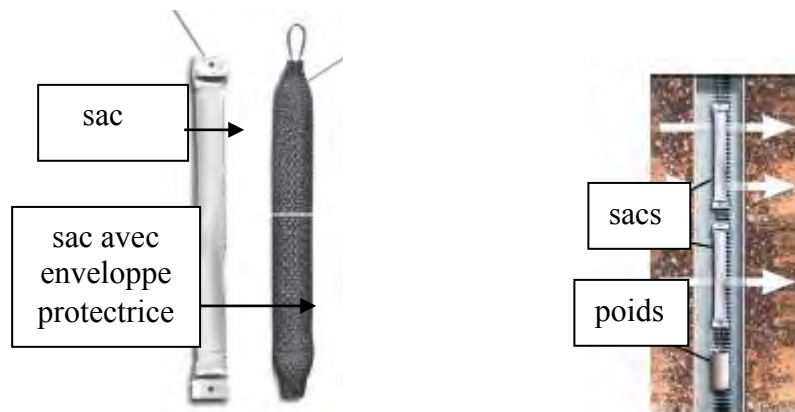
- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

### 1.4.3 Objectifs de l'essai par sac à diffusion

Plusieurs consultants ont récemment proposé au MDDEP d'utiliser cette méthode d'échantillonnage de l'eau dans les puits et une validation des résultats de cette méthode de prélèvement d'échantillons dans des conditions de terrain typiques est souhaitable.

Les sacs à diffusion passive mis à l'essai sont une méthode d'échantillonnage qui utilise des sacs en plastique perméable suspendus dans les puits à être échantillonnés. Ces sacs sont remplis d'eau distillée et les concentrations s'équilibrent par diffusion à travers la paroi du sac. La méthode est reconnue par plusieurs juridictions ailleurs dans le monde.



**Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive.**

La méthode présente plusieurs avantages ;

- La purge des puits n'est plus requise ce qui prend moins de temps, surtout pour les puits à fort diamètre ou encore les puits peu productifs.
- Il n'est plus nécessaire de gérer l'eau pompée.
- La manipulation de l'échantillon est simplifiée. Il n'y a plus de pompe ni de génératrice.
- L'échantillon recueilli est représentatif de la profondeur d'où est placé le sac.
- Il est possible d'obtenir des échantillons à plusieurs profondeurs selon l'emplacement des sacs dans les puits.

D'autres détails et des références sur cette méthode d'échantillonnage sont fournis en annexe.

## 2 Déroutement des travaux

### 2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau suivant donne les détails sur les instruments.

**Tableau 6 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde <sup>1</sup>	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102 <sup>3</sup>	N,T 30 m	début mai 2000; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062 <sup>1</sup>	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19 <sup>1</sup> )
03097095 <sup>2</sup>	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT <sup>1</sup> )
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R <sup>1</sup> )
03097082 <sup>1</sup>	N,T 5 m	début septembre 2004

Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes ont été relevés en mai et sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp> et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.

### 2.2 Programme de relevé piézométrique manuel

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé les 5 et 6 mai 2008;

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la



séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : ÉLÉVATION NAPPE PRINTEMPS 2008\_carte.xls

Les niveaux ont été utilisés pour préparer une carte de la piézométrie, en date du 6 mai 2008 (figure 12 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.

### **3 Programme de caractérisation régionale**

#### **3.1 Échantillonnage standard**

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Pour la campagne du printemps, 21 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 15 puits, trois (3) blancs de terrain et trois (3) blancs de transport. La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 1.

Les échantillons standard ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra.

Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

#### **3.2 Essais avec les sacs à diffusion passive**

Pour l'échantillonnage avec les sacs à diffusion, chaque sac a été mis en place lors de la campagne précédente et laissé en place pendant 6 mois. Lors de l'échantillonnage, le sac était sorti du puits d'observation, ouvert et l'eau du sac fut transférée dans les fioles appropriées.

Le tableau suivant indique les puits et les profondeurs ainsi que les dates de mise en place et de prélèvement des échantillons à diffusion passive et des échantillons standard de confirmation (échantillons waterra).

**Tableau 7 : Dates pour les échantillons, méthode sac à diffusion passive**

<b>Puits</b>	<b>Date de mise en place</b>	<b>Date de retrait</b>	<b>commentaire</b>
PO-94-1S	30 oct 2007	8 mai 2008	haut et bas
		8 mai 2008	échantillon waterra
MW-01	30 oct 2007	9 mai 2008	haut et bas
		9 mai 2008	échantillon waterra
PO-94-7R	30 oct 2007	9 mai 2008	haut et bas
		9 mai 2008	échantillon Waterra

### **3.3 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, sont présentés (en version PDF) dans le CD annexé au rapport dans le répertoire : Certificats d'analyse.

#### **3.3.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain et de blancs de transport (voir à l'annexe IV).

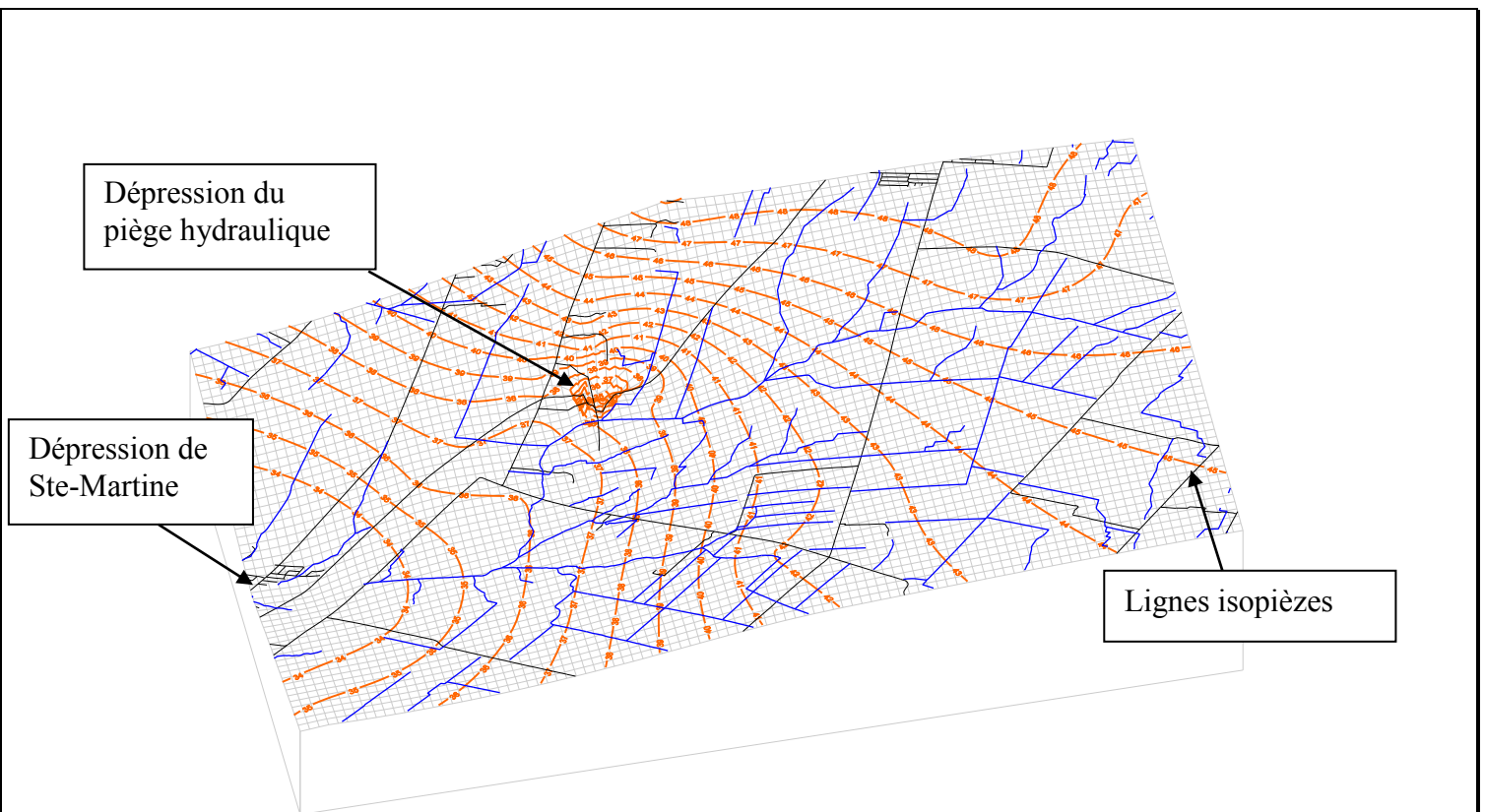
Les analyses n'ont pas décelé la présence de produits chimiques dans ces échantillons de contrôle.

## **4 Résultats**

### **4.1 Relevés piézométriques**

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer une carte de la piézométrie régionale en date du 6 mai 2008, présentée à la figure 12 de l'annexe 1.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 6 mai 2008 :



**Figure 3 : Représentation 3D de l'aquifère régional**

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec les rivières Esturgeon et Châteauguay (il y a des affleurements rocheux dans le lit de ces cours d'eau), l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain régional pour les eaux souterraines et l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale.

## **4.2 Analyses chimiques**

### **4.2.1 Échantillons standard**

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au **tableau II**. Le **tableau III** présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 3 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 8 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2008**  
(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

<b>Paramètre Analytique</b>	<b>Nombre de fois détecté</b>	<b>Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »</b>
<b>chlorure de vinyle</b>	7	<b>4</b>
chloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	4	0
trans 1,2-dichloroéthylène	3	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	5	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	4	
<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
trichloroéthylène	7	0
1,1,2-trichloroéthane	0	0
chlorobenzène	4	0
tetrachloroéthylène	0	
1,3-dichloropropane	1	n/a <sup>1</sup>

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

**Tableau 5 : Paramètres naturels potentiels**

<b>Paramètre Analytique</b>	<b>Nombre de fois détecté printemps</b>	<b>Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »</b>
benzène	6	0
toluène	1	0
xylènes (total)	0	0
ethylbenzène	3	1
1.2.4-triméthylbenzène <sup>1</sup>	0	0
1.3.5-triméthylbenzène <sup>1</sup>	1	0

Note 1 : Le 1.2.4-triméthylbenzène<sup>1</sup> (et 1.3.5 tri...) sont des composantes des hydrocarbures naturels. Une fois raffiné, ils peuvent être utilisés comme lubrifiant, solvant ou additif d'essence.

<sup>1</sup> [http://www.epa.gov/chemfact/f\\_trimet.txt](http://www.epa.gov/chemfact/f_trimet.txt)

**Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Printemps 2006	Automne 2006	Printemps 2007	Automne 2007	Printemps 2008	+/- aut 07
<b>7041</b>	benzène	0,08	0,14	0,11	0,07	0,08	+ 0,01
	1,2-dichloroéthane	0,13	0,17	0,22	nd	0,21	+ 0,21
	ethylbenzène	nd	0,05	0,04	nd	0,04	+0,04
	chlorobenzène	0,18	0,13	nd	nd	0,12	+ 0,12
	1,1-dichloroéthane	0,11	0,14	0,16	nd	0,15	+ 0,15
	Toluène	nd	nd	nd	0,14	nd	- 0,14
	trichloroéthylène	0,06	0,05	0,04	nd	0,04	+ 0,04
	1.3 dichloropropane	nd	nd	0,04	nd	nd	-
<b>7083*</b>	Chlorure de vinyl	nd	nd	0,67	nd	nd	-
	Chloroéthane	nd	nd	1,7	nd	nd	-
	trans 1,2-dichloroethylene	nd	nd	0,91	nd	nd	-
	1,1-dichloroethane	nd	nd	3,3	nd	nd	-
	cis-1,2-Dichloroethylene	nd	nd	0,32	nd	nd	-
	Benzene	nd	nd	<b>7,9</b>	nd	nd	-
	1,2-Dichloroethane	nd	nd	0,78	nd	nd	-
	Trichloroethylene	nd	nd	0,08	nd	nd	-
	Toluene	nd	nd	2,9	nd	nd	-
	1,3-Dichloropropane	nd	nd	1,1	nd	nd	-
	Chlorobenzene	nd	nd	8,5	nd	nd	-
	Ethyl benzene	nd	nd	<b>13</b>	nd	nd	-
	p,m-Xylene	nd	nd	3,9	nd	nd	-
	Styrene	nd	nd	0,02	nd	nd	-
	Isopropyl benzene	nd	nd	0,07	nd	nd	-
	N-Propyl benzene	nd	nd	0,07	nd	nd	-
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,52	0,43	0,42	0,4	0,37	- 0,03
	chlorure de vinyle	1,00	0,67	0,74	0,76	0,66	- 0,10
	benzène	0,04	0,04	nd	nd	nd	-
	1.1-dichloroéthylène	0,05	nd	nd	nd	nd	-
	trichloréthylène	0,07	nd	0,05	0,05	0,05	-
<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	1,08	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>3,1</b>	<b>8,9</b>	<b>+ 5,8</b>
	1,1-dichloroéthane	0,53	0,98	0,29	0,15	0,25	+ 0,10
	chloroéthane	nd	0,44	nd	nd	nd	-
	benzène	0,04	0,42	0,13	0,07	0,07	-
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,16	0,16	nd	nd	nd	-
	cis-1.2-dichloroéthylène	nd	0,23	0,08	nd	0,07	+ 0,07
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	0,72	<b>58,34</b>	7,3	0,54	4,5	+ 3,96
	chlorobenzène	0,34	nd	nd	nd	0,06	+ 0,06
	trichloroéthylène	0,09	0,27	0,15	nd	0,11	+ 0,11
	1,3-dichloropropane	0,09	0,11	0,05	nd	nd	-
	1,1-dichloroethylene	nd	2,71	0,58	0,24	0,39	+ 0,15
	toluène	nd	nd	0,06	0,06	nd	- 0,06

<b>PO-94-5S</b>	chlorure de vinyle	1,11	0,88	0,94	1,0	0,80	- 0,2
	1,2-dichloroéthane	0,3	0,28	0,29	0,29	0,30	+ 0,01
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>10,27</b>	<b>5,97</b>	<b>6,6</b>	<b>6,1</b>	<b>5,1</b>	-1,0
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,38	0,44	0,43	0,34	0,31	- 0,03
	1,1-dichloroéthane	0,29	0,21	0,33	0,3	0,22	- 0,08
	1,1-dichloroéthylène	0,38	0,29	0,39	0,27	0,24	- 0,03
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,23	0,15	0,29	0,27	0,2	-0,07
	benzène	0,22	0,18	0,22	0,22	0,14	- 0,08
	1,2-dichloroéthane	0,31	0,27	nd	0,34	0,25	- 0,09
	trichloréthylène	0,15	0,11	0,14	0,11	0,08	- 0,03
	chlorobenzène	nd	nd	nd	0,16	nd	- 0,16
	1,3-dichloropropane	nd	nd	0,07	nd	nd	-
	1,1,2 tetrachloroéthane	nd	nd	nd	nd	0,10	+ 0,10
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>8,59</b>	<b>6,62</b>	<b>7,3</b>	<b>6,3</b>	<b>4,9</b>	- 1,4
	trans 1,2-dichloroéthylène	1,21	1,24	0,89	1,1	0,84	- 0,26
	1,1-dichloroéthane	0,47	0,36	0,41	0,46	0,37	- 0,09
	1,1-dichloroéthylène	0,39	0,31	0,31	0,27	0,28	+ 0,01
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,56	0,32	0,45	0,44	0,46	+ 0,02
	benzène	0,45	0,34	0,3	0,31	0,3	- 0,01
	1,2-dichloroéthane	0,22	0,27	0,27	nd	0,23	+ 0,23
	trichloréthylène	0,07	0,06	0,05	nd	0,04	+ 0,04
	1,3-dichloropropane	nd	nd	0,07	nd	nd	-
	chlorobenzène	0,43	0,32	0,34	0,23	0,31	+ 0,08
	éthylbenzène	0,07	0,05	0,04	nd	0,03	+ 0,03
	toluène	nd	0,05	nd	nd	nd	-
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>67,45</b>	<b>100</b>	<b>57</b>	<b>85</b>	<b>69</b>	<b>-16</b>
	chloroéthane	2,09	1,26	1,8	1,7	1,4	- 0,3
	1,1-dichloroéthylène	9,16	11,5	13	13	7,3	- 5,7
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,27	0,37	0,32	0,34	0,24	- 0,10
	1,1-dichloroéthane	2,05	2,09	2,5	3,1	0,19	- 2,91
	cis-1,2-dichloroéthylène	6,64	5,47	12	11	11	-
	benzène	2,55	2,51	3,3	3,1	2,2	- 0,9
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>33</b>	<b>28,1</b>	<b>67</b>	<b>48</b>	<b>8,4</b>	<b>- 39,6</b>
	trichloréthylène	11,77	8,99	21	15	11	- 4
	toluène	0,03	nd	nd	0,13	0,08	- 0,05
	1,1,2-trichloroéthane	0,09	nd	14	0,17	nd	- 0,17
	tétrachloroéthylène	0,09	nd	nd	nd	nd	-
	chlorobenzène	0,72	0,74	0,75	0,99	0,6	- 0,29
	éthylbenzène	0,09	0,07	0,12	0,13	0,07	- 0,6
	1,3-dichloropropane	0,44	0,43	0,46	0,71	0,36	- 0,35
	Xylènes tot	nd	nd	0,02	0,1	nd	- 0,1
<b>7201</b>	chlorure de vinyle	<b>18,74</b>	1,58	0,59	nd	0,32	+ 0,32
	1.1-dichloroéthylène	0,49	nd	nd	nd	nd	-
	1,2-dichloroéthane	<b>21,89</b>	1,18	0,5	nd	0,4	+ 0,4
	trichloréthylène	0,11	nd	0,06	nd	0,07	+ 0,07

	1,1-dichloroéthane	0,17	nd	0,07	nd	nd	-
	benzène	nd	nd	nd	nd	0,05	+ 0,05
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	nd	-
	benzène	nd	0,41	0,13	nd	nd	-
	1.2.4-triméthylbenzène	nd	0,14	0,07	nd	nd	-
	1.3.5-triméthylbenzène	nd	0,07	nd	nd	0,09	+ 0,09
	éthylbenzène	nd	0,20	0,16	nd	nd	-
	toluène	nd	nd	0,08	nd	nd	-
	xylènes	nd	0,43	nd	nd	nd	-
<b>MW-08</b>	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	-

Les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 14) et en détail à l'annexe IV.

\*Note : les valeurs pour le puits 7083 du printemps 2007 sont anormalement élevées, une campagne de confirmation, en septembre 2007, a indiqué des valeurs beaucoup plus faibles qui étaient similaires aux campagnes précédentes.

#### 4.2.2 Échantillons des sacs à diffusion passive

Les valeurs des sacs à diffusion passive sont disponibles sur demande. L'expérience est encore en cours et une analyse statistique détaillée sera faite afin de déterminer l'efficacité de la méthode.

Pour le moment, la méthode semble prometteuse. Toutefois les difficultés d'analyse rencontrées lors de la campagne du printemps posent certaines difficultés d'interprétation.

#### 4.3 *Évolution du panache de contamination*

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

Lors de la campagne du printemps 2007, les résultats d'analyse provenant de l'échantillonnage du puits 7083, situé à environ 1100 m à l'est du puits de Sainte-Martine, contenaient plusieurs concentrations typiques du panache éloigné des anciennes lagunes. Toutefois, ni le ré-échantillonnage de septembre 2007, ni l'échantillonnage du printemps 2008 n'ont révélé la présence de contaminants dans le puits.

En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

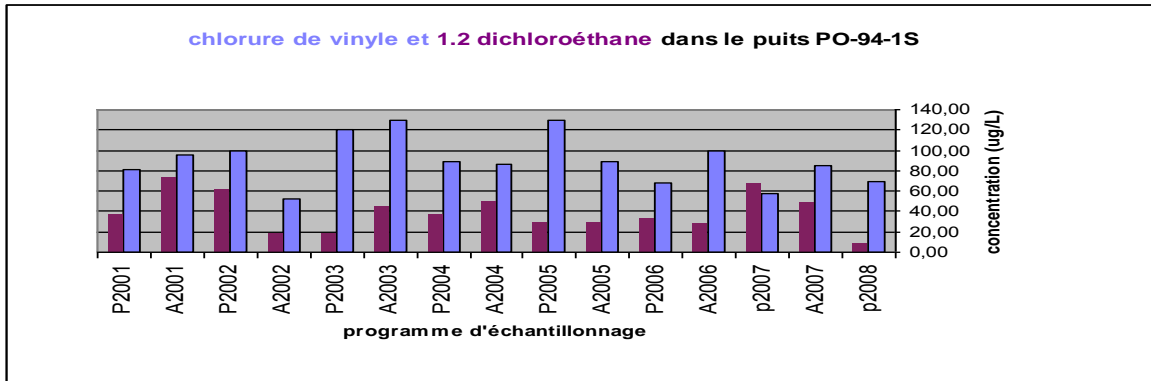
##### **Puits MW-08**

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres suivis n'a été décelé dans ce puits.

##### **Puits PO-94-1S**

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (69 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (8,4 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.).



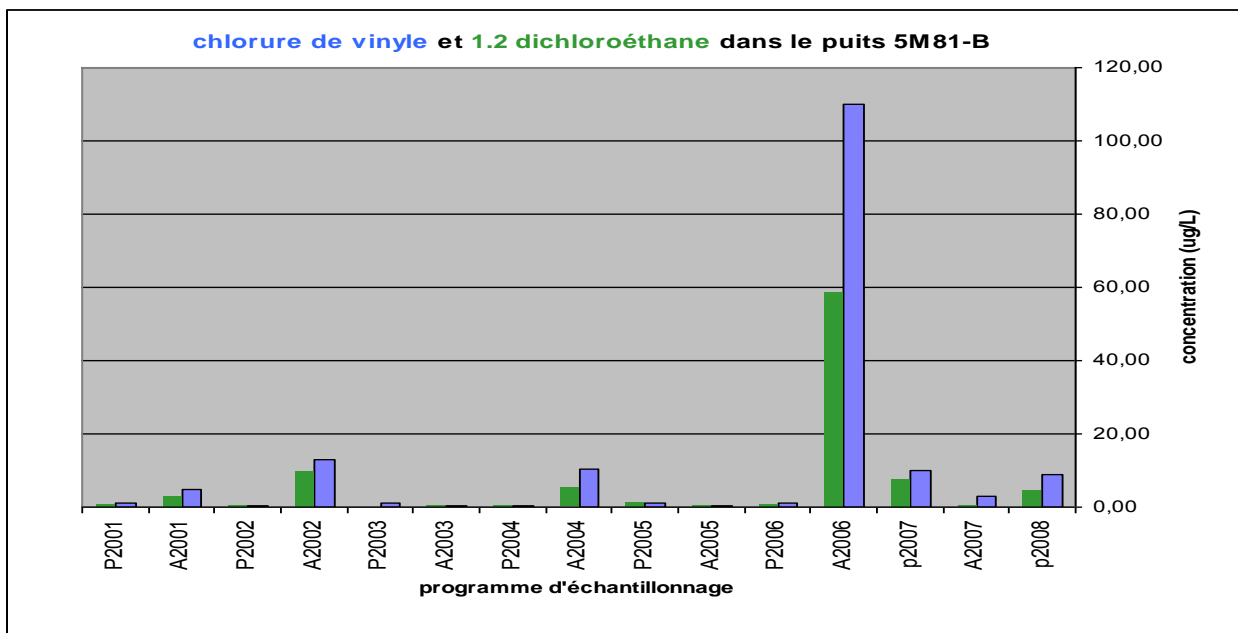


**Figure 4 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 2001)**

### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

Lors de la présente campagne d'échantillonnage, les concentrations en chlorure de vinyle (8,9 µg/l) détectées étaient plus élevées que les critères « eau pour fin de consommation » (soit 2 µg/l) alors que les concentrations en 1,2-dichloroéthane (4,5 µg/l) respectaient le critère (soit 5 µg/l).



**Figure 5 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 (chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane)**

### Puits 7201

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Les concentrations décelées lors de la campagne du printemps étaient de 0,32 µg/l en chlorure de vinyle et 0,40 µg/l en 1,2-dichloroéthane.

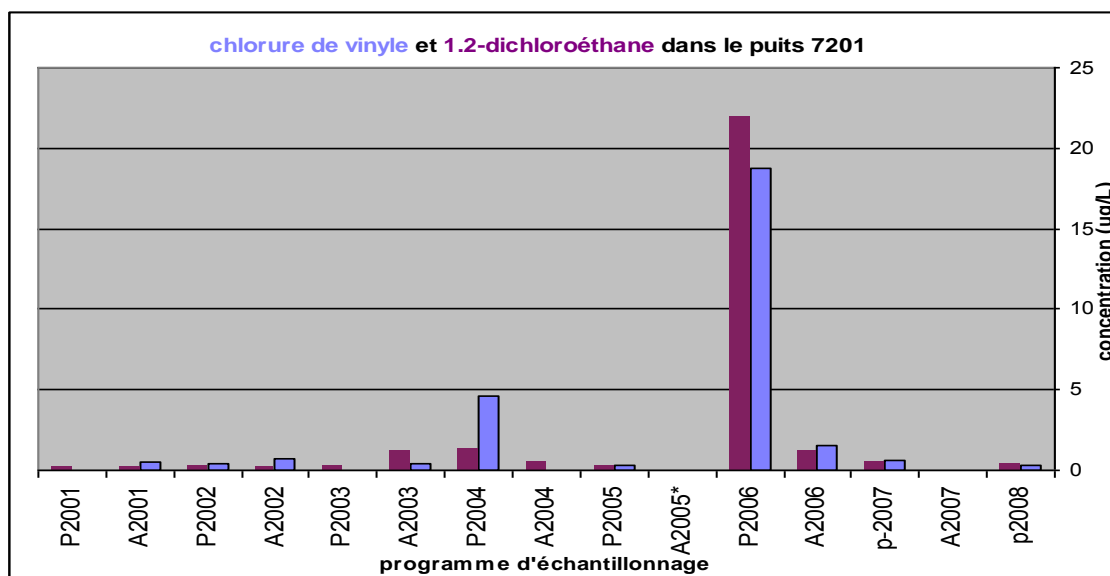


Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

### Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201, le puits 7041 présente du 1,1-dichloroéthane et du 1,2-dichloroéthane à des concentrations faibles et relativement stables depuis le printemps 2001 alors que le MDDEP reprenait en main l'échantillonnage. Au printemps 2008, les concentrations de 1,1-dichloroéthane et de 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 étaient de 0,15 µg/l. et 0,21 µg/l. respectivement.

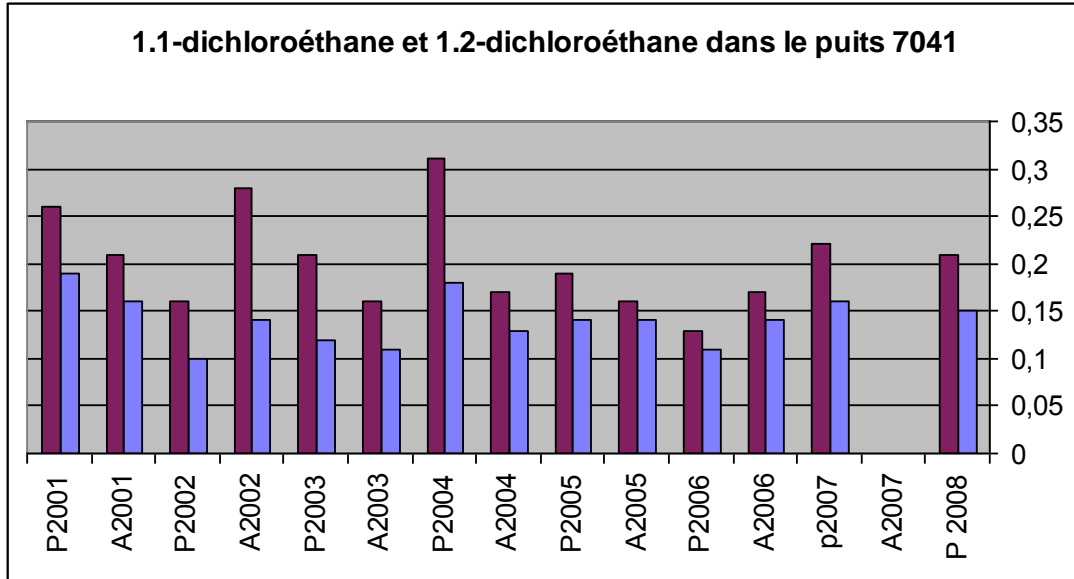


Figure 7 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

#### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. Au printemps 2008, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,66 µg/l. Le puits P-27 présente également de façon systématique du 1,2-dichloroéthane en concentration faible mais stable depuis l'automne 2001.

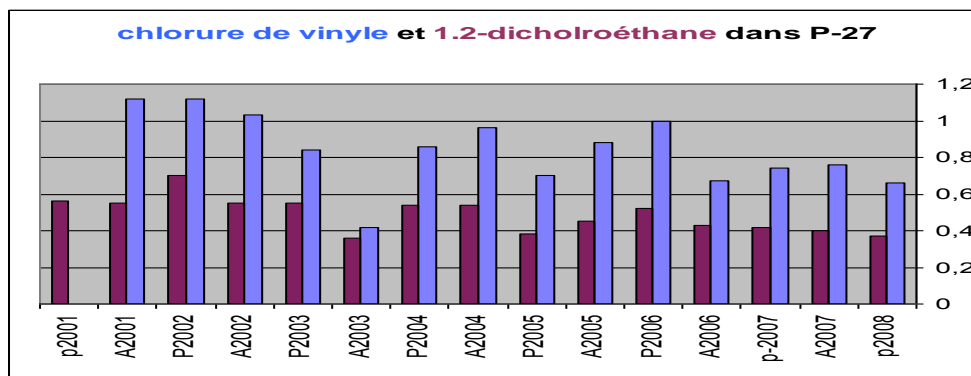
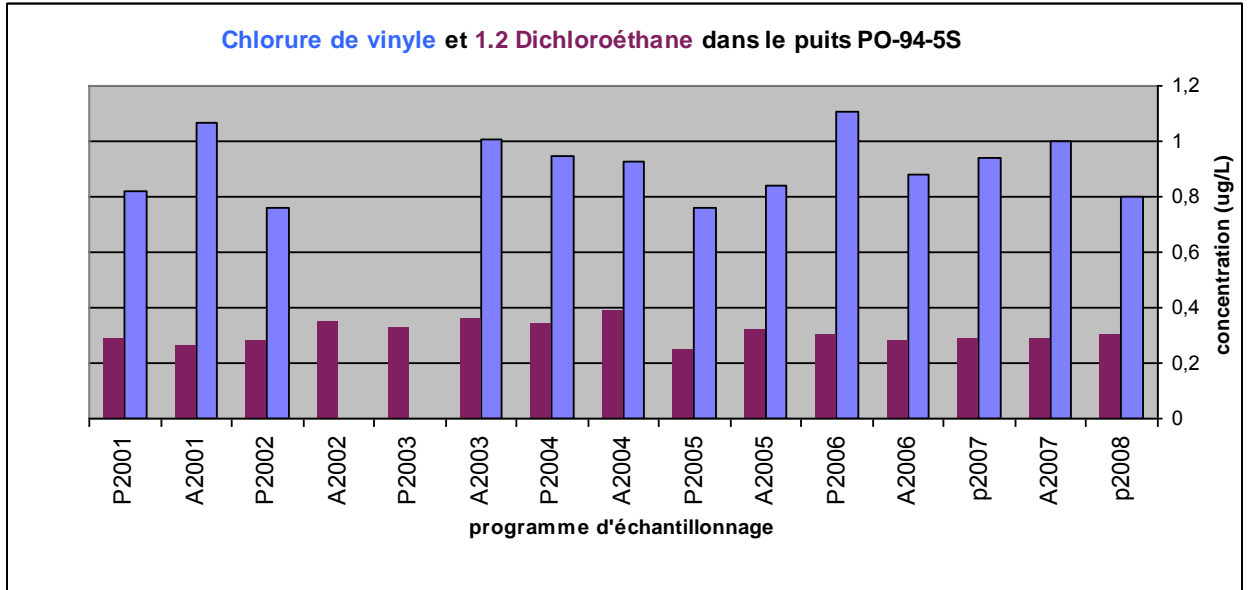


Figure 8 : Chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

#### Puits PO-94-5S

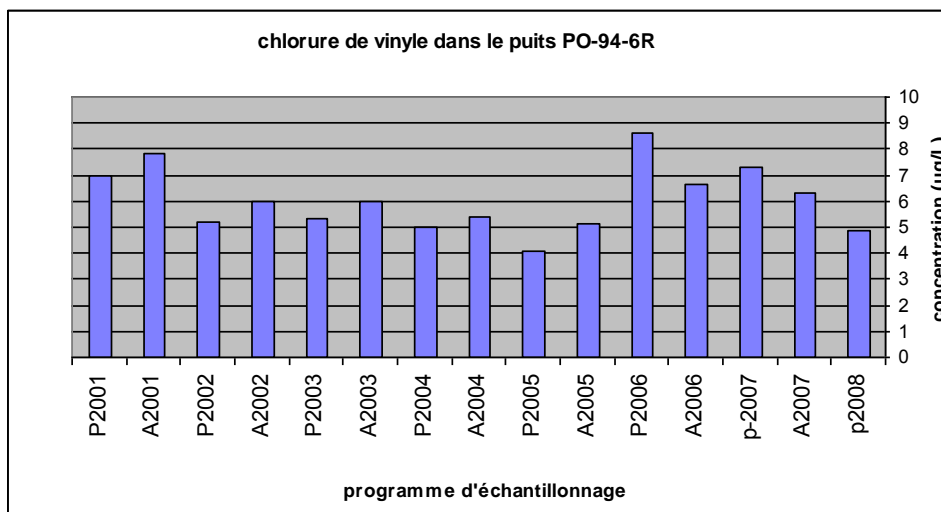
Situé dans les dépôts meubles au sud du puits P-27, le puits PO-94-5S présente de faibles concentrations de chlorure de vinyle (0,80 µg/l) et de 1,2-dichloroéthane (0,3µg/l). Ces concentrations sont relativement stables depuis les dernières campagnes.

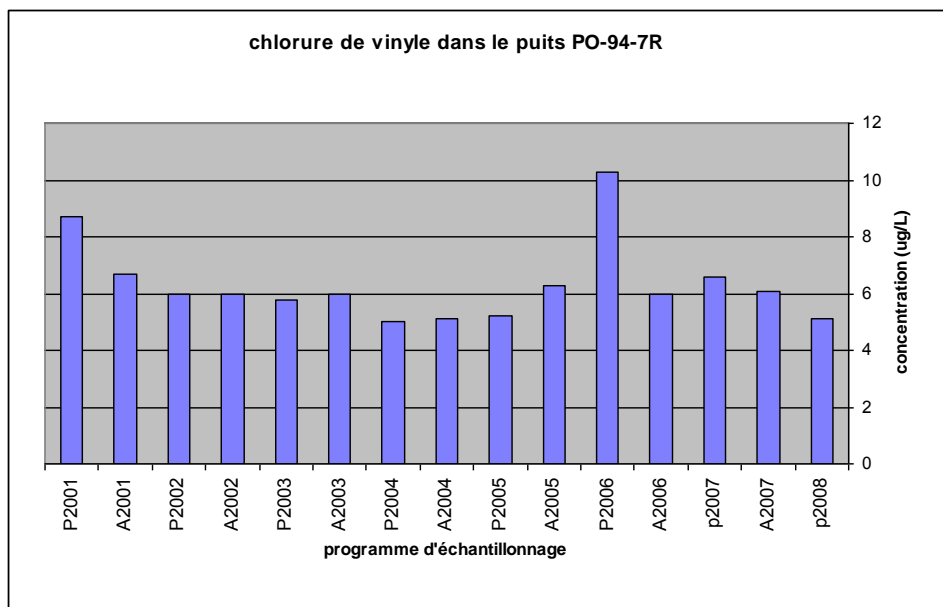


**Figure 9 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S**

### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits.





**Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R**

### **Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Aucun des paramètres suivis n'a été décelé lors de la présente campagne.

Historiquement, aucun des ces puits n'a révélé des substances attribuables à la contamination associée aux anciennes lagunes de Ville Mercier. Toutefois, on y décèle occasionnellement de faibles concentrations en toluène, benzène ou éthylbenzène qui sont attribuables aux hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses.

Lors de la campagne du printemps 2007, l'analyse du puits 7083 révélait la présence de 16 composés chimiques typiques du panache contaminé de Mercier. Dès la réception des résultats d'analyse (le 13 septembre 2007) la Direction régionale a été avisée et une campagne de caractérisation de confirmation fut planifiée et exécutée le 25 septembre 2007. Aucun des paramètres ne fut décelé dans l'échantillon, ou dans le duplicata du 25 septembre 2007 ni dans l'échantillon subséquent prélevé le 22 octobre 2007.

### **Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

De faibles concentrations de triméthylbenzène (isomère 1,3,5) ont été décelées dans l'eau du puits lors de la campagne du printemps. Ce composé ne fait pas partie de la suite des composés décelés à Mercier (par exemple, voir l'analyse de PO94-1S).

Par ailleurs, il est aussi une composante des hydrocarbures naturels et une fois raffinée est typiquement utilisé dans les produits de lubrification de valves et provient peut-être des produits utilisés pour entretenir la pompe.

## **5 Conclusions**

- Les analyses provenant du puits 7083 continuent de confirmer l'absence des paramètres typiques du panache contaminé;
- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine lors de la présente campagne;
- Les délais au laboratoire du Centre d'analyse environnemental sont moins longs que l'an dernier. Les difficultés rencontrées en 2007 (délais prolongées, différences entre les fichiers transmis et les certificats d'analyse) semblent maintenant résolues ;
- Les concentrations rapportées dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES sont au-dessus du critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle;
- Si on examine la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

Charles Lamontagne ing. M.Sc.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**

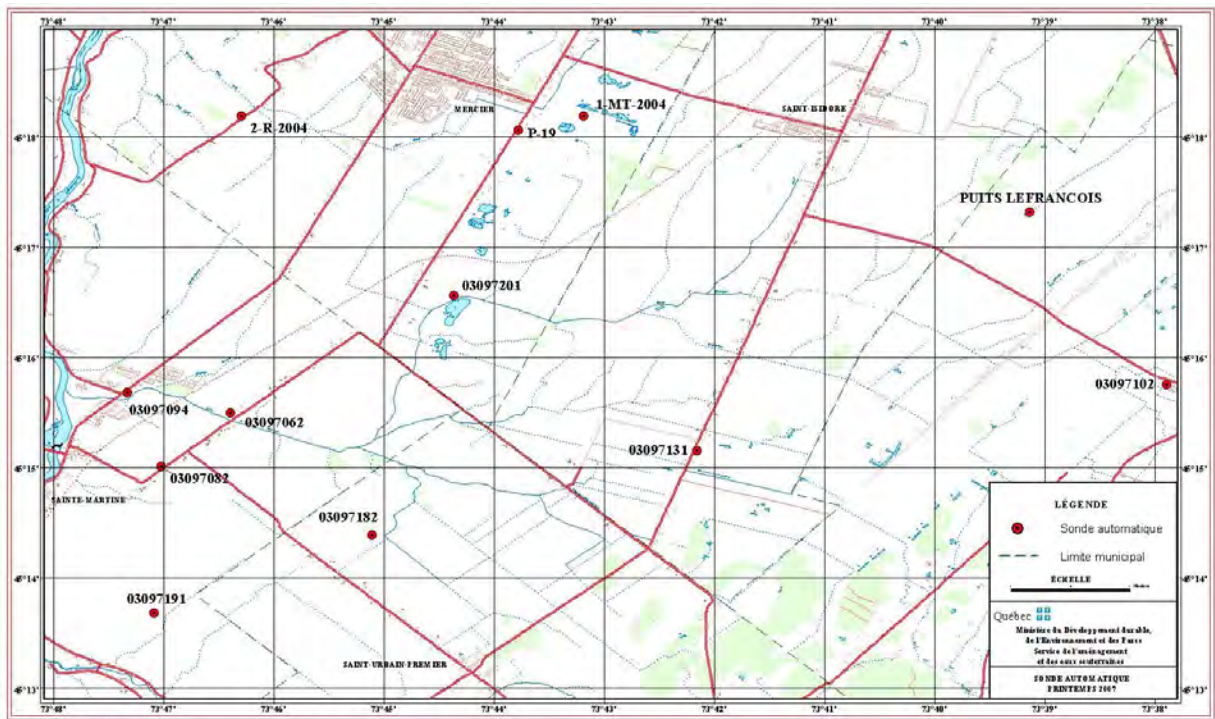


Figure 11 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2008)

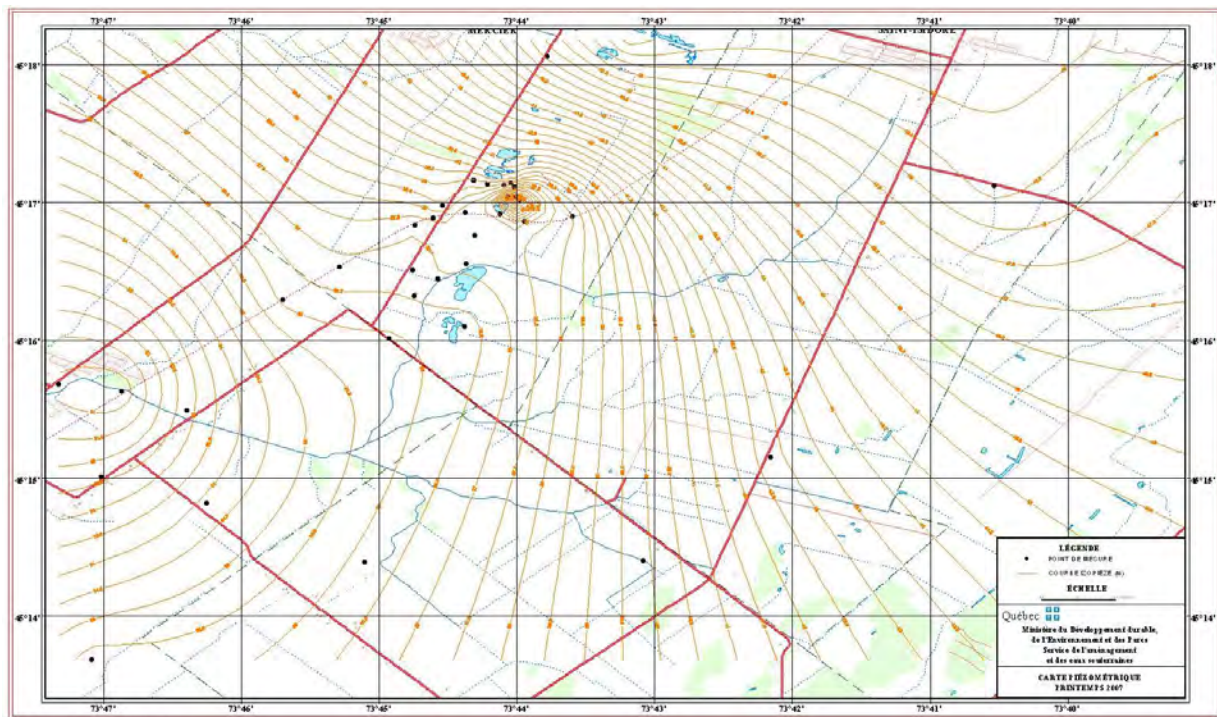


Figure 12 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 6 mai 2008





## **ANNEXE II**

**Données des relevés piézométriques manuels**

## Relevé piézométrique printemps 2008

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	5 mai 2008	13 h 54	5,840	37,231
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	6 mai 2008	7 h 51	4,730	37,125
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	5 mai 2008	8 h 55	6,870	33,230
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	5 mai 2008	8 h 25	7,810	30,998
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	5 mai 2008	17 h 05	2,665	30,747
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	5 mai 2008	11 h 15	1,530	31,882
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	5 mai 2008	9 h 10	6,550	33,979
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	5 mai 2008	15 h 05	8,110	37,565
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	6 mai 2008	8 h 21	5,150	37,569
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	6 mai 2008	8 h 16	5,860	37,208
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	6 mai 2008	8 h 11	5,770	37,470
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	5 mai 2008	16 h 15	7,045	37,529
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	5 mai 2008	16 h 10	7,065	37,559
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	6 mai 2008	16 h 40	6,335	37,800
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	6 mai 2008	9 h 23	3,175	37,421
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	6 mai 2008	9 h 29	1,755	38,823
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	6 mai 2008	9 h 31	1,420	39,128
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	6 mai 2008	10 h 15	5,200	39,118
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	6 mai 2008	10 h 20	4,920	39,350
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	6 mai 2008	9 h 15	2,615	39,299
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	6 mai 2008	10 h 10	5,200	39,434
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	6 mai 2008	9 h 45	4,975	39,031
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	5 mai 2008	14 h 30	5,650	37,539
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	5 mai 2008	14 h 35	5,630	37,486
F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	6 mai 2008	8 h 30	4,100	38,758
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	6 mai 2008	8 h 35	4,060	38,774
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	5 mai 2008	14 h 16	5,390	37,403
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	5 mai 2008	14 h 07	5,000	37,766
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	6 mai 2008	8 h 00	4,010	36,991
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	6 mai 2008	7 h 40	3,890	36,846
P-111	roc/sable		45,280	--	<b>9 mai 2008</b>		37,220	8,060

P-113	roc/sable		44,110	--	9 mai 2008		32,840	11,270
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	6 mai 2008	8 h 55	11,330	37,237
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	6 mai 2008	10 h 25	5,700	38,412
PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	5 mai 2008	15 h 25	9,725	38,050
PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	5 mai 2008	13 h 42	5,355	37,015
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	5 mai 2008	17 h 45	9,810	36,344
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	5 mai 2008	17 h 52	10,015	36,109
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	5 mai 2008	10 h 55	6,180	36,249
PO-94-7R	roc	PVC	41,022	2,00	5 mai 2008	9 h 30	4,980	36,042
GRIPON	roc	Acier 8"	42,018	8,00	5 mai 2008	9 h 45	0,000	42,018
MST	roc	Acier 6"	50,928	6,00	5 mai 2008	10 h 00	2,690	48,238
LEF	roc	Acier 6"	53,154	6,00	5 mai 2008	10 h 23	6,520	46,634
MW-01	roc	PVC	44,923	2,00	6 mai 2008	10 h 03	7,050	37,873
MW-02	roc	PVC	43,201	2,00	5 mai 2008	14 h 50	5,640	37,561
MW-03	roc	PVC	46,823	2,00	5 mai 2008	15 h 15	9,050	37,773
MW-04	sable	PVC	38,204	2,00	6 mai 2008	8 h 45	0,715	37,489

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.

Puits débordait

## **ANNEXE III**

### **Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés**

**Puits échantillonnés et volumes pompés, printemps 2008**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépignée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) Mai 2007</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	2008-05-06	3,89	OK	172	180	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	2008-05-07	---	OK	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	2008-05-08	5,85	?	826	850	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	2008-05-08	---	OK	158	162	100 m de marche
7083	roc	40,100*	2,00**	2008-05-08	6,87	OK	410	420	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	2008-05-12	7,81	OK	394	393	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	2008-05-06	2,665	OK	214	221	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			2008-05-09	-----	-----	14972	30 minutes	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	2008-05-12	---	OK	337	340	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	2008-05-09	---	OK	549	560	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	2008-05-08	11,33	OK	93	110	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	2008-05-06	10,015	OK	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	2008-05-07	6,18	OK	224	230	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	2008-05-05	4,98	OK	230	240	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	2008-05-07	5,86	OK	181	190	accès en automobile.
MW-02	roc	*	*						

1 (\*) Niveau du sommet du tubage d'acier  
 (\*\*) niveau du tubage en PVC

2 Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**







Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	2008-05-09	2008-05-09	2008-05-12	2008-05-12	2008-05-12	2008-05-12	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q010450-01	Q010450-02	Q010450-05	Q010450-03	Q010450-04	Q010450-06	Eau de consommation	
N° DES PUIXS D'OBSERVATION	03097121	03097201	03097131	03097095	BL-Terrain	BL-Transp	microgrammes/l	
PARAMÈTRES					03097095		PSC	AUTRE
Dichlorodifluorométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Chlorométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<0.20	0.32	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	2	
Bromométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Chloroéthane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
Trichlorofluorométhane	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0.22	<0.22	<0.22	<0.22	<0.22	<0.22	14	
Dichlorométhane	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	50	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	xx	100 (EPA)
1,1-Dichloroéthane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	xx	
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	14	
Bromochlorométhane	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	xx	
Chloroforme	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	200	
Tétrachlorure de carbone	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	5	
1,1-Dichloropropène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	2	
Benzène	<0.03	0.05	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5	
1,2-Dichloroéthane	<0.09	0.40	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	5	
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0.03	0.07	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5	
Dibromométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	350 (MEF)
Bromodichlorométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
cis-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
Toluène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	24	
trans-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	30	
1,3-Dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Dibromochlorométhane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-Dibromoéthane	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04		
Chlorobenzène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Éthylbenzène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	2,4	
m+p-Xylènes	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	300	
o-Xylène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	300	
Styrène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	20	
Bromoforme	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Isopropylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Bromobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
1,2,3-Trichloropropane	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
n-Propylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
2-Chlorotoluène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
4-Chlorotoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,3,5-Triméthylbenzène	0.09	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
ter-Butyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
sec-Butyl benzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
1,3-Dichlorobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
p-Isopropyltoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,4-Dichlorobenzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1	
1,2-Dichlorobenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	3	
n-Butylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Hexachlorobutadiène	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		
Naphtalène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
Acrylonitrile	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31		
Hexachloroéthane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
% de recouvrement des étalons d'extraction								
1,2-Dichloroéthane-d4	RNF	RNF	79	120	130	RNF		
Toluène-d8	FNR	120	RNF	110	110	120		
4-Bromofluorobenzène	92	90	96	77	90	100		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés  
 CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)  
 CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)  
 EPA : Environmental Protection Agency (USA)  
 Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o  
 xx : Aucun critère

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
Automne - 2008**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie

## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat .....	4
1.2	Contexte .....	4
1.3	Emplacement du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique .....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
1.4.3	Objectifs de l'essai par sac à diffusion .....	6
2	Déroulement des travaux .....	7
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	7
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	7
3	Programme de caractérisation régionale .....	9
3.1	Échantillonnage standard .....	9
3.2	Essais avec les sacs à diffusion passive .....	9
3.3	Analyses chimiques .....	10
3.3.1	Contrôle de la qualité .....	10
4	Résultats .....	10
4.1	Relevés piézométriques .....	10
4.2	Analyses chimiques .....	12
4.2.1	Échantillons standard .....	12
4.2.2	Échantillons des sacs à diffusion passive .....	16
4.3	Évolution du panache de contamination .....	16
5	Conclusions .....	21

## TABLEAUX

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

**Tableau 3 : Dates pour les échantillons, méthode sac à diffusion passive**

**Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors de la campagne de l'automne 2008**

## FIGURES

Figure 1: Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à l'automne 2008 .....	5
Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive .....	6
Figure 3 : Représentation 3D de l'aquifère régional .....	11
Figure 4 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S .....	16
Figure 5 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 .....	17
Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	18
Figure 7 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	18
Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27 .....	19
Figure 9 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S .....	19

Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R .....	20
Figure 11 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (automne 2008) .....	23
Figure 12 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 30 septembre 2008 .....	23
Figure 13 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2008) .....	24
Figure 14 : Puits avec substances détectées (automne 2008) .....	24

## ANNEXES

Annexe I :	Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)
Annexe II:	Données des relevés piézométriques manuels
Annexe III:	Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés
Annexe IV:	Résultats des analyses fichier : Résultats_Automne_2008.xls sur le CD
Annexe V :	Certificats d'analyse disponibles sur demande

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le personnel du ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région.

**Tableau 5 : Dates des travaux de terrain**

<b>Campagne</b>	<b>Personnel</b>	<b>Dates et type d'échantillon</b>
Échantillonnage	DR	29 et 30 sept, 1, 2, 3, 6, 7 et 16 oct : échantillons standard
	SAES	16 et 17 oct : échantillons sacs à diffusion
Piézométrie	DR <sup>2</sup>	29 et 30 sept

1 : Service de l'aménagement et des eaux souterraines

2 : Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée à l'automne 2008.

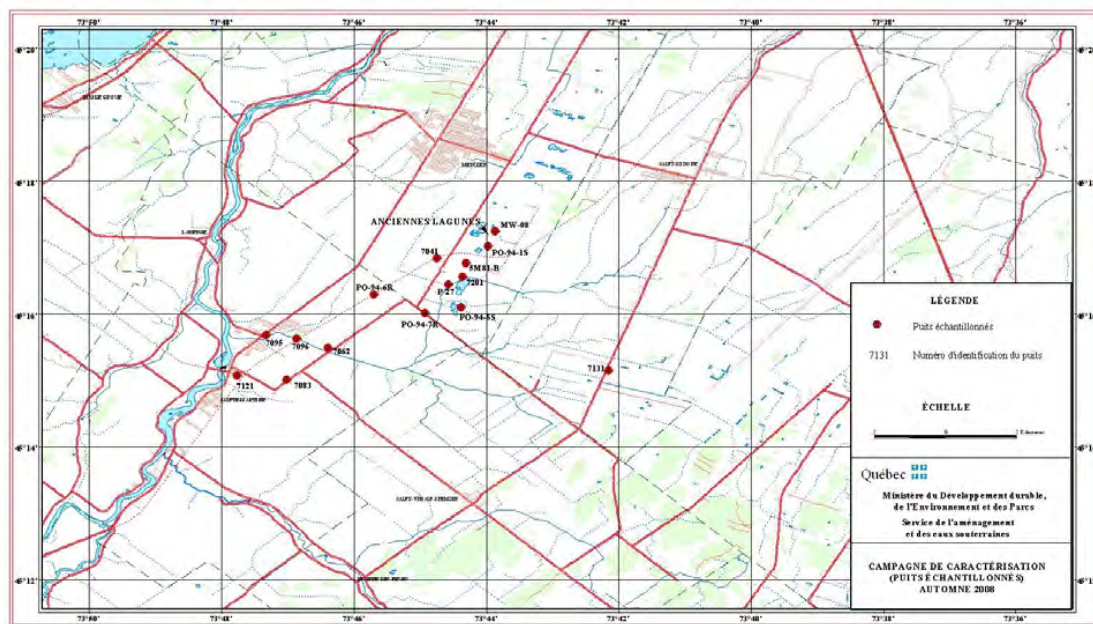
## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Emplacement du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.



**Figure 1: Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à l'automne 2008**

## 1.4 Objectifs

### 1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### 1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

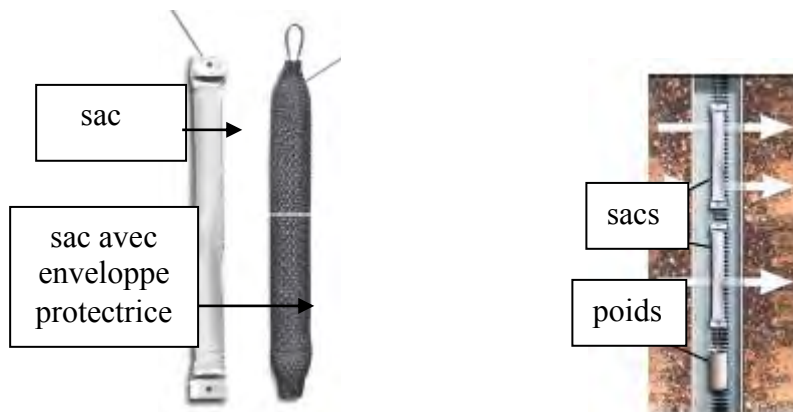
- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

### 1.4.3 Objectifs de l'essai par sac à diffusion

Plusieurs consultants ont récemment proposé au MDDEP d'utiliser cette méthode d'échantillonnage de l'eau dans les puits et une validation des résultats de cette méthode de prélèvement d'échantillons dans des conditions de terrain typiques est souhaitable.

Les sacs à diffusion passive mis à l'essai sont une méthode d'échantillonnage qui utilise des sacs en plastique perméable suspendus dans les puits à être échantillonnés. Ces sacs sont remplis d'eau distillée et les concentrations s'équilibrent par diffusion à travers la paroi du sac. La méthode est reconnue par plusieurs juridictions ailleurs dans le monde.



**Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive.**

La méthode présente plusieurs avantages ;

- La purge des puits n'est plus requise ce qui prend moins de temps, surtout pour les puits à fort diamètre ou encore les puits peu productifs.
- Il n'est plus nécessaire de gérer l'eau pompée.
- La manipulation de l'échantillon est simplifiée. Il n'y a plus de pompe ni de génératrice.
- L'échantillon recueilli est représentatif de la profondeur d'où est placé le sac.
- Il est possible d'obtenir des échantillons à plusieurs profondeurs selon l'emplacement des sacs dans les puits.

D'autres détails et des références sur cette méthode d'échantillonnage sont fournis en annexe.

## 2 Déroutement des travaux

### 2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau suivant donne les détails sur les instruments.

**Tableau 6 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde <sup>1</sup>	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102 <sup>3</sup>	N,T 30 m	début mai 2000; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062 <sup>1</sup>	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19 <sup>1</sup> )
03097095 <sup>2</sup>	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT <sup>1</sup> )
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R <sup>1</sup> )
03097082 <sup>1</sup>	N,T 5 m	début septembre 2004

Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes ont été relevés en mai et sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp> et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.

### 2.2 Programme de relevé piézométrique manuel

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé les 29 et 30 septembre 2008;

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la



séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : ÉLÉVATION NAPPE automne 2008\_carte\_roc.xls

Les niveaux ont été utilisés pour préparer une carte de la piézométrie, en date du 30 septembre (figure 12 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.

### 3 Programme de caractérisation régionale

#### 3.1 Échantillonnage standard

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Pour la campagne de l'automne, 21 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 15 puits, deux (2) blancs de terrain et quatre (4) blancs de transport. La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 1.

Les échantillons standard ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra.

Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

#### 3.2 Essais avec les sacs à diffusion passive

Pour l'échantillonnage avec les sacs à diffusion, chaque sac a été mis en place lors de la campagne précédente et laissé en place pendant 6 mois. Lors de l'échantillonnage, le sac était sorti du puits d'observation, ouvert et l'eau du sac fut transférée dans les fioles appropriées.

Le tableau suivant indique les puits et les profondeurs ainsi que les dates de mise en place et de prélèvement des échantillons à diffusion passive et des échantillons standard de confirmation (échantillons waterra).

**Tableau 7 : Dates pour les échantillons, méthode sac à diffusion passive**

Puits	Date de mise en place	Date de retrait	commentaire
PO-94-1S	5 mai 2008	16 oct 2008	haut et bas
		16 oct 2008	échantillon waterra
MW-01	9 mai 2008	17 oct 2008	haut et bas
		17 oct 2008	échantillon waterra
PO-94-7R	9 mai 2008	17 oct 2008	haut et bas
		16 oct 2008	échantillon Waterra

### **3.3 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, sont présentés (en version PDF) sur le CD annexé au rapport dans le répertoire : certificats d'analyse

#### **3.3.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain et de blancs de transport (voir à l'annexe IV).

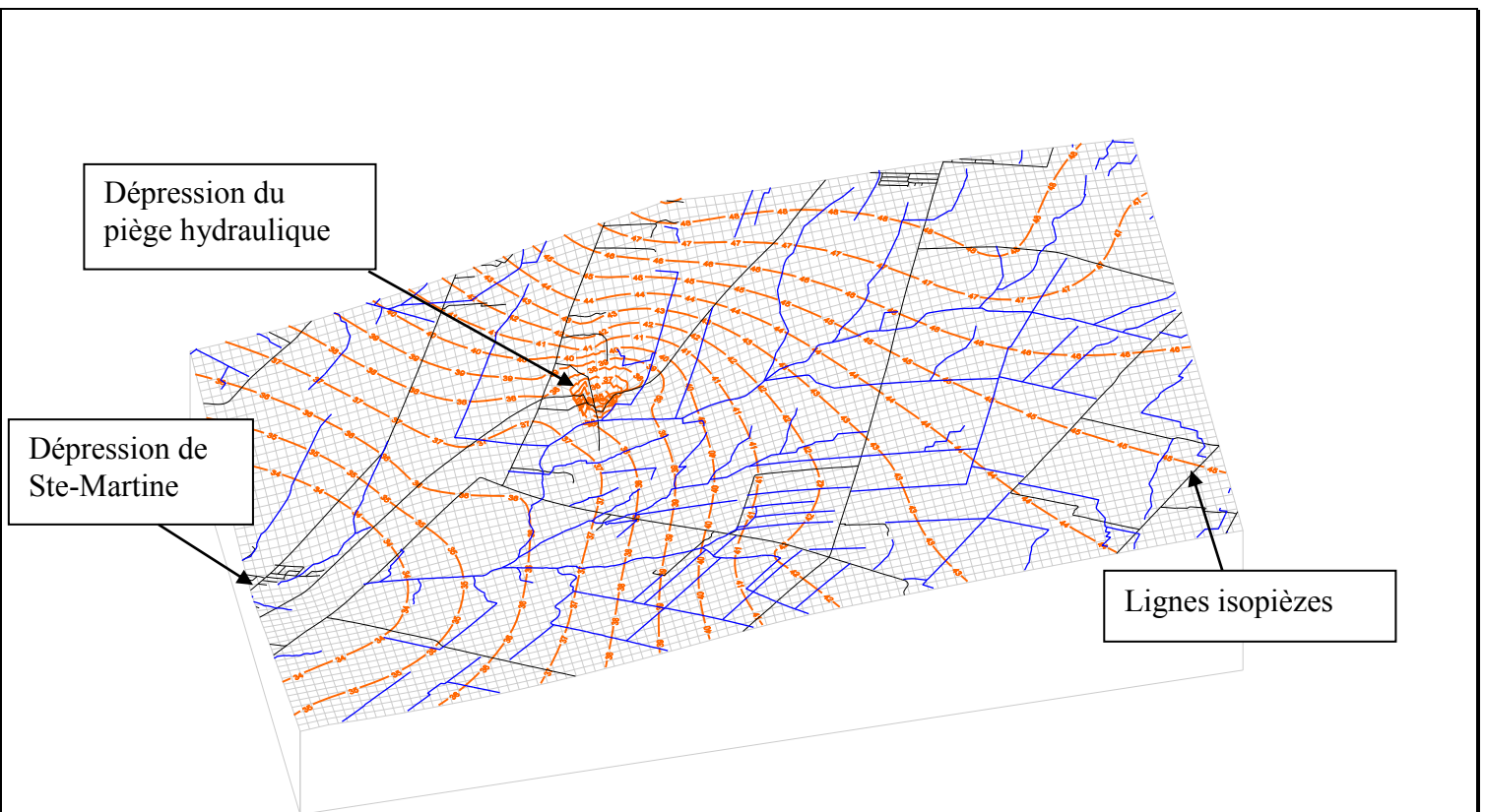
Les analyses n'ont pas décelé la présence de produits chimiques dans ces échantillons de contrôle.

## **4 Résultats**

### **4.1 Relevés piézométriques**

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer une carte de la piézométrie régionale en date du 30 septembre 2008, présentée à la figure 12 de l'annexe I.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 30 septembre 2008 :



**Figure 3 : Représentation 3D de l'aquifère régional**

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec les rivières Esturgeon et Châteauguay (il y a des affleurements rocheux dans le lit de ces cours d'eau), l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain régional pour les eaux souterraines et l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale.

## 4.2 Analyses chimiques

### 4.2.1 Échantillons standard

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au **tableau II**. Le **tableau III** présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 3 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 8 : Résumé des substances détectées lors de la campagne de l'automne 2008**  
(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	7	<b>4</b>
chloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	3	0
trans-1,2-dichloroéthylène	3	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	4	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	4	
<b>1,2-dichloroéthane</b>	7	<b>1</b>
trichloroéthylène	3	0
1,1,2-trichloroéthane	0	0
chlorobenzène	3	0
tetrachloroéthylène	0	
1,3-dichloropropane	1	n/a <sup>1</sup>

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

**Tableau 5 : Paramètres naturels potentiels**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté printemps	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
benzène	4	0
toluène	2	0
xylènes (total)	10	0
ethylbenzène	1	1
1.2.4-triméthylbenzène <sup>1</sup>	0	0
1.3.5-triméthylbenzène <sup>1</sup>	4	0

Note 1 : Le 1.2.4-triméthylbenzène<sup>1</sup> (et 1.3.5 tri...) sont des composantes des hydrocarbures naturels. Une fois raffiné, ils peuvent être utilisés comme lubrifiant, solvant ou additif d'essence.

**Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Automne 2006	Printemps 2007	Automne 2007	Printemps 2008	Automne 2008	+/- prin 07
<b>7041</b>	benzène	0,14	0,11	0,07	0,08	0,06	- 0,02
	1,2-dichloroéthane	0,17	0,22	nd	0,21	nd	- 0,21
	ethylbenzène	0,05	0,04	nd	0,04	nd	- 0,04
	chlorobenzène	0,13	nd	nd	0,12	0,14	+0,02
	1,1-dichloroéthane	0,14	0,16	nd	0,15	nd	- 0,15
	Toluène	nd	nd	0,14	nd	nd	-
	trichloroéthylène	0,05	0,04	nd	0,04	nd	- 0,04
	1.3 dichloropropane	nd	0,04	nd	nd	nd	-
<b>7083*</b>	Chlorure de vinyl	nd	0,67	nd	nd	nd	-
	Chloroéthane	nd	1,7	nd	nd	nd	-
	trans1,2-dichloroethylene	nd	0,91	nd	nd	nd	-
	1,1-dichloroethane	nd	3,3	nd	nd	nd	-
	cis-1,2-Dichloroethylene	nd	0,32	nd	nd	nd	-
	Benzene	nd	<b>7,9</b>	nd	nd	nd	-
	1,2-Dichloroethane	nd	0,78	nd	nd	nd	-
	Trichloroethylene	nd	0,08	nd	nd	nd	-
	Toluene	nd	2,9	nd	nd	nd	-
	1,3-Dichloropropane	nd	1,1	nd	nd	nd	-
	Chlorobenzene	nd	8,5	nd	nd	nd	-
	Ethyl benzene	nd	<b>13</b>	nd	nd	nd	-
	p,m-Xylene	nd	3,9	nd	nd	nd	-
	Styrene	nd	0,02	nd	nd	nd	-
	Isopropyl benzene	nd	0,07	nd	nd	nd	-
	N-Propyl benzene	nd	0,07	nd	nd	nd	-
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,43	0,42	0,4	0,37	0,52	+0,15

<sup>1</sup> [http://www.epa.gov/chemfact/f\\_trimet.txt](http://www.epa.gov/chemfact/f_trimet.txt)

	chlorure de vinyle	0,67	0,74	0,76	0,66	nd	- 0,66
	benzène	0,04	nd	nd	nd	nd	-
	1,1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	trichloréthylène	nd	0,05	0,05	0,05	0,34	+0,29
<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>3,1</b>	<b>8,9</b>	<b>4,8</b>	<b>- 4,1</b>
	1,1-dichloroéthane	0,98	0,29	0,15	0,25	0,19	- 0,06
	chloroéthane	0,44	nd	nd	nd	nd	-
	benzène	0,42	0,13	0,07	0,07	0,09	+0,02
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,16	nd	nd	nd	nd	-
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,23	0,08	nd	0,07	0,08	+0,01
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>58,34</b>	<b>7,3</b>	<b>0,54</b>	<b>4,5</b>	<b>3,7</b>	<b>- 0,08</b>
	chlorobenzène	nd	nd	nd	0,06	nd	- 0,06
	trichloroéthylène	0,27	0,15	nd	0,11	0,1	- 0,01
	1,3-dichloropropane	0,11	0,05	nd	nd	nd	-
	1,1-dichloroéthylène	2,71	0,58	0,24	0,39	0,34	- 0,05
	toluène	nd	0,06	0,06	nd	nd	-
<b>PO-94-5S</b>	chlorure de vinyle	0,88	0,94	1,0	0,80	0,67	- 0,13
	1,2-dichloroéthane	0,28	0,29	0,29	0,30	0,26	- 0,04
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>5,97</b>	<b>6,6</b>	<b>6,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>+0,1</b>
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,44	0,43	0,34	0,31	0,35	+0,04
	1,1-dichloroéthane	0,21	0,33	0,3	0,22	0,23	+0,01
	1,1-dichloroéthylène	0,29	0,39	0,27	0,24	0,23	- 0,01
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,15	0,29	0,27	0,2	0,25	+0,05
	benzène	0,18	0,22	0,22	0,14	nd	- 0,14
	1,2-dichloroéthane	0,27	nd	0,34	0,25	0,29	+0,04
	trichloréthylène	0,11	0,14	0,11	0,08	0,08	-
	chlorobenzène	nd	nd	0,16	nd	nd	-
	1,3-dichloropropane	nd	0,07	nd	nd	nd	-
	1,1,2 tetrachloroéthane	nd	nd	nd	0,10	nd	- 0,1
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>6,62</b>	<b>7,3</b>	<b>6,3</b>	<b>4,9</b>	<b>3,7</b>	<b>- 1,2</b>
	trans 1,2-dichloroéthylène	1,24	0,89	1,1	0,84	0,71	- 0,13
	1,1-dichloroéthane	0,36	0,41	0,46	0,37	0,31	- 0,06
	1,1-dichloroéthylène	0,31	0,31	0,27	0,28	nd	- 0,28
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,32	0,45	0,44	0,46	0,41	- 0,05
	benzène	0,34	0,3	0,31	0,3	0,22	- 0,08
	1,2-dichloroéthane	0,27	0,27	nd	0,23	0,22	- 0,01
	trichloréthylène	0,06	0,05	nd	0,04	nd	- 0,04
	1,3-dichloropropane	nd	0,07	nd	nd	nd	-
	chlorobenzène	0,32	0,34	0,23	0,31	0,27	- 0,04
	éthylbenzène	0,05	0,04	nd	0,03	nd	- 0,03
	toluène	0,05	nd	nd	nd	nd	-
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>100</b>	<b>57</b>	<b>85</b>	<b>69</b>	<b>82,0</b>	<b>+13</b>
	chloroéthane	1,26	1,8	1,7	1,4	1,4	-
	1,1-dichloroéthylène	11,5	13	13	7,3	6,2	- 1,1
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,37	0,32	0,34	0,24	0,27	+ 0,03

	1,1-dichloroéthane	2,09	2,5	3,1	0,19	1,9	+ 1,71
	cis-1,2-dichloroéthylène	5,47	12	11	11	9,9	- 1,1
	benzène	2,51	3,3	3,1	2,2	2,1	- 0,1
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>28,1</b>	<b>67</b>	<b>48</b>	<b>8,4</b>	<b>29</b>	+21,4
	trichloréthylène	8,99	21	15	11	6,5	- 5,5
	toluène	nd	nd	0,13	0,08	nd	- 0,08
	1,1,2-trichloroéthane	nd	14	0,17	nd	nd	-
	tétrachloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	chlorobenzène	0,74	0,75	0,99	0,6	0,51	- 0,09
	éthylbenzène	0,07	0,12	0,13	0,07	0,04	- 0,03
	1,3-dichloropropane	0,43	0,46	0,71	0,36	0,23	- 0,13
	Xylènes tot	nd	0,02	0,1	nd	nd	-
<b>7201</b>	chlorure de vinyle	1,58	0,59	nd	0,32	0,56	+ 0,24
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	1,2-dichloroéthane	1,18	0,5	nd	0,4	0,24	- 0,16
	trichloréthylène	nd	0,06	nd	0,07	nd	- 0,07
	1,1-dichloroéthane	nd	0,07	nd	nd	nd	-
	benzène	nd	nd	nd	0,05	nd	- 0,05
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	nd	-
	benzène	0,41	0,13	nd	nd	nd	-
	1.2.4-triméthylbenzène	0,14	0,07	nd	nd	nd	-
	1.3.5-triméthylbenzène	0,07	nd	nd	0,09	nd	- 0,09
	éthylbenzène	0,20	0,16	nd	nd	nd	-
	toluène	nd	0,08	nd	nd	nd	-
	xylènes	0,43	nd	nd	nd	nd	-
<b>MW-08</b>	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	-

Les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 14) et en détail à l'annexe IV.

\*Note : les valeurs pour le puits 7083 du printemps 2007 sont anormalement élevées, une campagne de confirmation, en septembre 2007, a indiqué des valeurs beaucoup plus faibles qui étaient similaires aux campagnes précédentes.



#### 4.2.2 Échantillons des sacs à diffusion passive

Les valeurs des sacs à diffusion passive sont disponibles sur demande l'expérience est encore en cours et une analyse statistique détaillée sera faite afin de déterminer l'efficacité de la méthode.

#### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans les puits de Sainte-Martine lui-même (les puits 7121).

Lors de la campagne du printemps 2007, les résultats d'analyse provenant de l'échantillonnage du puits 7083, situé à environ 1100 m à l'est du puits de Sainte-Martine, présentaient plusieurs concentrations typiques du panache éloigné des anciennes lagunes. Toutefois, ni le ré-échantillonnage de septembre 2007, ni l'échantillonnage du printemps 2008 ou de la présente campagne n'ont révélé la présence de contaminants dans les puits.

En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

##### Puits MW-08

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres suivis n'a été décelé dans ce puits.

##### Puits PO-94-1S

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (82 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (29 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.).

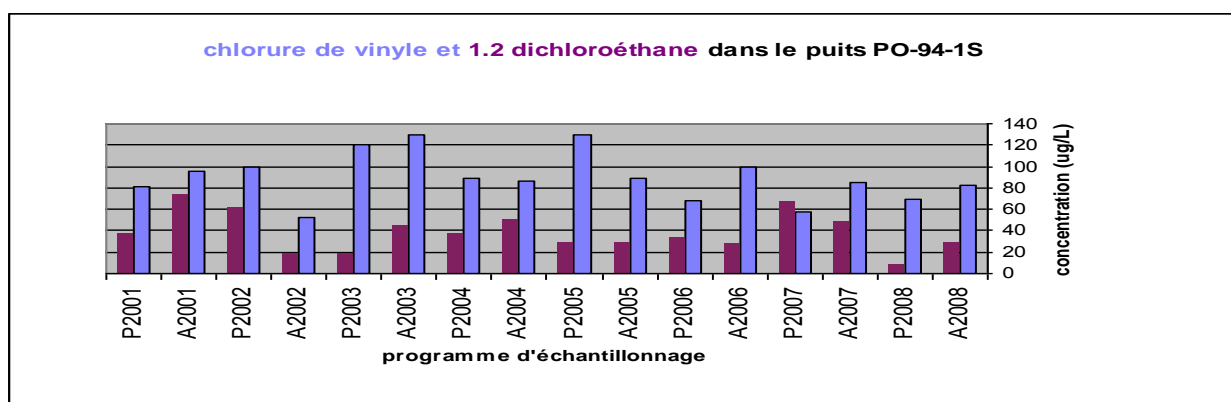
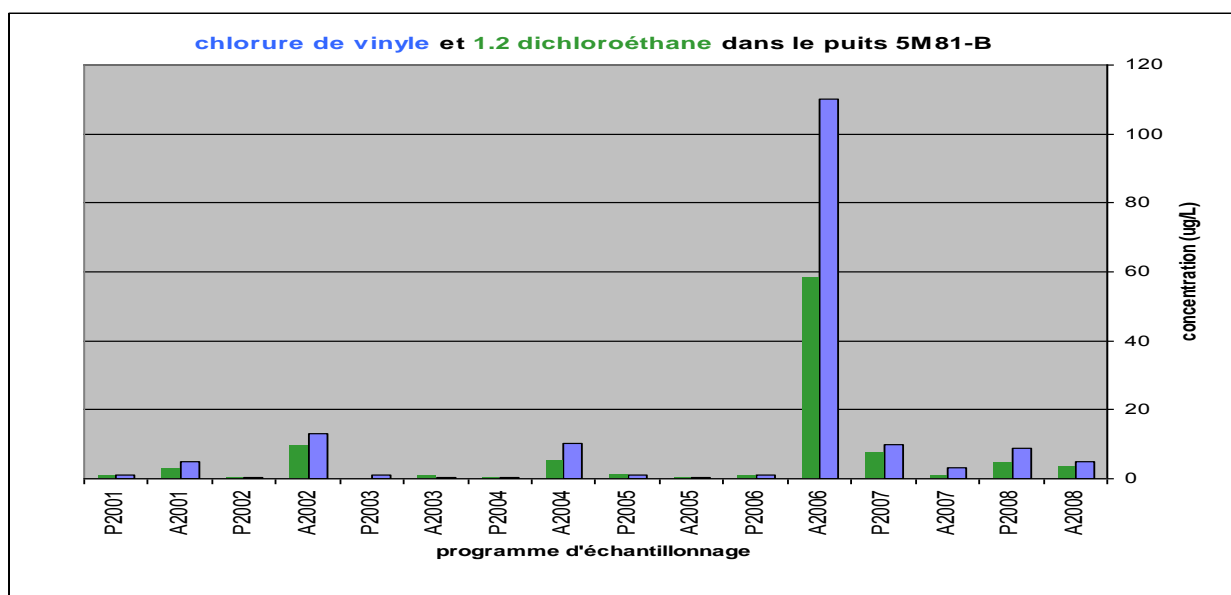


Figure 4 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 2001)

## Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

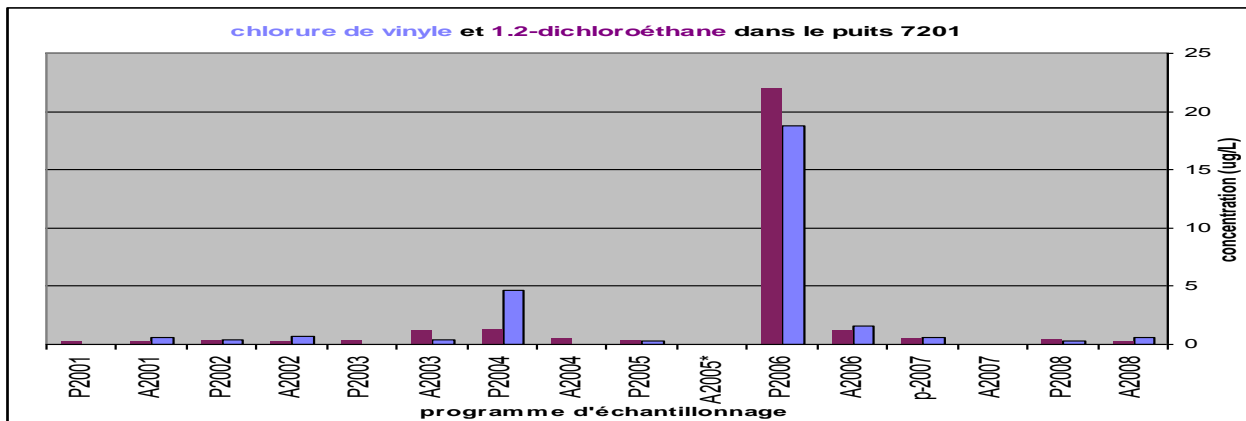
Lors de la présente campagne d'échantillonnage, les concentrations en chlorure de vinyle (4,8 µg/l) détectées étaient plus élevées que les critères « eau pour fin de consommation » (soit 2 µg/l) alors que les concentrations en 1,2-dichloroéthane (3,7 µg/l) respectaient le critère (soit 5 µg/l).



**Figure 5 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001**  
(chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane)

## Puits 7201

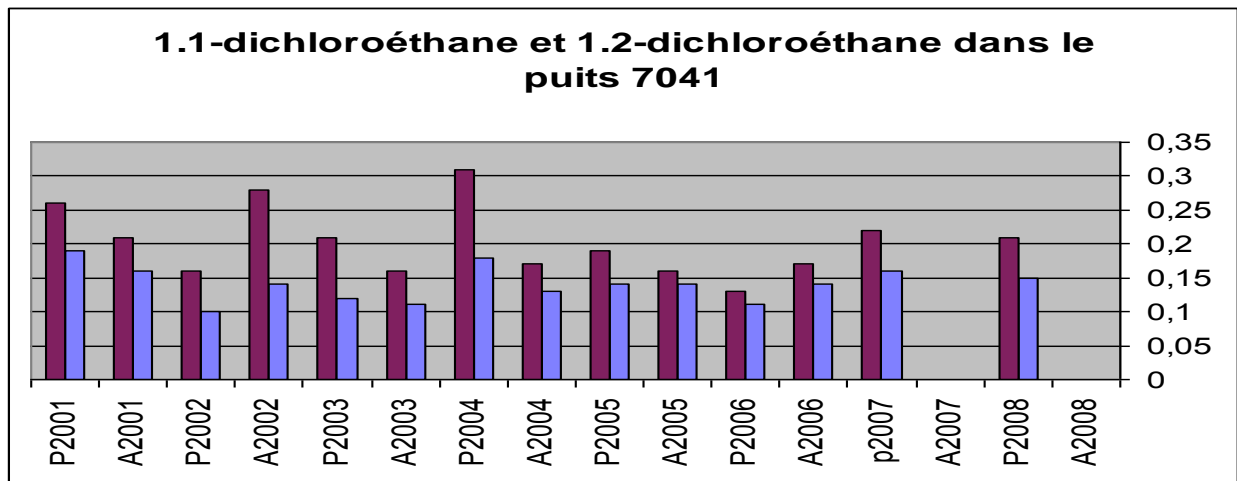
Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Les concentrations décelées lors de la présente campagne étaient de 0,56 µg/l en chlorure de vinyle et 0,24 µg/l en 1,2-dichloroéthane.



**Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201**

### Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201, le puits 7041 présente du 1,1-dichloroéthane et du 1,2-dichloroéthane à des concentrations faibles et relativement stables depuis le printemps 2001 alors que le MDDEP reprenait en main l'échantillonnage. Ces composés n'étaient pas détectables lors de la présente campagne.



**Figure 7 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041**

### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. À l'automne 2008, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,52 µg/l. Le puits P-27 présente également de façon systématique du 1,2-dichloroéthane en concentration faible mais stable depuis l'automne 2001.

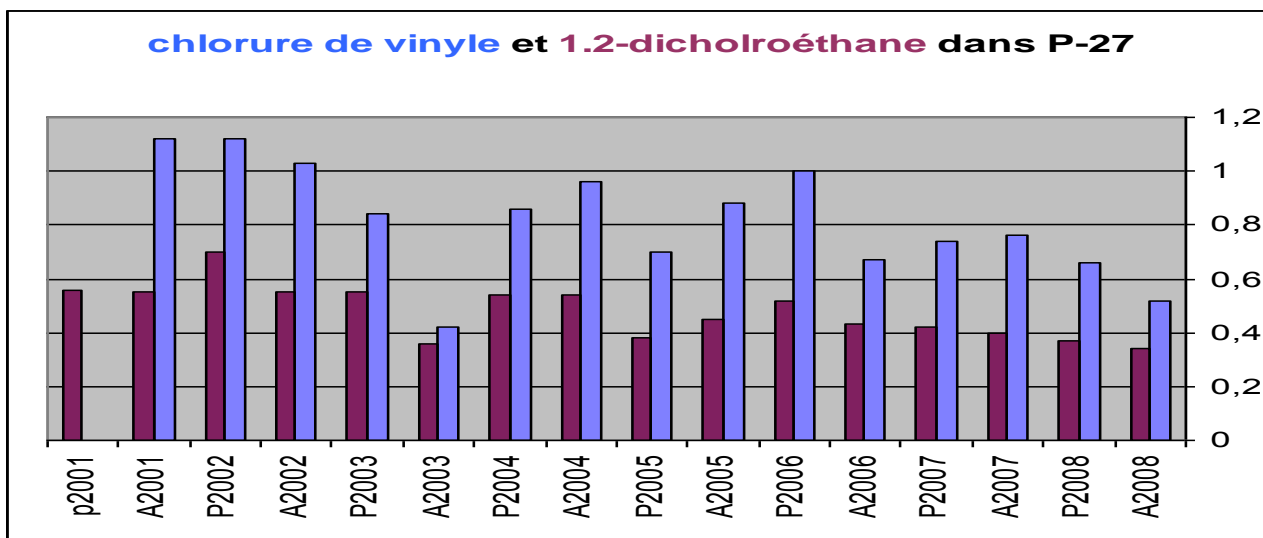


Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

### Puits PO-94-5S

Situé dans les dépôts meubles au sud du puits P-27, le puits PO-94-5S présente de faibles concentrations de chlorure de vinyle (0,67 µg/l) et de 1,2-dichloroéthane (0,26 µg/l). Ces concentrations sont relativement stables depuis les dernières campagnes.

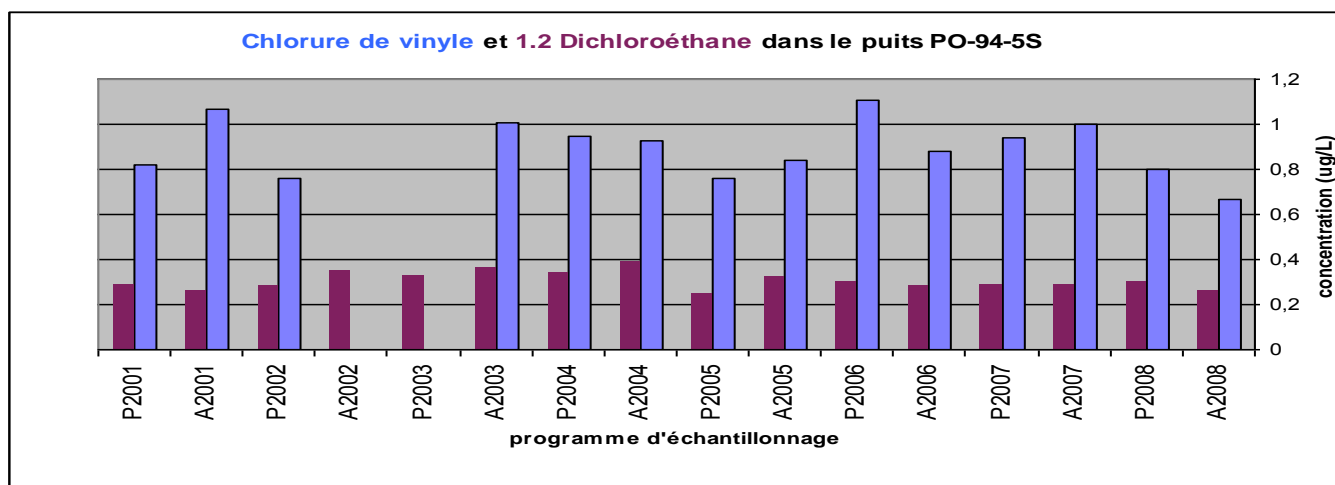
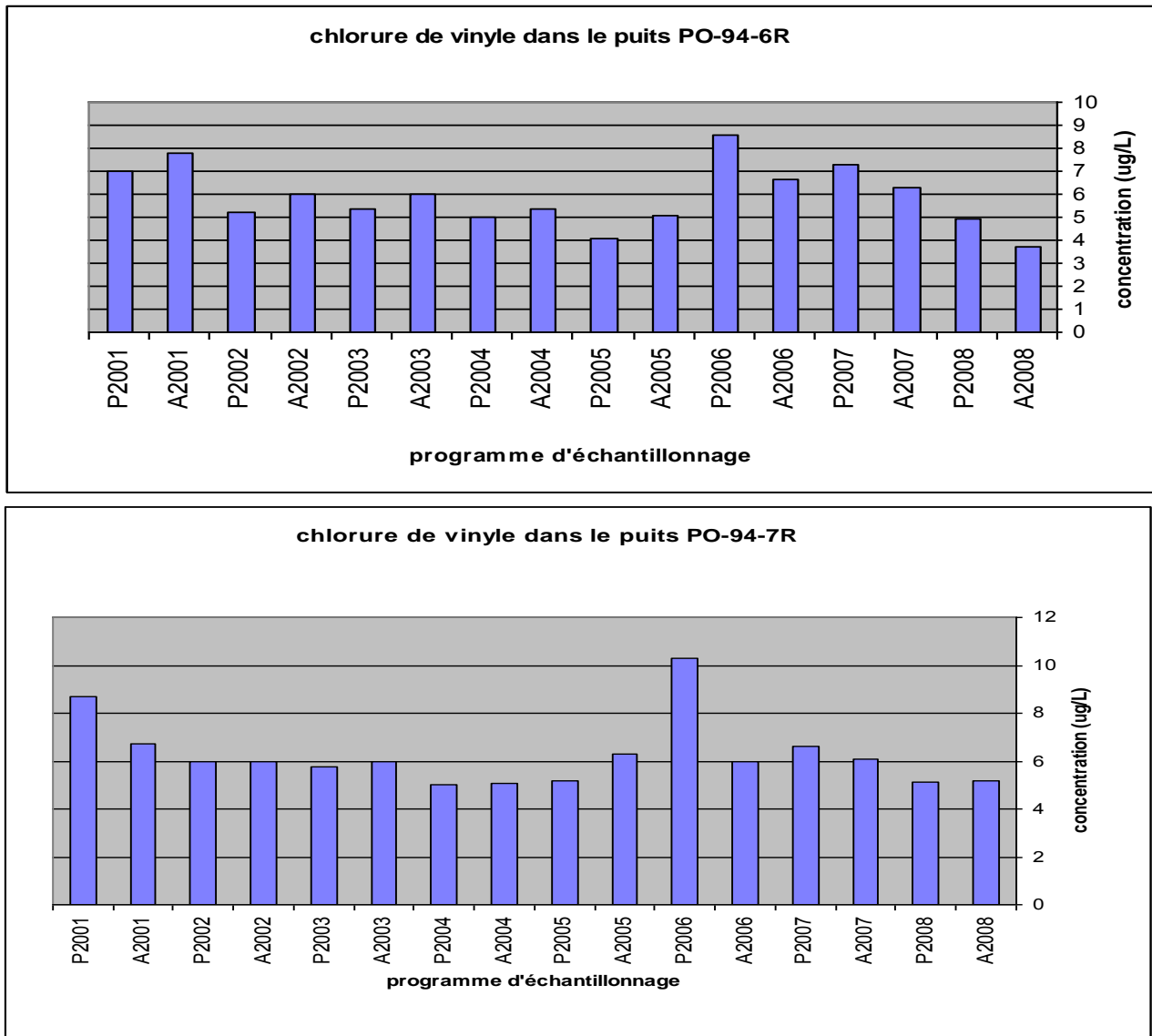


Figure 9 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S

### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations

de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits.



**Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R**

**Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Aucun des paramètres suivis n'a été décelé lors de la présente campagne.

Historiquement, aucun des ces puits n'a révélé des substances attribuables à la contamination associée aux anciennes lagunes de Ville Mercier. Toutefois, on y décèle occasionnellement de faibles concentrations en toluène, benzène ou éthylbenzène qui sont attribuables aux hydrocarbures naturellement présents dans les formations rocheuses.

Lors de la campagne du printemps 2007, l'analyse du puits 7083 révélait la présence de 16 composés chimiques typiques du panache contaminé de Mercier. Dès la réception des résultats d'analyse (le 13 septembre 2007) la Direction régionale a été avisée et une campagne de caractérisation de confirmation fut planifiée et exécutée le 25 septembre 2007. Aucun des paramètres ne fut décelé dans l'échantillon, ou dans le duplicata du 25 septembre 2007 ni dans l'échantillon subséquent prélevé le 22 octobre 2007.

### **Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

De faibles concentrations de triméthylbenzène (isomère 1,3,5) ont été décelées dans l'eau du puits lors de la campagne du printemps 2007. Ce composé ne fait pas partie de la suite des composés décelés à Mercier (par exemple, voir l'analyse de PO94-1S).

Par ailleurs, il est aussi une composante des hydrocarbures naturels et une fois raffinée est typiquement utilisé dans les produits de lubrification de valves et provient peut-être des produits utilisés pour entretenir la pompe.

## **5 Conclusions**

- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine lors de la présente campagne;
- Les délais au laboratoire du Centre d'analyse environnemental sont moins longs que l'an dernier. Les difficultés rencontrées en 2007 (délais prolongées, différences entre les fichiers transmis et les certificats d'analyse) semblent maintenant résolues ;
- Les concentrations rapportées dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES sont au-dessus du critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle;
- Si on examine la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**

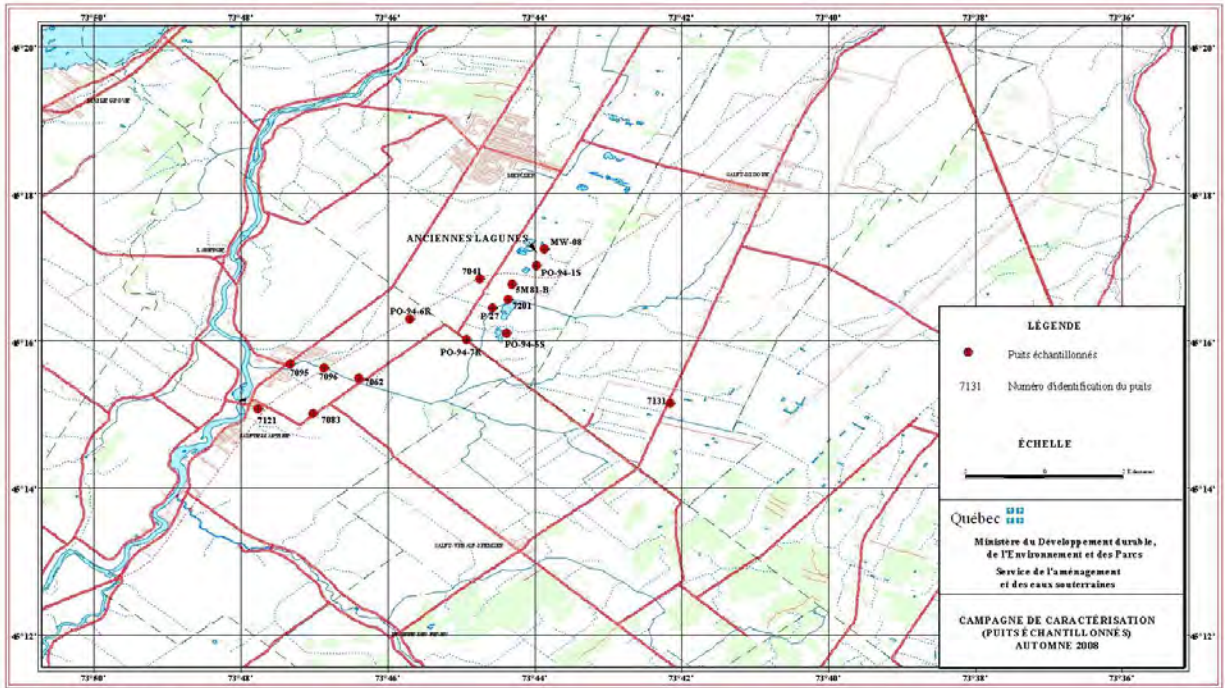


Figure 11 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (automne 2008)

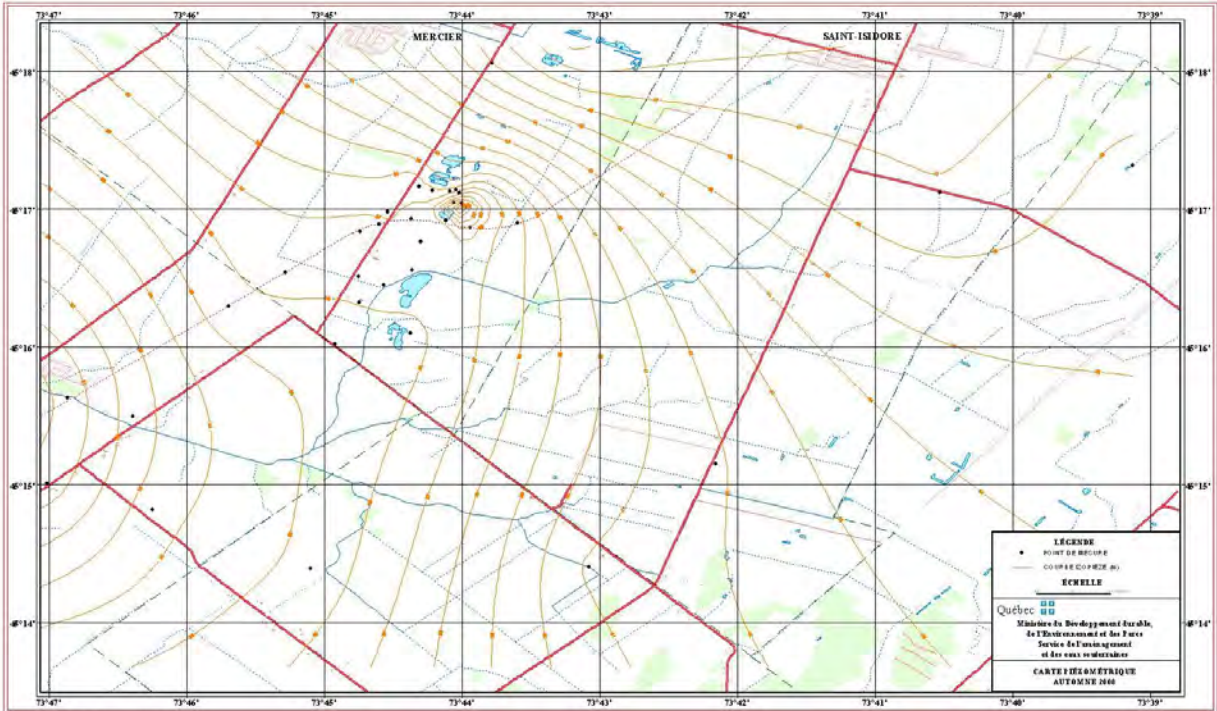


Figure 12 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 30 septembre 2008



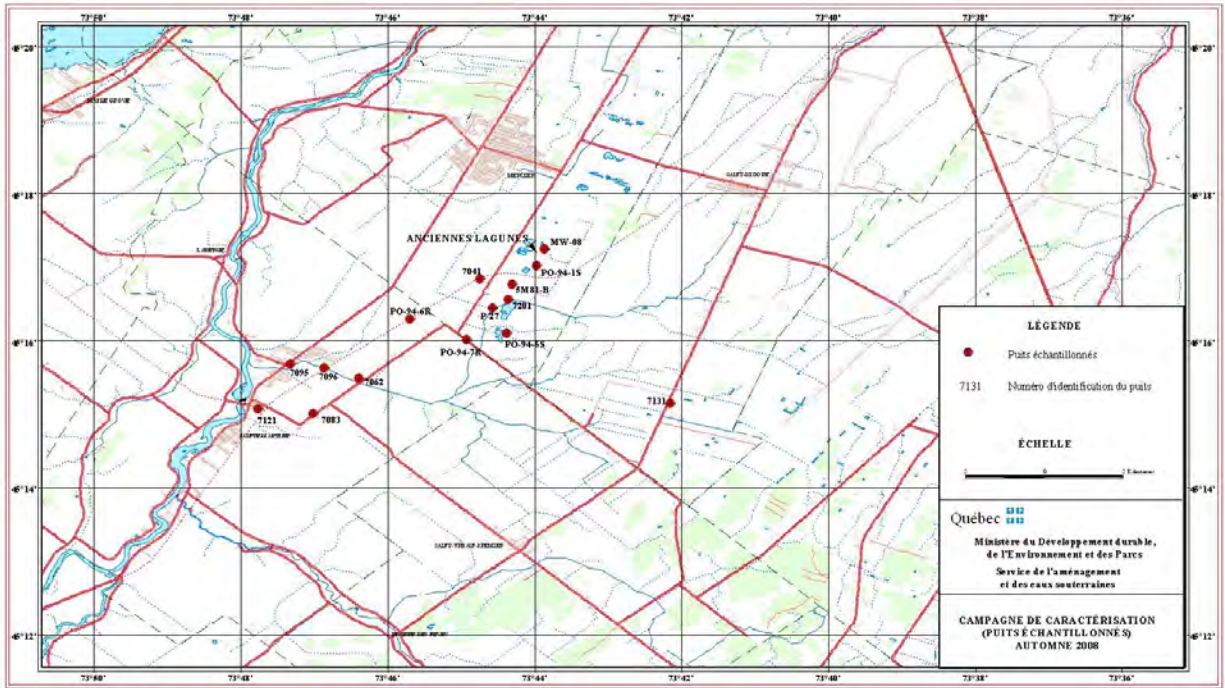


Figure 13 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2008)

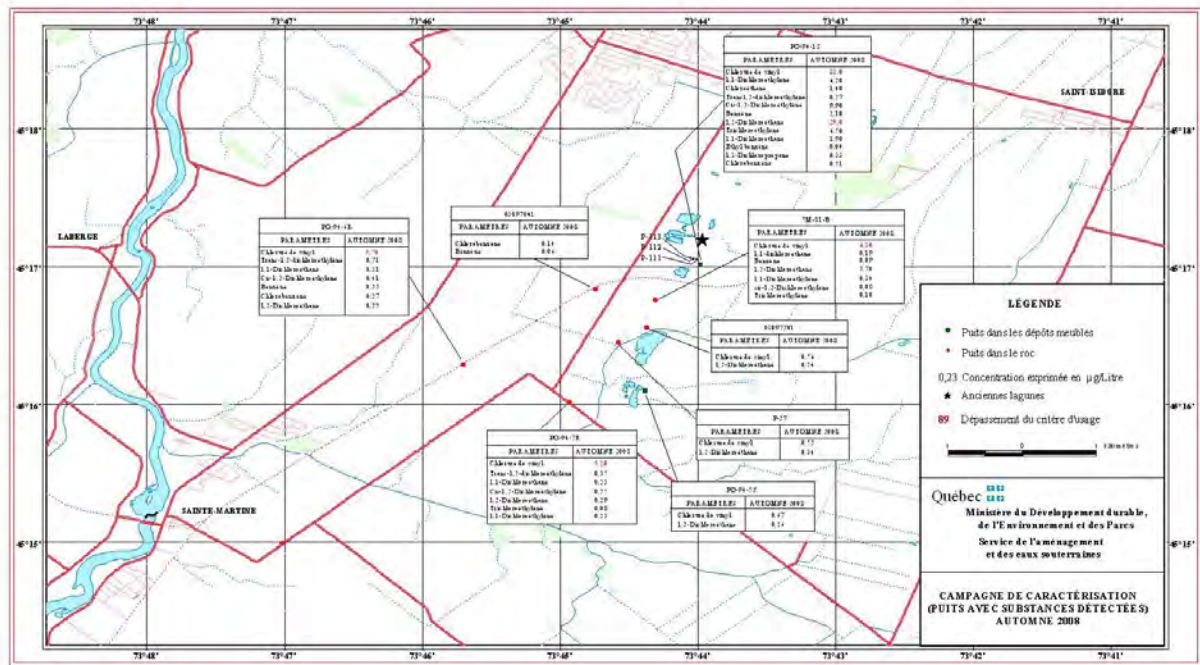


Figure 14 : Puits avec substances détectées (automne 2008)

## **ANNEXE II**

**Données des relevés piézométriques manuels**

## Relevé piézométrique automne 2008

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	29 sept 2008	17h05	6,490	36,581
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	30 sept 2008	8h51	5,350	36,505
7062(s)	roc	27,07	39,522	2,00	30 sept 2008	10h00	7,070	32,452
7082(s)	roc	15,95	40,100	2,00	30 sept 2008	10h00	9,674	30,426
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	29 sept 2008	15h05	9,000	31,100
7094(s)	roc	18,36	38,808	2,00	30 sept 2008	10h00	9,817	28,991
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	29 sept 2008	14h50	9,860	28,948
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	30 sept 2008	15h30	3,090	30,322
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	29 sept 2008	14h25	2,300	31,112
7131(s)	roc	15,09	45,238	2,00	30 sept 2008	10h00	3,390	41,848
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	29 sept 2008	15h15	6,970	33,559
7182(s)	roc	13,20	40,844	2,00	30 sept 2008	10h00	5,577	35,267
7191(s)	roc	9,46	39,204	1,00	30 sept 2008	10h00	4,295	34,909
7201(s)	roc	16,20	40,930	4,00	30 sept 2008	10h00	4,398	36,532
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	30 sept 2008	9h19	9,600	36,075
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	30 sept 2008	9h08	6,310	36,409
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	30 sept 2008	9h04	6,590	36,478
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	30 sept 2008	8h00	6,600	36,640
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	30 sept 2008	9h45	8,620	35,954
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	30 sept 2008	9h50	8,690	35,934
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	30 sept 2008	9h40	7,460	36,675
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	30 sept 2008	13h30	5,010	35,586
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	30 sept 2008	13h35	3,180	37,398
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	30 sept 2008	13h40	2,820	37,728
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	30 sept 2008	14h05	6,330	37,988
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	30 sept 2008	14h10	6,490	37,780
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	30 sept 2008	13h50	3,960	37,954
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	30 sept 2008	14h00	6,420	38,214
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	30 sept 2008		6,110	37,896
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	30 sept 2008	10h05	6,940	36,249
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	30 sept 2008	10h10	6,900	36,216

F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	30 sept 2008	14h15	5,310	37,548
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	30 sept 2008	14h20	4,760	38,074
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	29 sept 2008	17h15	6,280	36,513
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	29 sept 2008	17h10	5,670	37,096
P-19(s)	roc	30,34	47,807	4,00	30 sept 2008	10h00	1,770	46,037
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	30 sept 2008	8h36	4,660	36,341
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	30 sept 2008	8h46	4,220	36,516
<b>P-111</b>	roc/sable		45,280	--	30 sept 2008		15,300	29,980
<b>P-113</b>	roc/sable		44,110	--	30 sept 2008		13,810	30,300
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	30 sept 2008	13h00	13,210	35,357
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	30 sept 2008	14h15	7,320	36,792
PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	30 sept 2008	9h31	10,150	37,625
PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	29 sept 2008	16h55	5,990	36,380
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	30 sept 2008	8h18	10,480	35,674
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	30 sept 2008	8h23	10,850	35,274
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	29 sept 2008	16h45	6,760	35,669

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.

Puits débordait

## **ANNEXE III**

**Tableau des puits échantillonnés  
et  
des volumes pompés**

**Puits échantillonnés et volumes pompés, automne 2008**

Puits d'échantillonnage	Formation géologique crépignée	Niveau <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date du pompage	Profondeur de l'eau (m) oct 2008	État de la tubulure de la pompe	Volume d'eau à vidanger (L)	Volume d'eau vidangé (L)	Accès au puits
P-27	roc	40,736*	2,00**	2008-09-30	4,22	OK	172	180	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	2008-10-02	---	OK	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	2008-10-01	6,49	-	826	850	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	2008-10-03	---	OK	158	162,5	100 m de marche
7083	roc	40,100*	2,00**	2008-10-03	9,0	OK	410	420	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	2008-10-01	9,86	OK	394	400	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	2008-09-30	3,09	OK	214	225	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			2008-10-03	-----	-----	16000	30 minutes	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	2008-10-06	---	OK	337	340	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	2008-10-02	---	OK	549	560	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	2008-10-16	13,21	OK	93	120	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	2008-10-06	10,85	OK	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	2008-10-01	6,76	OK	224	230	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	2008-10-16	5,68	OK	230	240	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	2008-10-07	6,59	OK	181	190	accès en automobile.
MW-02	roc	*	*						

1 (\*) Niveau du sommet du tubage d'acier  
 (\*\*) niveau du tubage en PVC

2 Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**







Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	2008-10-06	2008-10-07	2008-10-07	2008-10-16	2008-10-16	2008-10-16	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q015394-02	Q015394-03	Q015394-04	Q015735-01	Q015735-02	Q015735-03	Eau de consommation	
N° DES PUIXS D'OBSERVATION	03097131	5M-81-B	BL-TERRAIN	PO-94-7R	PO-94-1S	BL-TRANSP	microgrammes/l	
PARAMÈTRES			5M-81-B				PSC	AUTRE
Dichlorodifluorométhane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Chlorométhane	<0.20	<0.02	<0.20	<0.20	<0.02	<0.20		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<0.20	4,8	<0.20	5,2	82	<0.20	2	
Bromométhane	<0.20	<0.02	<0.20	<0.20	<0.02	<0.20		
Chloroéthane	<0.20	<0.02	<0.20	<0.20	1,4	<0.20		
Trichlorofluorométhane	<0.20	<0.02	<0.20	<0.20	<0.02	<0.20		
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0.22	0,34	<0.22	0,23	6,2	<0.22	14	
Dichlorométhane	<0.50	<0.05	<0.50	<0.50	<0.05	<0.50	50	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<0.09	<0.09	<0.09	0,35	0,27	<0.09	xx	100 (EPA)
1,1-Dichloroéthane	<0.07	0,19	<0.07	0,23	1,9	<0.07	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	xx	
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<0.07	0,08	<0.07	0,25	9,9	<0.07	14	
Bromochlorométhane	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	xx	
Chloroforme	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	200	
Tétrachlorure de carbone	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	5	
1,1-Dichloropropène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	2	
Benzène	<0.03	0,09	<0.03	<0.03	2,1	<0.03	5	
1,2-Dichloroéthane	<0.09	3,7	<0.09	0,29	29	<0.09	5	
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0.03	0,1	<0.03	0,08	6,5	<0.03	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5	
Dibromométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	350 (MEF)
Bromodichlorométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
cis-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
Toluène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0,04	24	
trans-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	30	
1,3-Dichloropropane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,23	<0.02		
Dibromochlorométhane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-Dibromoéthane	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04		
Chlorobenzène	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0,51	<0.03	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Éthylbenzène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,04	<0.02	2,4	
m+p-Xylènes	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	300	
o-Xylène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	300	
Styrène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	20	
Bromoforme	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Isopropylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Bromobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
1,2,3-Trichloropropane	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
n-Propylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
2-Chlorotoluène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
4-Chlorotoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
ter-Butyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
sec-Butyl benzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
1,3-Dichlorobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
p-Isopropyltoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,4-Dichlorobenzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1	
1,2-Dichlorobenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	3	
n-Butylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Hexachlorobutadiène	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		
Naphtalène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
Acrylonitrile	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31		
Hexachloroéthane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
% de recouvrement des étalons d'extraction								
1,2-Dichloroéthane-d4	110	110	120	130	100	130		
Toluène-d8	130	140	110	130	92	140		
4-Bromofluorobenzène	78	76	64	72	60	83		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
Printemps - 2009**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie

## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat.....	4
1.2	Contexte.....	4
1.3	Emplacement du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique.....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
1.4.3	Objectifs de l'essai par sac à diffusion.....	6
2	Déroulement des travaux.....	7
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	7
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	8
3	Programme de caractérisation régionale .....	9
3.1	Échantillonnage standard .....	9
3.2	Essais avec les sacs à diffusion passive.....	9
3.3	Analyses chimiques.....	9
3.3.1	Contrôle de la qualité .....	9
4	Résultats .....	10
4.1	Relevés piézométriques .....	10
4.2	Analyses chimiques.....	12
4.2.1	Échantillons standard .....	12
4.2.2	Échantillons des sacs à diffusion passive .....	16
4.3	Évolution du panache de contamination .....	16
5	Conclusions .....	21

## TABLEAUX

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

**Tableau 3 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2009**

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

## FIGURES

Figure 1: Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés au printemps 2009 .....	5
Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive.....	6
Figure 3 : Représentation 3D de l'aquifère régional .....	10
Figure 4 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S .....	17
Figure 5 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 .....	17
Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	18
Figure 7 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	18
Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27.....	19
Figure 9 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S .....	19

Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R .....	20
Figure 11 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2008).....	23
Figure 12 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 4 mai 2009 .....	23
Figure 13 : Localisation des puits échantillonnés (printemps 2009).....	24
Figure 14 : Puits avec substances détectées (printemps 2009).....	24

## ANNEXES

- Annexe I : Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)
- Annexe II: Données des relevés piézométriques manuels
- Annexe III: Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés
- Annexe IV: Résultats des analyses
- Annexe V : Certificats d'analyse en format PDF disponibles sur demande

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région.

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

<b>Campagne</b>	<b>Personnel</b>	<b>Dates et type d'échantillon</b>
Échantillonnage	DR	Du 5 au 11 mai
Piézométrie	DR	4 au 6 mai

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée au printemps 2009.

## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Emplacement du site

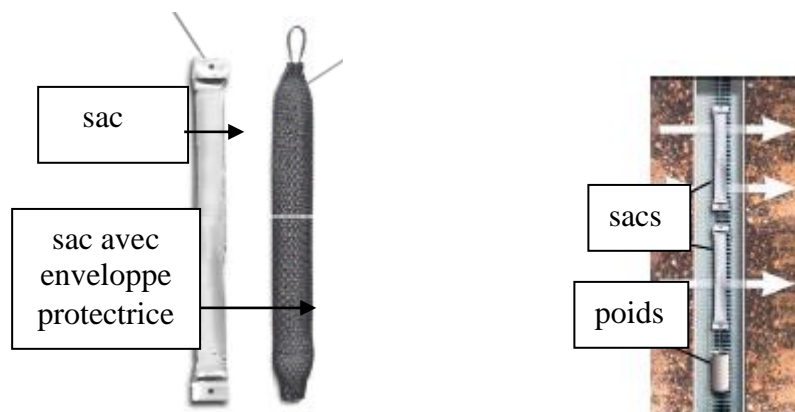
Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.



### 1.4.3 Objectifs de l'essai par sac à diffusion

Plusieurs consultants ont récemment proposé au MDDEP d'utiliser cette méthode d'échantillonnage de l'eau dans les puits et une validation des résultats de cette méthode de prélèvement d'échantillons dans des conditions de terrain typiques est souhaitable.

Les sacs à diffusion passive mis à l'essai sont une méthode d'échantillonnage qui utilise des sacs en plastique perméable suspendus dans les puits à être échantillonnés. Ces sacs sont remplis d'eau distillée et les concentrations s'équilibrent par diffusion à travers la paroi du sac. La méthode est reconnue par plusieurs juridictions ailleurs dans le monde.



**Figure 2 : Illustration des sacs à diffusion passive.**

La méthode présente plusieurs avantages ;

- La purge des puits n'est plus requise ce qui prend moins de temps, surtout pour les puits à fort diamètre ou encore les puits peu productifs.
- Il n'est plus nécessaire de gérer l'eau pompée.
- La manipulation de l'échantillon est simplifiée. Il n'y a plus de pompe ni de génératrice.
- L'échantillon recueilli est représentatif de la profondeur d'où est placé le sac.
- Il est possible d'obtenir des échantillons à plusieurs profondeurs selon l'emplacement des sacs dans les puits.

Aucun sac à diffusion n'avait été mis en place lors de la campagne de l'automne 2008 et seul un échantillon prélevé par méthode conventionnelle a été analysé lors de la présente campagne afin de fournir des données supplémentaires.

## 2 Déroutement des travaux

### 2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau suivant donne les détails sur les instruments.

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde <sup>1</sup>	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102 <sup>3</sup>	N,T 30 m	début mai 2000; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062 <sup>1</sup>	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19 <sup>1</sup> )
03097095 <sup>2</sup>	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT <sup>1</sup> )
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R <sup>1</sup> )
03097082 <sup>1</sup>	N,T 5 m	début septembre 2004

Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes ont été relevés en mai et sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir :

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp>

et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.



## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé le 4 mai 2009 (quelques valeurs ont été relevés les 5 et 6 mai);

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : ÉLÉVATION NAPPE printemps 2009\_carte\_roc.xls

Les niveaux ont été utilisés pour préparer une carte de la piézométrie, en date du 4 mai (figure 12 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.

### **3 Programme de caractérisation régionale**

#### **3.1 Échantillonnage standard**

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Pour la campagne du printemps, 19 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 17 puits, un (1) blanc de terrain et un blanc de transport. La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 1.

Les échantillons standard ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra.

Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

#### **3.2 Essais avec les sacs à diffusion passive**

Un des échantillons a été prélevé au waterra dans le puits MW-01 afin de poursuivre l'étude sur la possibilité d'utiliser l'échantillonnage avec les sacs à diffusion.

Les résultats de toutes les analyses de cet essai sont présentés dans le fichier Résultats\_DIFFUSION\_p2009.xls

#### **3.3 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, sont disponibles sur demande.

##### **3.3.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain et de blancs de transport (voir à l'annexe IV).

Les analyses du blanc de terrain ont révélé la présence de traces (0,03 à 0,07 ug/l) de composés de la famille des BTEX.

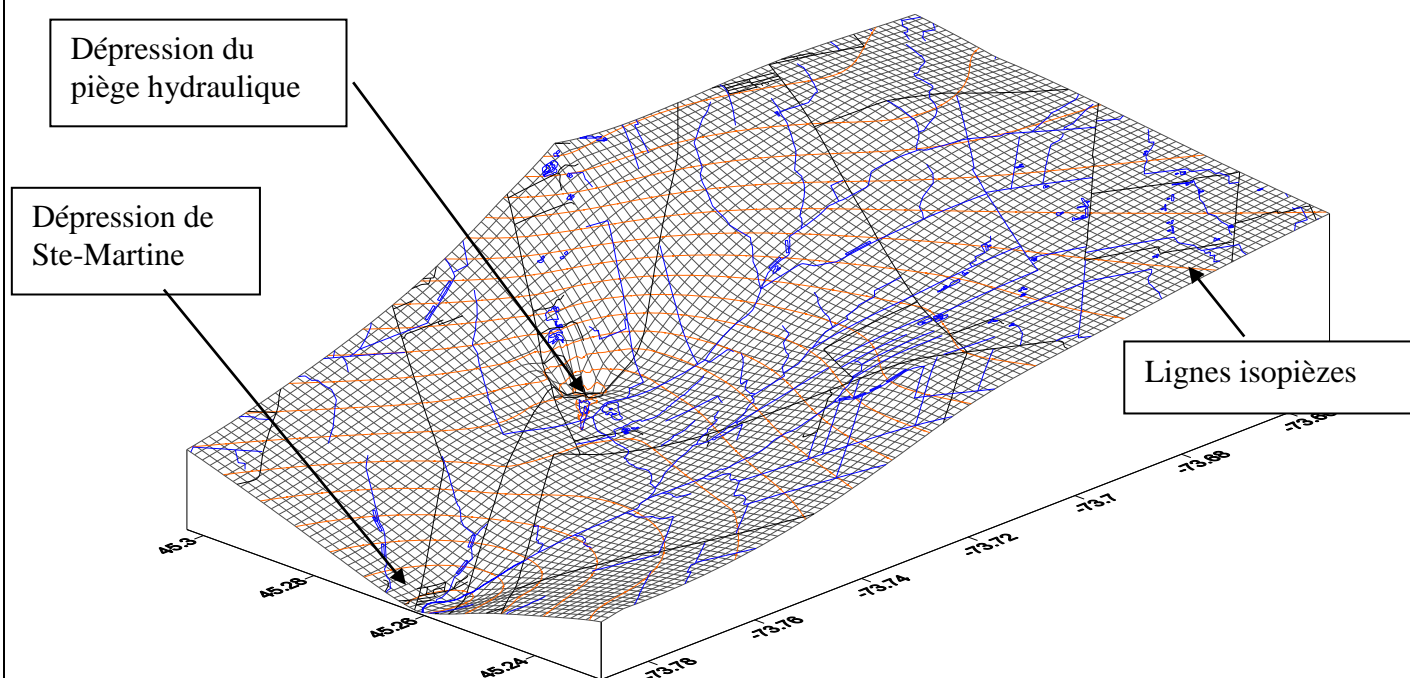
## 4 Résultats

### 4.1 Relevés piézométriques

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer une carte de la piézométrie régionale en date du 4 mai 2009, présentée à la figure 12 de l'annexe I.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 4 mai 2009 :

**Figure 3 : Représentation 3D de l'aquifère régional**



Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec les rivières Esturgeon et Châteauguay (il y a des affleurements rocheux dans le lit de ces cours d'eau), l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain régional pour les eaux souterraines et l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale.

## 4.2 Analyses chimiques

### 4.2.1 Échantillons standard

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau 3. Le tableau 5 présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 3 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 3: Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2009**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	6	<b>3</b>
chloroéthane	2	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	2	0
trans 1,2-dichloroéthylène	4	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	5	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	3	
<b>1,2-dichloroéthane</b>	8	<b>1</b>
trichloroéthylène	5	0
1,1,2-trichloroéthane	0	0
chlorobenzène	3	0
tetrachloroéthylène	1	
1,3-dichloropropane	3	n/a <sup>1</sup>

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté printemps	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
benzène	8	0
toluène	3	0
xylènes (total)	5	0
ethylbenzène	5	1

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Printemps 2007	Automne 2007	Printemps 2008	Automne 2008	Printemps 2009	+/- prin 07
<b>7041</b>	benzène	0,11	0,07	0,08	0,06	nd	- 0,06
	1,2-dichloroéthane	0,22	nd	0,21	nd	nd	
	ethylbenzène	0,04	nd	0,04	nd	0,03	+0,03
	chlorobenzène	nd	nd	0,12	0,14	nd	- 0,14
	1,1-dichloroéthane	0,16	nd	0,15	nd	0,15	+0,15
	Toluène	nd	0,14	nd	nd	nd	
	trichloroéthylène	0,04	nd	0,04	nd	nd	
	1.3 dichloropropane	0,04	nd	nd	nd	nd	
<b>7083*</b>	Chlorure de vinyl	0,67	nd	nd	nd	nd	
	Chloroéthane	1,7	nd	nd	nd	nd	
	trans 1,2-dichloroethylene	0,91	nd	nd	nd	nd	
	1,1-dichloroethane	3,3	nd	nd	nd	nd	
	cis-1,2-Dichloroethylene	0,32	nd	nd	nd	nd	
	Benzene	<b>7,9</b>	nd	nd	nd	0,05	+0,05
	1,2-Dichloroethane	0,78	nd	nd	nd	nd	
	Trichloroethylene	0,08	nd	nd	nd	nd	
	Toluene	2,9	nd	nd	nd	0,07	+0,07
	1,3-Dichloropropane	1,1	nd	nd	nd	nd	
	Chlorobenzene	8,5	nd	nd	nd	nd	
	Ethyl benzene	<b>13</b>	nd	nd	nd	0,03	+0,03
	p,m,o-Xylene	3,9	nd	nd	nd	0,04	+0,04
	Styrene	0,02	nd	nd	nd	nd	
	Isopropyl benzene	0,07	nd	nd	nd	nd	
	N-Propyl benzene	0,07	nd	nd	nd	nd	
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,42	0,4	0,37	0,52	0,05	- 0,47
	chlorure de vinyle	0,74	0,76	0,66	nd	0,63	+ 0,63
	benzène	nd	nd	nd	nd	0,05	+0,05
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	trichloréthylène	0,05	0,05	0,05	0,34	0,08	-0,26

<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>10</b>	<b>3,1</b>	<b>8,9</b>	<b>4,8</b>	<b>0,96</b>	<b>- 3,86</b>
	1,1-dichloroéthane	0,29	0,15	0,25	0,19	nd	- 0,19
	chloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	
	benzène	0,13	0,07	0,07	0,09	0,09	
	trans 1,2-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,08	nd	0,07	0,08	nd	-0,08
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>7,3</b>	<b>0,54</b>	<b>4,5</b>	<b>3,7</b>	<b>1,1</b>	<b>- 2,6</b>
	chlorobenzène	nd	nd	0,06	nd	nd	
	trichloroéthylène	0,15	nd	0,11	0,1	nd	
	1,3-dichloropropane	0,05	nd	nd	nd	nd	
	1,1-dichloroethylene	0,58	0,24	0,39	0,34	0,24	- 0,1
	toluène	0,06	0,06	nd	nd	nd	
<b>PO-94-5S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>0,94</b>	<b>1,0</b>	<b>0,80</b>	<b>0,67</b>	<b>0,73</b>	<b>+ 0,06</b>
	1,2-dichloroéthane	0,29	0,29	0,30	0,26	0,23	-0,03
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>6,6</b>	<b>6,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>3,9</b>	<b>- 1,3</b>
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,43	0,34	0,31	0,35	0,28	- 0,07
	1,1-dichloroéthane	0,33	0,3	0,22	0,23	0,2	-0,03
	1,1-dichloroéthylène	0,39	0,27	0,24	0,23	nd	-0,23
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,29	0,27	0,2	0,25	nd	- 0,25
	benzène	0,22	0,22	0,14	nd	0,18	+ 0,18
	1,2-dichloroéthane	nd	0,34	0,25	0,29	0,2	-0,09
	trichloréthylène	0,14	0,11	0,08	0,08	nd	-0,08
	chlorobenzène	nd	0,16	nd	nd	nd	
	1,3-dichloropropane	0,07	nd	nd	nd	nd	
	1,1,2 tetrachloroéthane	nd	nd	0,10	nd	nd	
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>7,3</b>	<b>6,3</b>	<b>4,9</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>+ 0,7</b>
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,89	1,1	0,84	0,71	0,81	+0,1
	1,1-dichloroéthane	0,41	0,46	0,37	0,31	0,28	-0,03
	1,1-dichloroéthylène	0,31	0,27	0,28	nd	nd	
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,45	0,44	0,46	0,41	0,42	+0,01
	benzène	0,3	0,31	0,3	0,22	0,38	+0,16
	1,2-dichloroéthane	0,27	nd	0,23	0,22	0,2	-0,02
	trichloréthylène	0,05	nd	0,04	nd	0,06	+ 0,06
	1,3-dichloropropane	0,07	nd	nd	nd	0,07	+0,07
	chlorobenzène	0,34	0,23	0,31	0,27	0,32	+ 0,05
	dichlorométhane	nd	nd	nd	nd	0,3	+0,3
	éthylbenzène	0,04	nd	0,03	nd	0,06	+0,06
	toluène	nd	nd	nd	nd	0,04	+0,04
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>57</b>	<b>85</b>	<b>69</b>	<b>82,0</b>	<b>88</b>	<b>+6</b>
	chloroéthane	1,8	1,7	1,4	1,4	1,7	+0,3
	1,1-dichloroéthylène	13	13	7,3	6,2	10	+3,8
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,32	0,34	0,24	0,27	0,35	+0,08
	1,1-dichloroéthane	2,5	3,1	0,19	1,9	2,3	+0,4
	cis-1,2-dichloroéthylène	12	11	11	9,9	10	+0,1
	benzène	3,3	3,1	2,2	2,1	2,7	+0,6

	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>67</b>	<b>48</b>	<b>8,4</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	-8,0
	trichloréthylène	21	15	11	6,5	11	+4,5
	toluène	nd	0,13	0,08	nd	0,14	+0,14
	1,1,2-trichloroéthane	14	0,17	nd	nd	nd	
	tétrachloroéthylène	nd	nd	nd	nd	0,12	+0,12
	chlorobenzène	0,75	0,99	0,6	0,51	0,75	+0,24
	éthylbenzène	0,12	0,13	0,07	0,04	0,14	+0,1
	1,3-dichloropropane	0,46	0,71	0,36	0,23	0,59	+0,26
	Xylènes tot	0,02	0,1	nd	nd	0,06	+0,03
<b>7201</b>	chlorure de vinyle	0,59	nd	0,32	0,56	nd	-0,56
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	1,2-dichloroéthane	0,5	nd	0,4	0,24	0,19	- 0,05
	trichloréthylène	0,06	nd	0,07	nd	0,06	+0,06
	Xylene total	nd	nd	nd	nd	0,03	+0,03
	1,1-dichloroéthane	0,07	nd	nd	nd	nd	
	benzène	nd	nd	0,05	nd	0,04	+0,04
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	nd	
	benzène	0,13	nd	nd	nd	nd	
	1.2.4-triméthylbenzène	0,07	nd	nd	nd	nd	
	1.3.5-triméthylbenzène	nd	nd	0,09	nd	nd	
	éthylbenzène	0,16	nd	nd	nd	nd	
	toluène	0,08	nd	nd	nd	nd	
	xylènes	nd	nd	nd	nd	nd	
<b>MW-08</b>	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	

Les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 14) et en détail à l'annexe IV.



#### 4.2.2 Échantillons des sacs à diffusion passive

Aucun échantillon de sac à diffusion passive n'a été prélevé lors du présent programme toutefois, un échantillon a été prélevé avec la méthodologie standard (avec une pompe waterra) dans le puits MW – 01 seulement.

L'analyse statistique détaillée n'a pas été faite afin de déterminer l'efficacité de la méthode d'échantillonnage par sac à diffusion passive.

#### 4.3 *Évolution du panache de contamination*

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

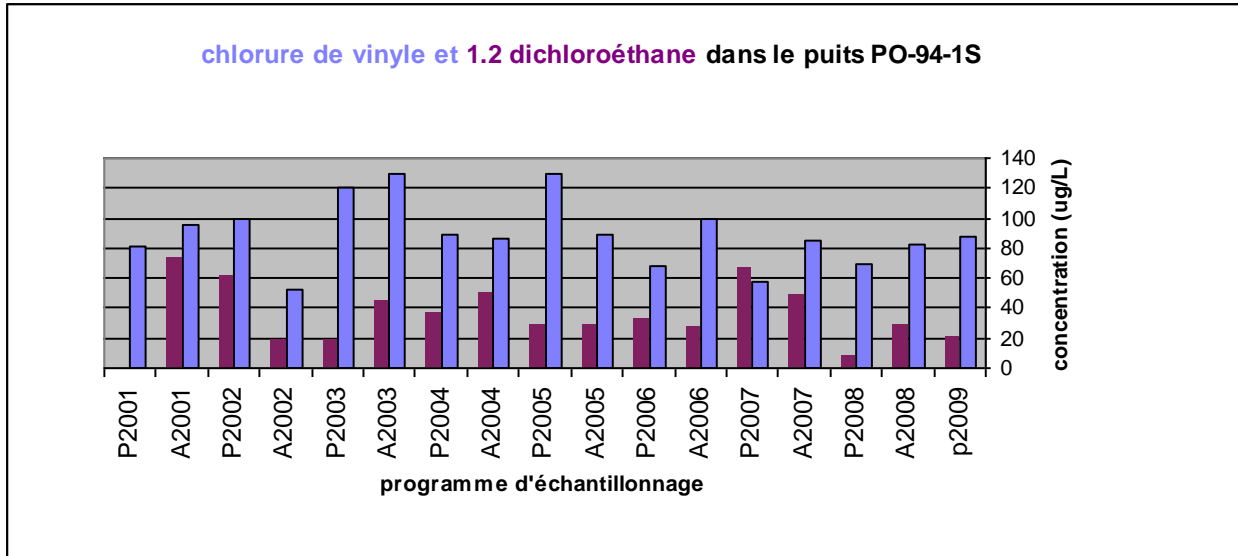
En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

##### **Puits MW-08**

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres suivis n'a été décelé dans ce puits.

##### **Puits PO-94-1S**

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (88 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (21 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.).

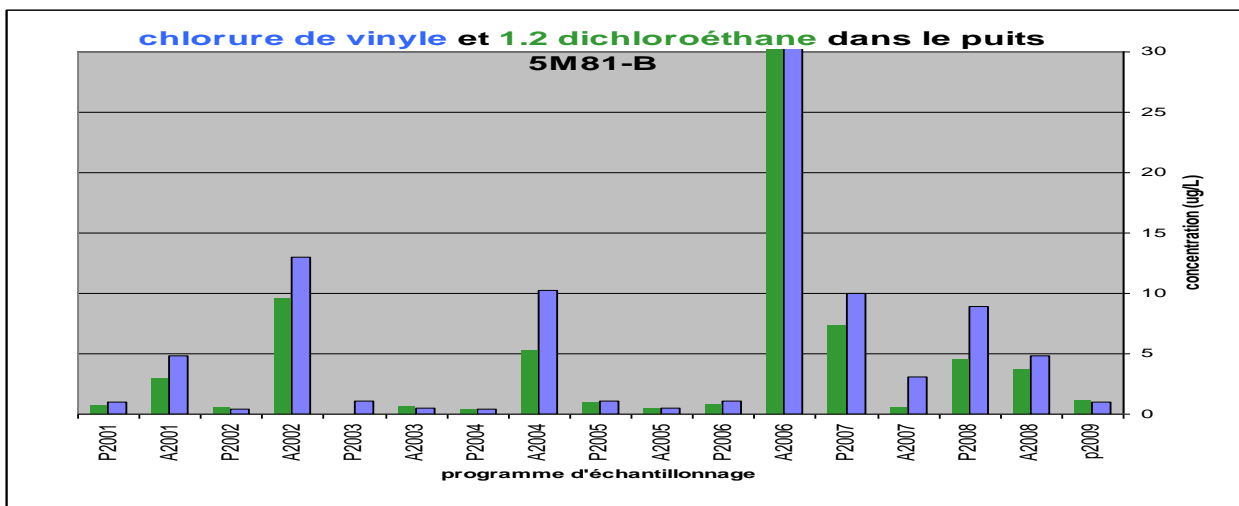


**Figure 4 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 2001)**

### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

Lors de la présente campagne d'échantillonnage, les concentrations en chlorure de vinyle (0,96 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (1,1 µg/l) détectées étaient moins élevées que les critères « eau pour fin de consommation » soit respectivement 2 µg/l et 5 µg/l.



**Figure 5 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 (Pour A2006, le CV était à 110 et le 1-2 DCA était à 58)**

## Puits 7201

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Les concentrations décelées lors de la présente campagne étaient de  $<0.02 \mu\text{g/l}$  en chlorure de vinyle et  $0,19 \mu\text{g/l}$  en 1,2-dichloroéthane.

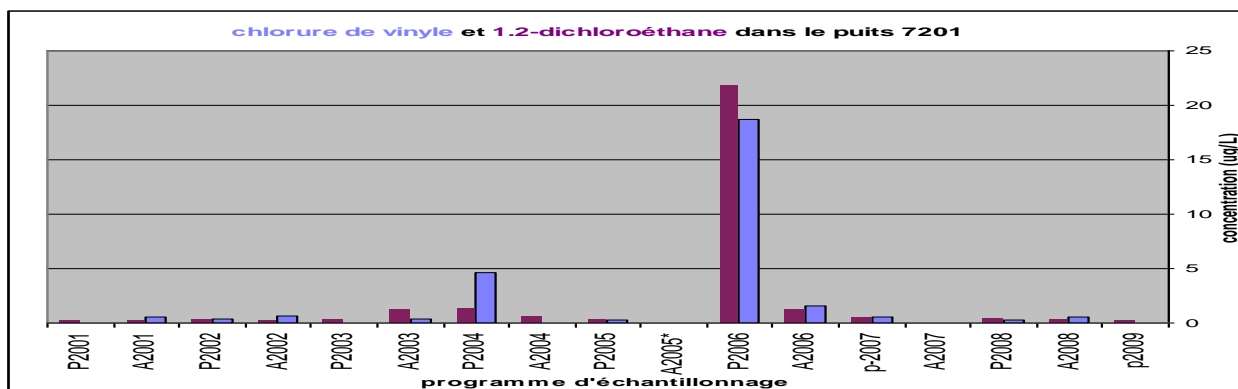


Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

## Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201, le puits 7041 présente du 1,1-dichloroéthane et du 1,2-dichloroéthane à des concentrations faibles et relativement stables depuis le printemps 2001 alors que le MDDEP reprenait en main l'échantillonnage. Seul des traces de 1,2-dichloroéthane étaient détectables lors de la présente campagne.

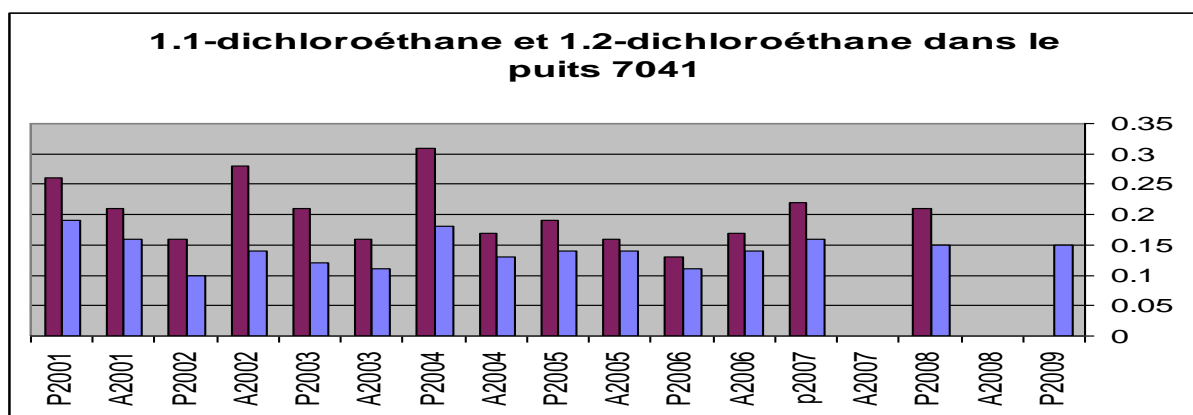


Figure 7 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. Au printemps 2009, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,63 µg/l. Le puits P-27 présente également de façon systématique du 1,2-dichloroéthane en concentration faible mais stable depuis l'automne 2001.

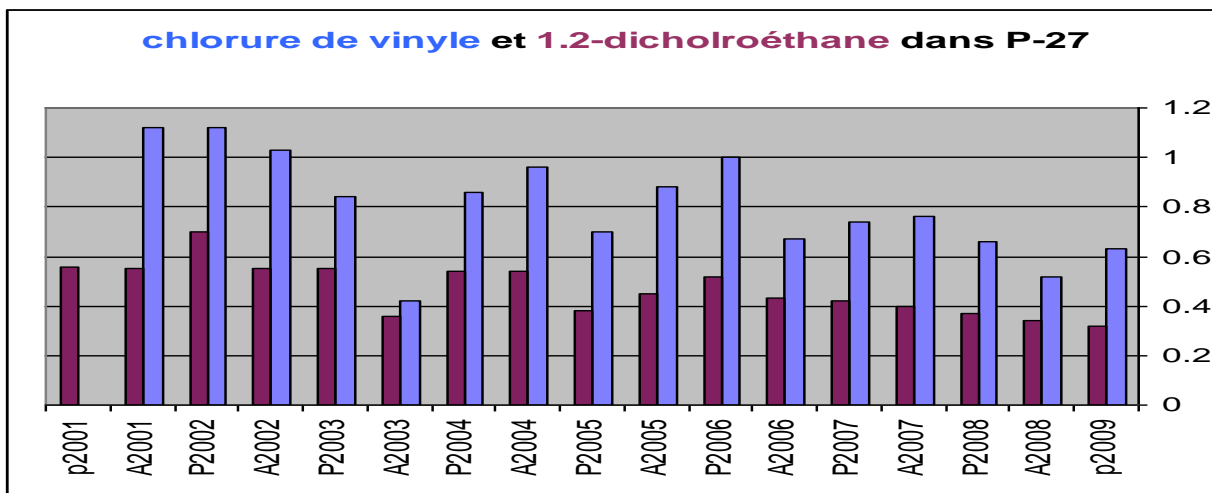


Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

### Puits PO-94-5S

Situé dans les dépôts meubles au sud du puits P-27, le puits PO-94-5S présente de faibles concentrations de chlorure de vinyle (0,73 µg/l) et de 1,2-dichloroéthane (0,23 µg/l). Ces concentrations sont relativement stables depuis les dernières campagnes.

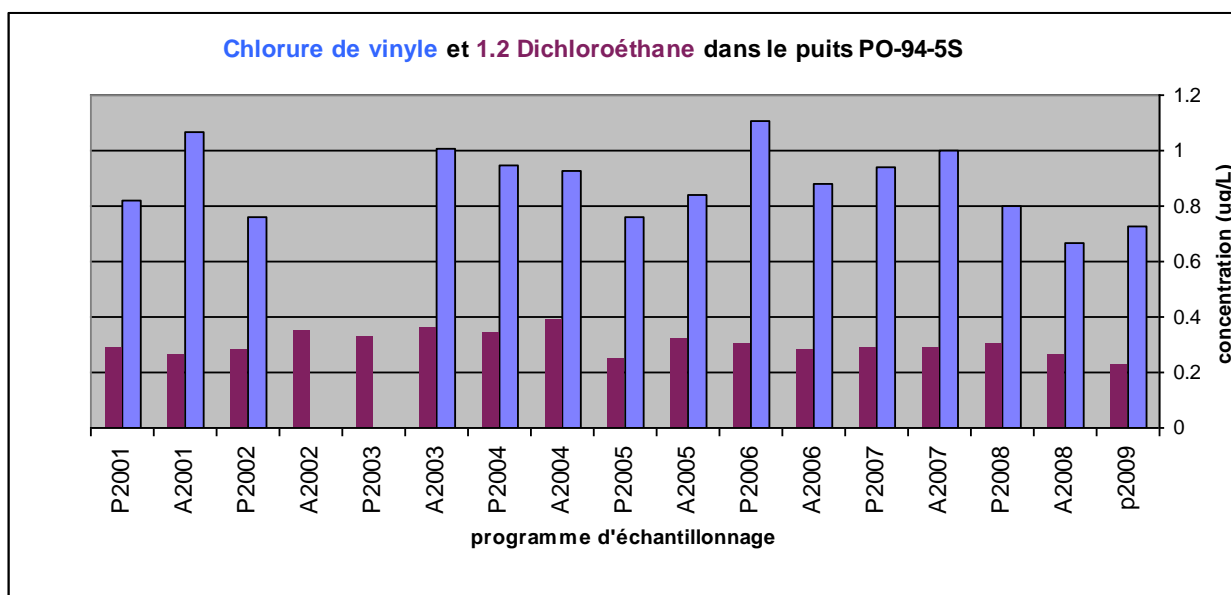


Figure 9 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S

## Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits.

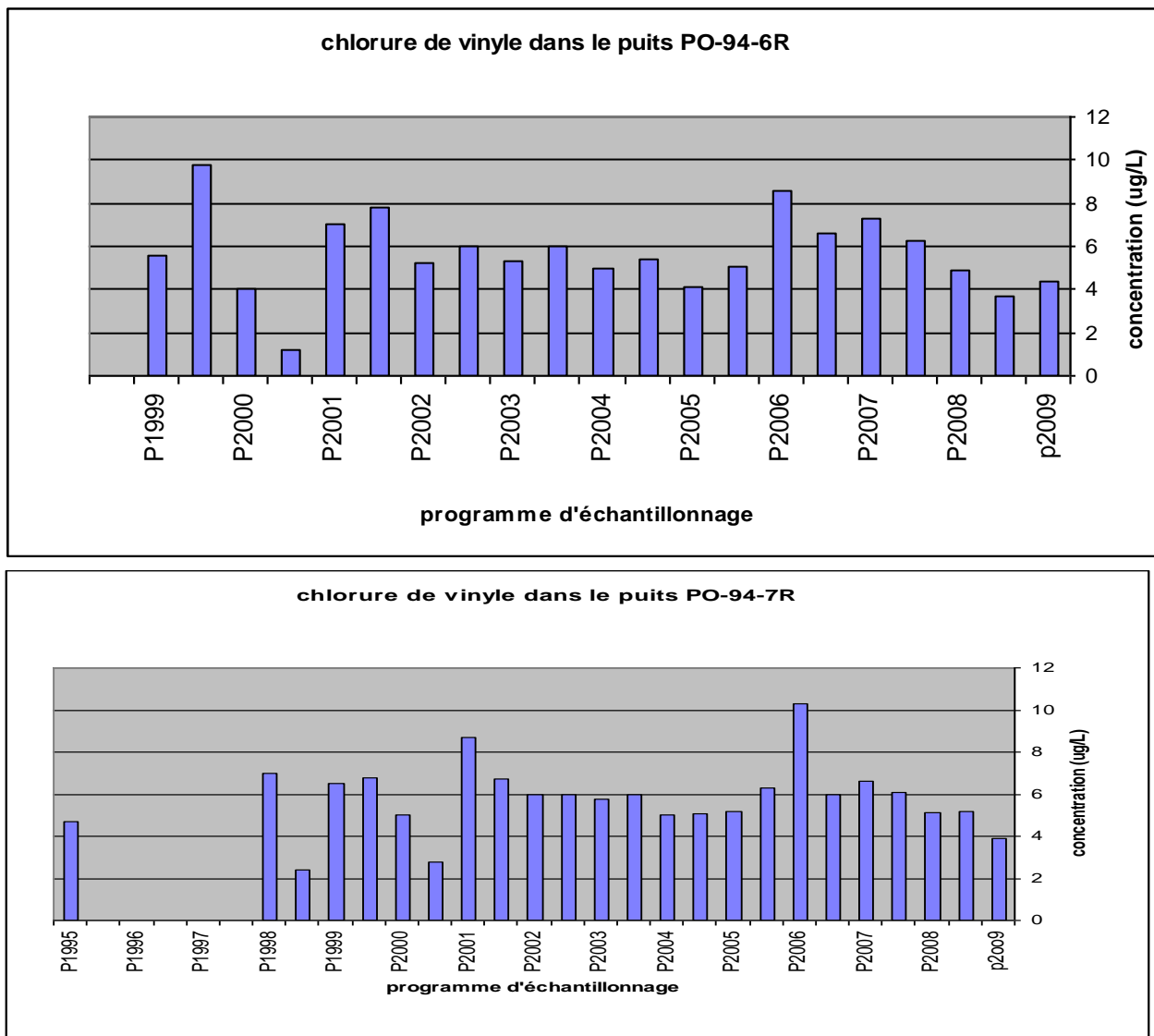


Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R

### **Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Seuls des traces de paramètres reliés à la présence d'hydrocarbures naturels ont été décelés dans le puits 7983 lors de la présente campagne.

Lors de la campagne du printemps 2007, l'analyse du puits 7083 révélait la présence de 16 composés chimiques typiques du panache contaminé de Mercier. Dès la réception des résultats d'analyse (le 13 septembre 2007) la Direction régionale a été avisée et une campagne de caractérisation de confirmation fut planifiée et exécutée le 25 septembre 2007. Aucun des paramètres ne fut décelé dans l'échantillon, ou dans le duplicata du 25 septembre 2007 ni dans les échantillon subséquents.

### **Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

Aucun des paramètres suivis ne fut décelé lors de la présente campagne.

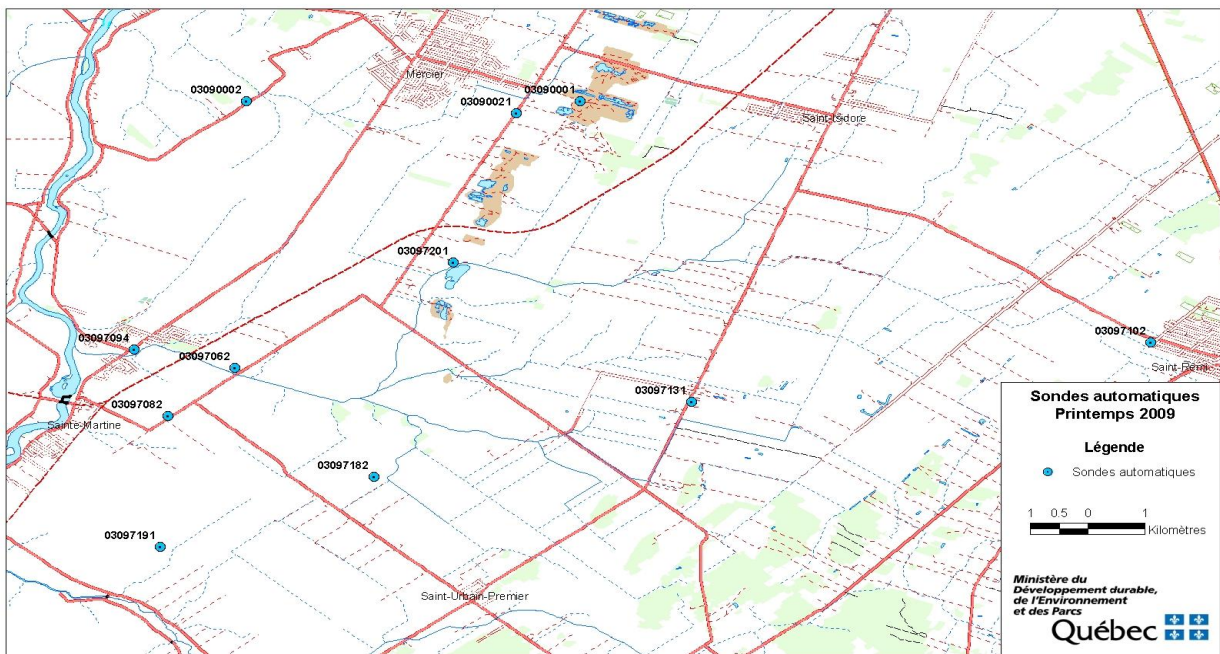
## **5 Conclusions**

- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine lors de la présente campagne;
- Les concentrations rapportées dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES sont au-dessus du critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle;
- Si on examine la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

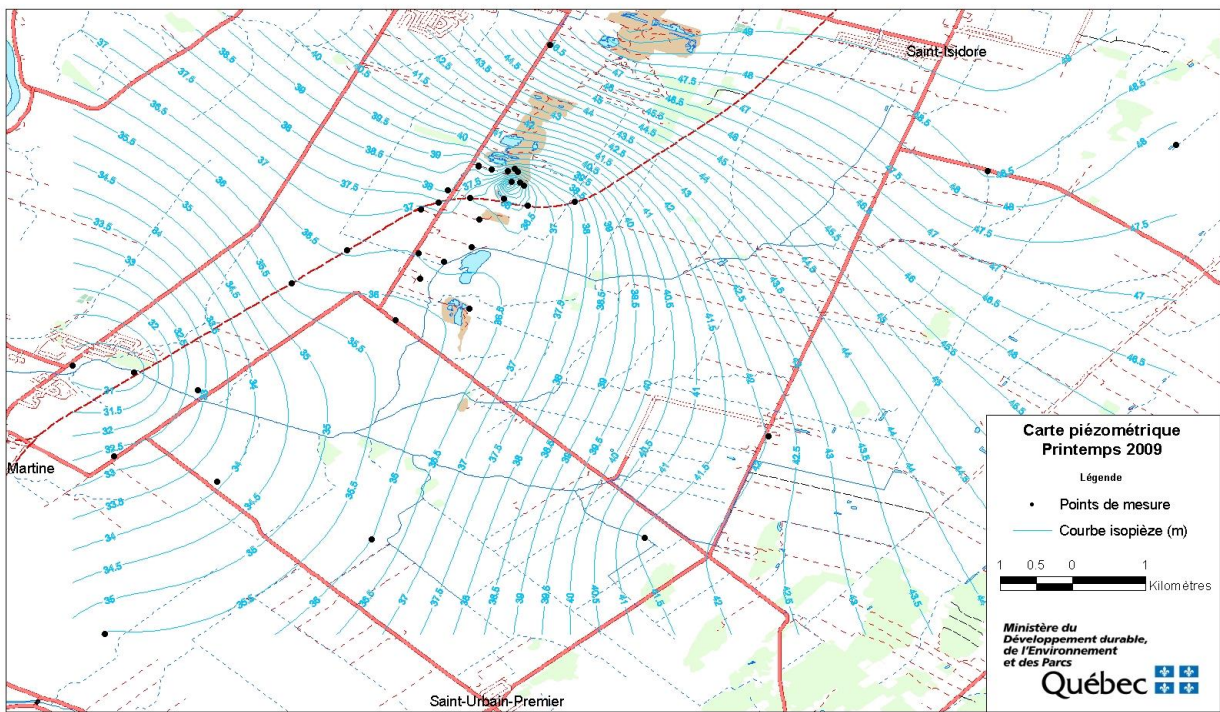
Charles Lamontagne ing. M.Sc.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**



**Figure 11 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2008)**



**Figure 12 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 4 mai 2009**



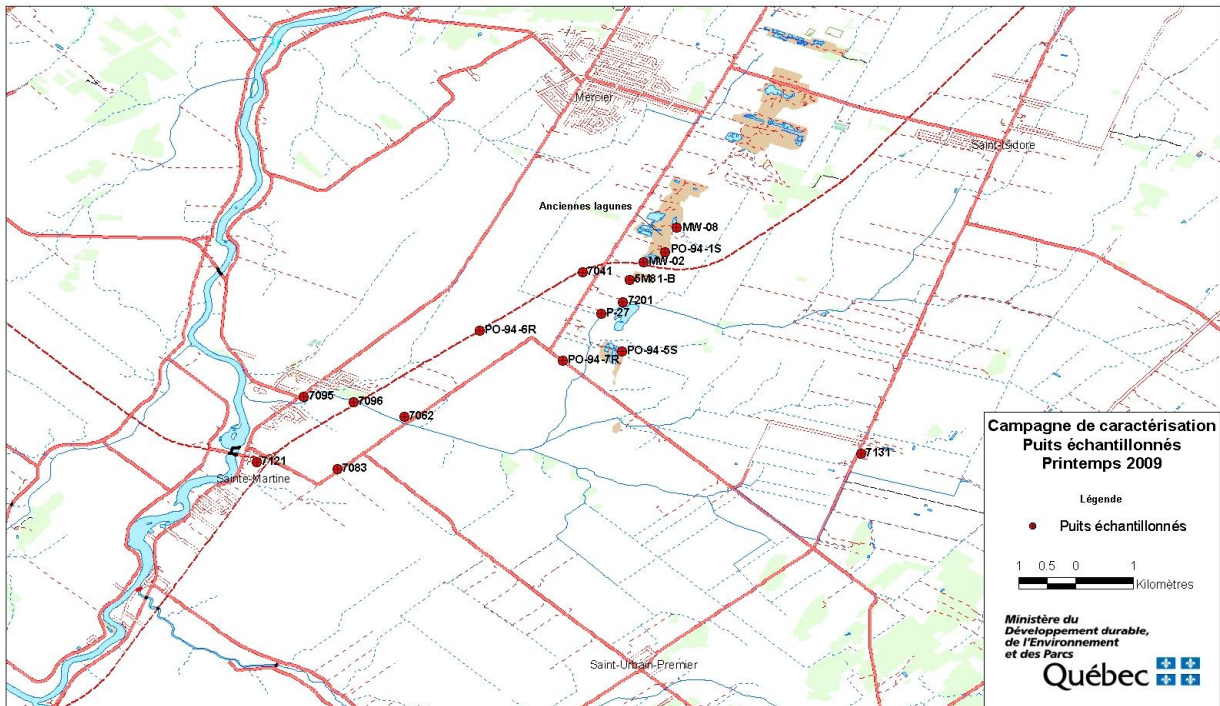


Figure 13 : Localisation des puits échantillonnés (printemps 2009)

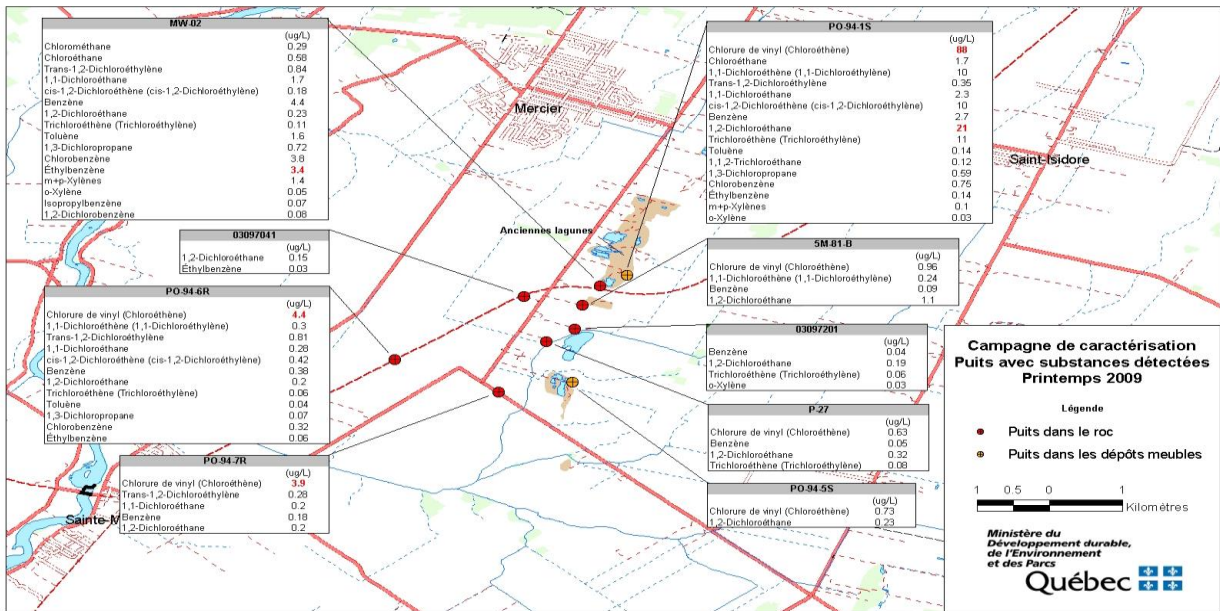


Figure 14 : Puits avec substances détectées (printemps 2009)

## **ANNEXE II**

**Données des relevés piézométriques manuels**

## Relevé piézométrique printemps 2009

Puits	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43.071	4.00	May 4, 2009	10h42	6.300	36.771
7051	sable	Acier 4"	41.855	2.00	May 4, 2009	11h41	5.170	36.685
7083	roc	Acier 6"	40.100	2.00	May 4, 2009	8h13	6.970	33.130
7095	roc	Acier 6"	38.808	2.00	May 4, 2009	9h36	7.920	30.888
7096	roc	Acier 6"	33.412	1.00	May 5, 2009	8h05	2.800	30.612
7097	roc	Acier 6"	33.412	1.00	May 4, 2009	9h47	1.980	31.432
7171	roc	Acier 6"	40.529	2.00	May 4, 2009	8h26	6.620	33.909
2-81	roc	Acier 4"	45.675	4.00	May 4, 2009	14h07	9.490	36.185
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42.719	1.25	May 4, 2009	13h50	5.120	37.599
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43.068	1.25	May 4, 2009	13h53	6.400	36.668
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43.240	1.25	May 4, 2009	13h56	6.390	36.850
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44.574	1.25	May 4, 2009	14h27	8.600	35.974
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44.624	1.25	May 4, 2009	14h30	8.610	36.014
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44.135	1.25	May 4, 2009	14h24	7.400	36.735
F102(A)	sable	PVC	40.596	0.75	May 4, 2009	15h28	4.940	35.656
F102(B)	roc	PVC	40.578	0.75	May 4, 2009	15h30	3.030	37.548
F102(C)	roc	PVC	40.548	0.75	May 4, 2009	15h25	2.620	37.928
F105(B)	roc	PVC	44.318	0.75	May 4, 2009	15h47	6.110	38.208
F105(C)	roc	PVC	44.270	0.75	May 4, 2009	15h50	6.340	37.930
F106(C)	roc	PVC	41.914	2.00	May 4, 2009	15h33	3.770	38.144
F107(A)	roc	PVC	44.634	2.00	May 4, 2009	15h40	5.120	39.514
F108(C)*	roc	PVC	44.006	2.00	May 4, 2009	15h19	5.890	38.116
F123(A)	till/roc	PVC	43.189	2.00	May 4, 2009	14h36	6.810	36.379
F123(B)	roc	PVC	43.116	2.00	May 4, 2009	14h33	6.760	36.356
F127(A)	till/roc	PVC	42.858	2.00	May 4, 2009	14h54	5.090	37.768
F127(B)	roc	PVC	42.834	2.00	May 4, 2009	15h00	4.440	38.394
F128(A)	till/roc	PVC	42.793	2.00	May 4, 2009	10h52	6.110	36.683
F128(B)	roc	PVC	42.766	2.00	May 4, 2009	10h47	5.500	37.266
P-24	sable	Acier 4"	41.001	2.00	May 4, 2009	11h47	4.430	36.571
P-27	roc	Acier 4"	40.736	2.00	May 4, 2009	11h34	4.030	36.706
P-111	roc/sable		45.280	--	May 6, 2009	10h32	9.980	35.300
P-113	roc/sable		44.110	--	May 6, 2009	10h35	14.360	29.750
PO-94-1S	sable	PVC	48.567	2.00	May 4, 2009	15h57	13.160	35.407

PO-94-2S	sable	PVC	44.112	2.00	May 4, 2009	15h52	7.280	36.832
PO-94-3R	roc	PVC	47.775	2.00	May 4, 2009	14h16	10.110	37.665
PO-94-4R	roc	PVC	42.370	2.00	May 4, 2009	10h37	5.790	36.580
PO-94-5R **	roc	PVC	46.154	2.00	May 4, 2009	11h14	10.080	36.074
PO-94-5S	sable	PVC	46.124	2.00	May 4, 2009	11h20	10.360	35.764
PO-94-6R	roc	PVC	42.429	2.00	May 4, 2009	10h25	6.450	35.979
PO-94-7R	roc	PVC	41.022	2.00	May 4, 2009	11h01	5.290	35.732
GRIPON	roc	Acier 8"	42.018	8.00	May 4, 2009	8h37	0.300	41.718
MST	roc	Acier 6"	50.928	6.00	May 4, 2009	8h50	2.320	48.608
LEF ***	roc	Acier 6"	53.154	6.00	May 4, 2009	9h01	5.400	47.754
MW-01	roc	PVC	44.923	2.00	May 4, 2009	15h37	8.400	36.523
MW-02	roc	PVC	43.201	2.00	May 4, 2009	14h45	7.100	36.101
MW-03	roc	PVC	46.823	2.00	May 4, 2009	14h12	10.010	36.813
MW-04	sable	PVC	38.204	2.00	May 5, 2009	13h51	2.410	35.794

**Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.**

- \* Pas de couvert sur le puit, tuyau sort de quelques pouces
  - \*\* Couvercle du puit brisé, cadenas inutile.
  - \*\*\* Tube de protection coupé. Mesures antérieures et actuelles prises à la base du tube de protection
- Ajouter + 61 cm pour la partie du tube coupée.

## **ANNEXE III**

**Tableau des puits échantillonnés  
et  
des volumes pompés**

**Puits échantillonnés et volumes pompés, printemps 2009**

Puits d'échantillonnage	Formation géologique crépinée	Niveau <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date du pompage	Profondeur de l'eau (m) mai 2009	État de la tubulure de la pompe	Volume d'eau à vidanger (L)	Volume d'eau vidangé (L)	Accès au puits
P-27	roc	40,736*	2,00**	4 mai 2009	4,03	OK	172	180	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	11 mai 2009	---	OK	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	7 mai 2009	6.3	-	826	840	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	11 mai 09	6.65	OK	158	82	100 m de marche
7083	roc	40.100*	2,00**	5 mai 09	6.97	OK	410	420	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	6 mai 09	7.92	OK	394	400	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	5 mai 09	2.8	OK	214	215	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			8 mai 09		-----	16000	30 minutes	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	6 mai 09	3.23	OK	337	340	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	5 mai 09	4.21	OK	549	550	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	5 mai 09	13.16	OK	93	110	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	7 mai 09	10.36	OK	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	6 mai 09	6.45	OK	224	230	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	8 mai 09	5.29	OK	230	240	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	7 mai 09	6.4	OK	181	190	accès en automobile.
MW-01	sable			8 mai 09	8.4		354	77.5	
MW-02	roc	43.201*	*	6 mai 09	7.1		317	330	

1 (\*) Niveau du sommet du tubage d'acier

(\*\*) niveau du tubage en PVC

2 Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

3 Note, les puits 7062 et MW-01 sont tombés à sec avant l'extraction du volume requis

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**





Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	2009-05-08	2009-05-05	2009-05-05	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q019578-08	Q019455-03	Q019455-04	Eau de consommation	
N° DES Puits d'observation	PO-94-7R	PO-94-1S	PO-94-1S	microgrammes/l	AUTRE
PARAMÈTRES	BL-TERRAIN			PSC	
Dichlorodifluorométhane	<0.02	<0.02	<0.02		
Chlorométhane	<0.20	<0.02	<0.20		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	3,9	88	<0.20	2	
Bromométhane	<0.20	<0.02	<0.20		
Chloroéthane	<0.20	1,7	<0.20		
Trichlorofluorométhane	<0.20	<0.02	<0.20		
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0.22	10	<0.22	14	
Dichlorométhane	<0.50	<0.05	<0.50	50	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	0,28	0,35	<0.09	xx	100 (EPA)
1,1-Dichloroéthane	0,2	2,3	<0.07	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	<0.13	<0.13	<0.13	xx	
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<0.07	10	<0.07	14	
Bromochlorométhane	<0.11	<0.11	<0.11	xx	
Chloroforme	<0.12	<0.12	<0.12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0.08	<0.08	<0.08	200	
Tétrachlorure de carbone	<0.10	<0.10	<0.10	5	
1,1-Dichloropropène	<0.07	<0.07	<0.07	2	
Benzène	0,18	2,7	0,05	5	
1,2-Dichloroéthane	0,2	21	<0.09	5	
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0.03	11	<0.03	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	<0.03	<0.03	<0.03	5	
Dibromométhane	<0.07	<0.07	<0.07	xx	350 (MEF)
Bromodichlorométhane	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
cis-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	2	
Toluène	<0.03	<0.03	0,07	24	
trans-1,3-Dichloropropène	<0.06	0,14	<0.06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	<0.07	<0.07	<0.07	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0.08	0,12	<0.08	30	
1,3-Dichloropropane	<0.02	0,59	<0.02		
Dibromochlorométhane	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-Dibromoéthane	<0.04	<0.04	<0.04		
Chlorobenzène	<0.03	0,75	<0.03	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.06	<0.06	<0.06		
Éthylbenzène	<0.02	0,14	0,03	2,4	
m+p-Xylènes	<0.05	0,03	<0.05	300	
o-Xylène	<0.02	0,03	0,04	300	
Styrène	<0.02	<0.02	<0.02	20	
Bromoforme	<0.08	<0.08	<0.08		
Isopropylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06		
Bromobenzène	<0.07	<0.07	<0.07		
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0.05	<0.05	<0.05		
1,2,3-Trichloropropane	<0.09	<0.09	<0.09		
n-Propylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06		
2-Chlorotoluène	<0.08	<0.08	<0.08		
4-Chlorotoluène	<0.06	<0.06	<0.06		
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06		
ter-Butyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06		
sec-Butyl benzène	<0.09	<0.09	<0.09		
1,3-Dichlorobenzène	<0.07	<0.07	<0.07		
p-Isopropyltoluène	<0.06	<0.06	<0.06		
1,4-Dichlorobenzène	<0.05	<0.05	<0.05	1	
1,2-Dichlorobenzène	<0.06	<0.06	<0.06	3	
n-Butylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.10	<0.10	<0.10		
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.08	<0.08	<0.08		
Hexachlorobutadiène	<0.10	<0.10	<0.10		
Naphtalène	<0.08	<0.08	<0.08		
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.09	<0.09	<0.09		
Acrylonitrile	<0.31	<0.31	<0.31		
Hexachloroéthane	<0.03	<0.03	<0.03		
% de recouvrement des étalons d'extraction					
1,2-Dichloroéthane-d4	83	100	120		
Toluène-d8	81	89	100		
4-Bromofluorobenzène	80	86	99		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
Automne - 2009**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie

## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat.....	4
1.2	Contexte.....	4
1.3	Emplacement du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique.....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
2	Déroulement des travaux.....	6
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	6
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	7
3	Programme de caractérisation régionale .....	8
3.1	Échantillonnage standard .....	8
3.2	Analyses chimiques.....	8
3.2.1	Contrôle de la qualité .....	8
4	Résultats .....	9
4.1	Relevés piézométriques.....	9
4.2	Analyses chimiques.....	10
4.2.1	Résultats des analyses chimiques.....	10
4.3	Évolution du panache de contamination .....	14
5	Conclusions .....	19

## TABLEAUX

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

**Tableau 3 : Résumé des substances détectées lors de la campagne de l'automne 2009**

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

## FIGURES

Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à l'automne 2009 .....	5
Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional .....	9
Figure 3 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S .....	14
Figure 4 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 .....	15
Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	16
Figure 6 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	16
Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27.....	17
Figure 8 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S .....	17
Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R.....	18
Figure 10 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2009).....	21
Figure 11 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 19 octobre 2009.....	21
Figure 12 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2009).....	22

Figure 13 : Puits avec substances détectées (automne 2009).....22

## ANNEXES

- Annexe I : Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)
- Annexe II: Données des relevés piézométriques manuels
- Annexe III: Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés
- Annexe IV: Résultats des analyses  
fichier : Résultats\_Automne\_2009.xls sur le CD
- Annexe V : Certificats d'analyse en format PDF sur le CD

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région.

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

<b>Campagne</b>	<b>Personnel</b>	<b>Dates et type d'échantillon</b>
Échantillonnage	DR	Du 19 au 28 octobre
Piézométrie	DR	19 octobre

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée à l'automne 2009.

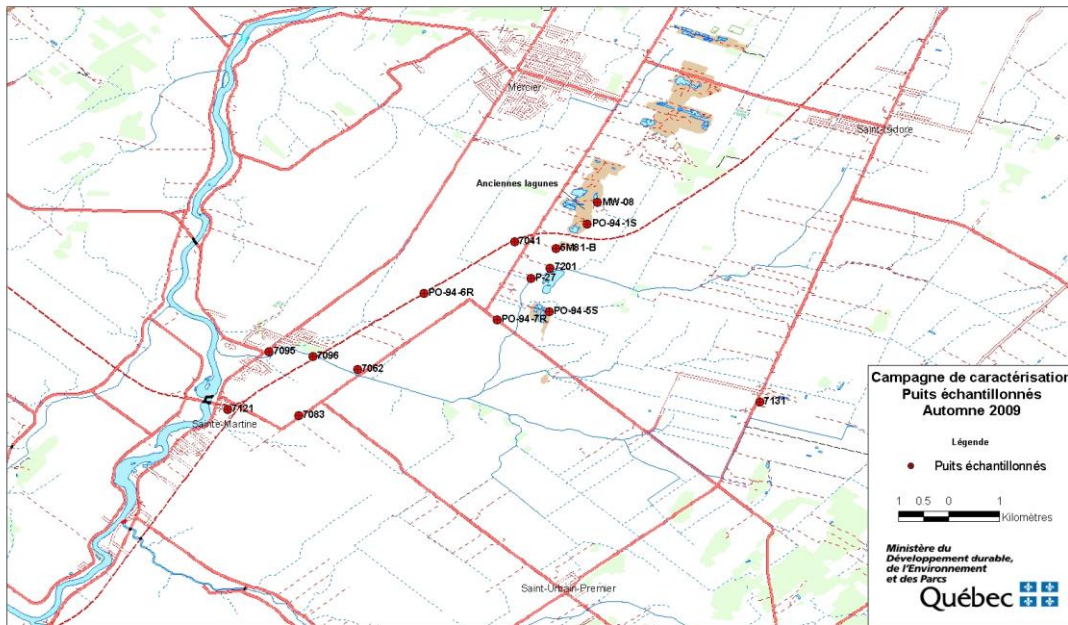
## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Emplacement du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.



**Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à l'automne 2009**

## 1.4 Objectifs

### 1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### 1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## 2 Déroutement des travaux

### 2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau suivant donne les détails sur les instruments.

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde <sup>1</sup>	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102 <sup>3</sup>	N,T 30 m	début mai 2000; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062 <sup>1</sup>	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19 <sup>1</sup> )
03097095 <sup>2</sup>	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT <sup>1</sup> )
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R <sup>1</sup> )
03097082 <sup>1</sup>	N,T 5 m	début septembre 2004

Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes ont été relevés en mai et sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp> et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.

## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé le 19 octobre 2009;

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées avec les niveaux dans les sondes appropriées, à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : ÉLÉVATION NAPPE automne 2009\_carte\_roc.xls

Les niveaux ont été utilisés pour préparer une carte de la piézométrie, en date du 19 octobre 2009 (figure 12 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.



### **3 Programme de caractérisation régionale**

#### **3.1 Échantillonnage standard**

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Pour la campagne de l'automne 2009, 20 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 15 puits, deux (2) blancs de terrain, deux blancs de transport et un échantillon pris en duplicata (l'échantillon dénommé MW-06 qui est un duplicata de l'échantillon MW-08). La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 1.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra.

Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

#### **3.2 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, sont présentés (en version PDF) sur le CD annexé au rapport dans le répertoire : certificats d'analyse

##### **3.2.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain et de blancs de transport (voir à l'annexe IV).

Les analyses n'ont pas décelé la présence de produits chimiques dans ces échantillons de contrôle.

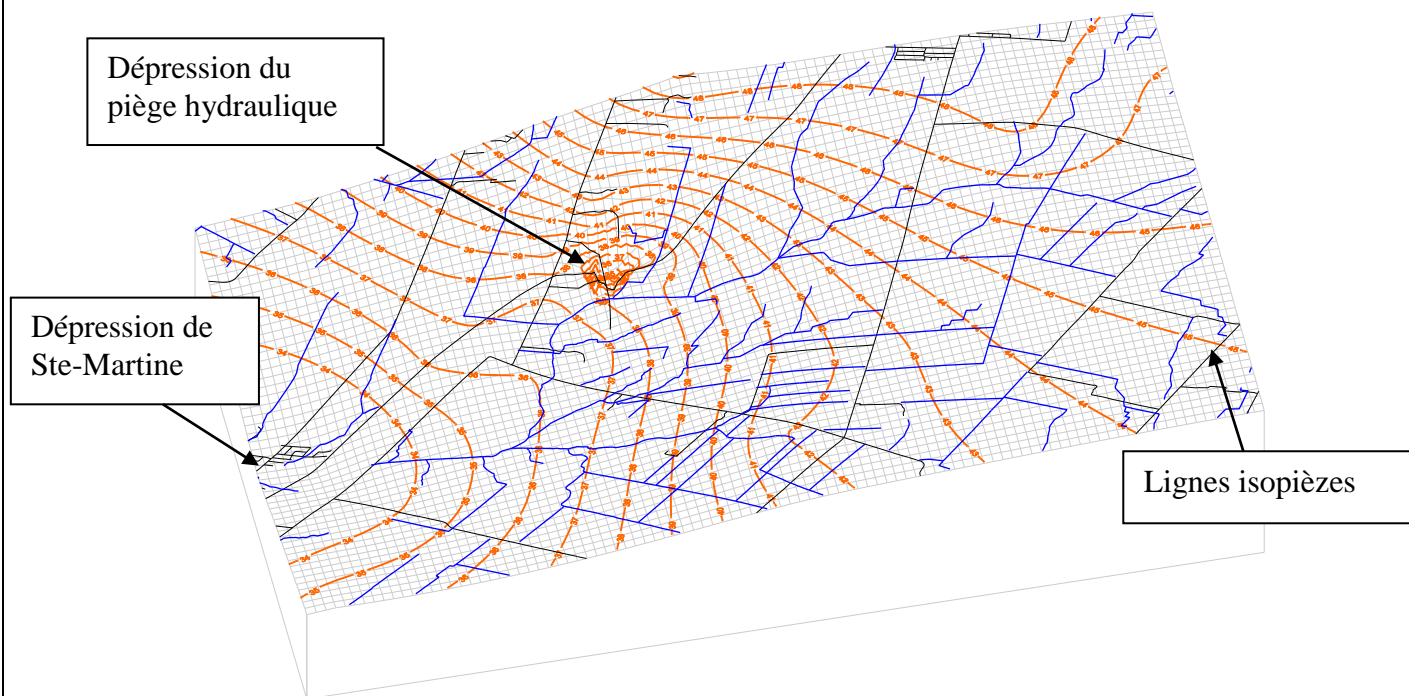
Le concentrations dans l'échantillon MW-08 et dans son duplicata MW-06 sont identiques.

## 4 Résultats

### 4.1 Relevés piézométriques

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer une carte de la piézométrie régionale en date du 19 octobre 2009, présentée à la figure 11 de l'annexe I.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 19 octobre 2009 :



**Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional**

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec les rivières Esturgeon et Châteauguay (il y a des affleurements rocheux dans le lit de ces cours d'eau), l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain régional pour les eaux souterraines et l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale.

## 4.2 Analyses chimiques

### 4.2.1 Résultats des analyses chimiques

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au **tableau 3**. Le **tableau 4** présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 3 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 3 : Résumé des substances détectées lors de la campagne de l'automne 2009**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	6	<b>3</b>
chloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	2	0
trans 1,2-dichloroéthylène	3	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	3	
<b>1,2-dichloroéthane</b>	4	<b>1</b>
trichloroéthylène	3	0
1,1,2-trichloroéthane	0	0
chlorobenzène	4	0
tetrachloroéthylène	0	
1,3-dichloropropane	1	n/a <sup>1</sup>

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté Printemps	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
benzène	5	0
toluène	2	0
xylènes (total)	0	0
ethylbenzène	3	1

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Automne 2007	Printemps 2008	Automne 2008	Printemps 2009	Automne 2009	+/- prin 09
<b>7041</b>	benzène	0,07	0,08	0,06	nd	0,07	+ 0,07
	1,2-dichloroéthane	nd	0,21	nd	nd	nd	
	ethylbenzène	nd	0,04	nd	0,03	0,04	+0,01
	chlorobenzène	nd	0,12	0,14	nd	0,09	+ 0,09
	1,1-dichloroéthane	nd	0,15	nd	0,15	nd	-0,15
	Toluène	0,14	nd	nd	nd	nd	
	trichloroéthylène	nd	0,04	nd	nd	nd	
	1.3 dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	
<b>7083*</b>	Benzene	nd	nd	nd	0,05	nd	- 0,05
	Toluene	nd	nd	nd	0,07	nd	- 0,07
	Ethyl benzene	nd	nd	nd	0,03	nd	- 0,03
	p,m,o-Xylene	nd	nd	nd	0,04	nd	- 0,04
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,4	0,37	0,52	0,05	0,44	+ 0,39
	chlorure de vinyle	0,76	0,66	nd	0,63	nd	- 0,63
	benzène	nd	nd	nd	0,05	nd	- 0,05
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	trichloréthylène	0,05	0,05	0,34	0,08	nd	- 0,08
<b>MW-02</b>	chlorométhane				0,29	nd	- 0,29
	Trans 1,2 dichlorométhane				0,84	nd	- 0,84
	1,1 dichloroéthane				1,7	nd	- 1,7
	Cis 1,2 dichloroéthène				0,18	nd	- 0,18
	Benzène				4,4	nd	- 4,4
	1,2 dichloroéthane				0,23	nd	- 0,23
	Trichloroéthène				0,11	nd	- 0,11
	Toluène				1,6	nd	- 1,6
	1,3 dichloropropane				0,72	nd	- 0,72
	Chlorobenzène				3,8	dn	- 3,8
	Éthylbenzène				<b>3,4</b>	nd	<b>- 3,4</b>
	isopropylbenzène				0,07	nd	- 0,07
	xylènes				1,45	nd	- 1,45
<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>3,1</b>	<b>8,9</b>	<b>4,8</b>	0,96	1,2	+0,24
	1,1-dichloroéthane	0,15	0,25	0,19	nd	nd	
	chloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	
	benzène	0,07	0,07	0,09	0,09	0,1	+ 0,01
	trans 1,2-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	cis-1.2-dichloroéthylène	nd	0,07	0,08	nd	nd	
	1,2-dichloroéthane	0,54	<b>4,5</b>	<b>3,7</b>	1,1	0,71	- 0,39
	chlorobenzène	nd	0,06	nd	nd	0,06	+ 0,06
	trichloroéthylène	nd	0,11	0,1	nd	0,1	- 0,1
	1,3-dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	

	Cis 1,3 dichloropropène	nd	nd	nd	nd	0,05	+ 0,05
	1,1-dichloroéthylène	0,24	0,39	0,34	0,24	0,24	- 0,24
	Toluène	0,06	nd	nd	nd	nd	
<b>PO-94-5S</b>	chlorure de vinyle	1,0	0,80	0,67	0,73	nd	- 0,73
	1,2-dichloroéthane	0,29	0,30	0,26	0,23	nd	- 0,23
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>6,1</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>3,9</b>	<b>4,8</b>	+ 0,9
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,34	0,31	0,35	0,28	0,24	- 0,04
	1,1-dichloroéthane	0,3	0,22	0,23	0,2	nd	- 0,2
	1,1-dichloroéthylène	0,27	0,24	0,23	nd	nd	
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,27	0,2	0,25	nd	0,16	+ 0,16
	benzène	0,22	0,14	nd	0,18	0,17	- 0,01
	1,2-dichloroéthane	0,34	0,25	0,29	0,2	0,2	
	trichloréthylène	0,11	0,08	0,08	nd	0,2	+ 0,2
	chlorobenzène	0,16	nd	nd	nd	nd	
	1,2-dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	
	1,1,2 tetrachloroéthane	nd	0,10	nd	nd	nd	
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>6,3</b>	<b>4,9</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	- 0,3
	trans 1,2-dichloroéthylène	1,1	0,84	0,71	0,81	0,88	+0,07
	1,1-dichloroéthane	0,46	0,37	0,31	0,28	nd	- 0,28
	1,1-dichloroéthylène	0,27	0,28	nd	nd	nd	
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,44	0,46	0,41	0,42	0,41	- 0,01
	benzène	0,31	0,3	0,22	0,38	0,32	- 0,06
	1,2-dichloroéthane	nd	0,23	0,22	0,2	0,17	- 0,03
	trichloréthylène	nd	0,04	nd	0,06	nd	- 0,06
	1,3-dichloropropane	nd	nd	nd	0,07	nd	- 0,07
	chlorobenzène	0,23	0,31	0,27	0,32	0,29	- 0,03
	dichlorométhane	nd	nd	nd	0,3	nd	- 0,3
	éthylbenzène	nd	0,03	nd	0,06	0,05	- 0,01
	toluène	nd	nd	nd	0,04	nd	- 0,04
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>85</b>	<b>69</b>	<b>82,0</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>+6</b>
	chloroéthane	1,7	1,4	1,4	1,7	1,6	- 0,1
	1,1-dichloroéthylène	13	7,3	6,2	10	8,5	- 1,5
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,34	0,24	0,27	0,35	0,35	
	1,1-dichloroéthane	3,1	0,19	1,9	2,3	2,1	- 0,2
	cis-1,2-dichloroéthylène	11	11	9,9	10	10	
	benzène	3,1	2,2	2,1	2,7	2,4	- 036
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>48</b>	<b>8,4</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>+15,0</b>
	trichloréthylène	15	11	6,5	11	7,8	- 3,2
	toluène	0,13	0,08	nd	0,14	0,14	
	1,1,2-trichloroéthane	0,17	nd	nd	nd	nd	
	tétrachloroéthylène	nd	nd	nd	0,12	nd	- 0,12
	chlorobenzène	0,99	0,6	0,51	0,75	0,7	- 0,05
	éthylbenzène	0,13	0,07	0,04	0,14	0,11	- 0,03
	1,3-dichloropropane	0,71	0,36	0,23	0,59	0,6	+0,01

	Xylènes tot	0,1	nd	nd	0,06	nd	- 0,06
<b>7201</b>	chlorure de vinyle	nd	0,32	0,56	nd	0,3	+0,3
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	1,2-dichloroéthane	nd	0,4	0,24	0,19	nd	- 0,19
	trichloréthylène	nd	0,07	nd	0,06	nd	- 0,06
	Xylène total	nd	nd	nd	0,03	nd	- 0,03
	1,1-dichloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	
	benzène	nd	0,05	nd	0,04	nd	- 0,04
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	benzène	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1.2.4-triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1.3.5-triméthylbenzène	nd	0,09	nd	nd	nd	nd
	éthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	xylènes	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>MW-08</b>	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 14) et en détail à l'annexe IV.

\*Note : les valeurs pour le puits 7083 du printemps 2007 étaient anormalement élevées, une campagne de confirmation, en septembre 2007, a indiqué des valeurs beaucoup plus faibles qui étaient similaires aux campagnes précédentes.

### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### Puits MW-08

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres suivis n'a été décelé dans ce puits.

#### Puits PO-94-1S

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (92 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (36 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.).

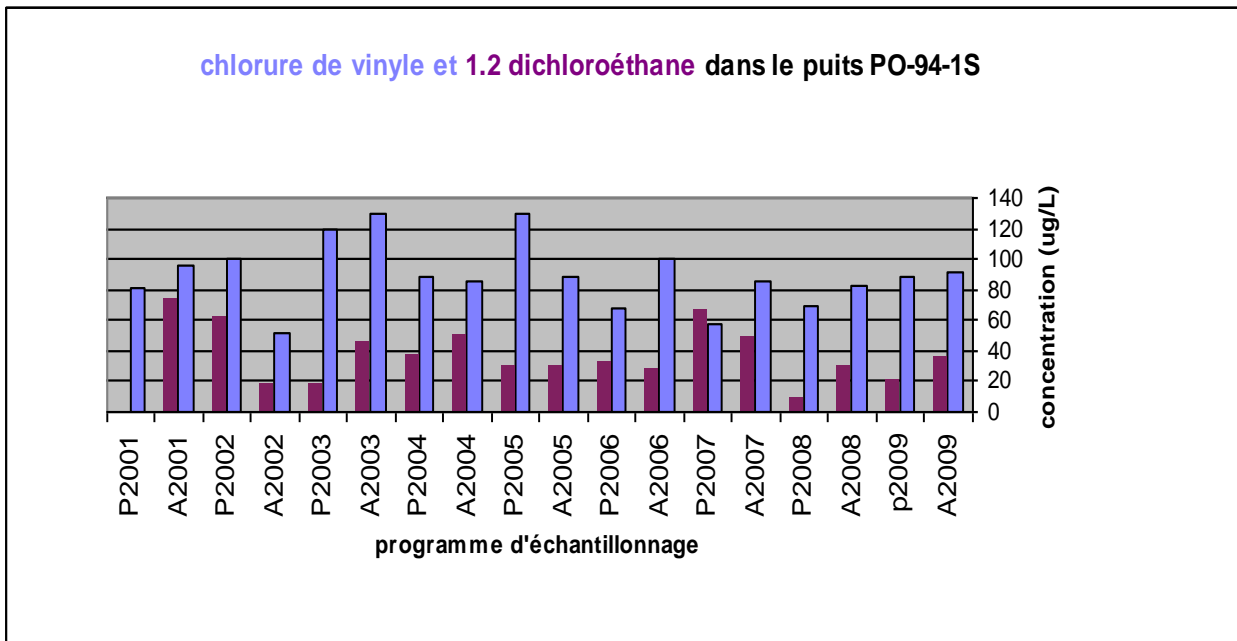


Figure 3 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 2001)

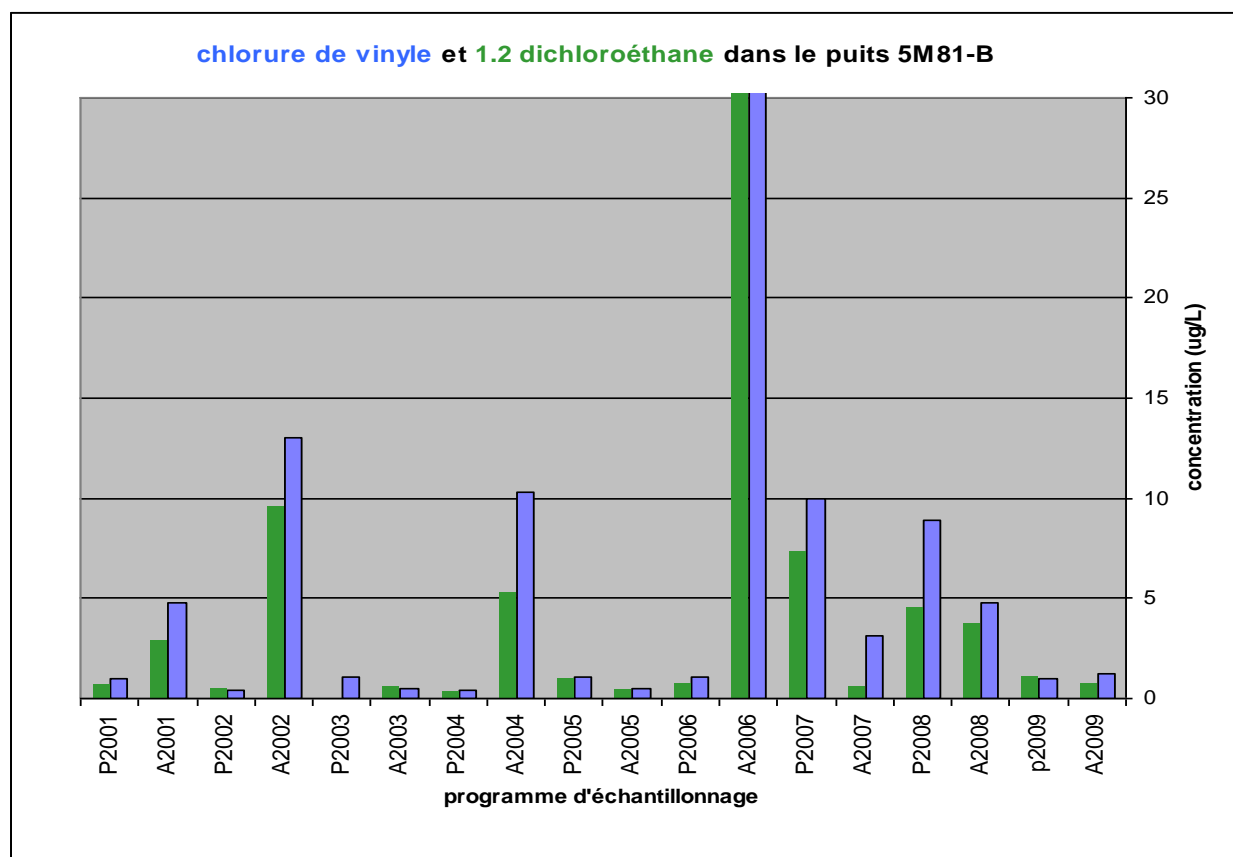
#### Puits MW-02

Ce puits est situé à quelques mètres au nord de la piste cyclable, à environ mi distance entre PO-94-1S et 5M81-B. Il a été ajouté au suivi afin d'anticiper les concentrations à 5M-81-B. Aucun paramètre typique de Mercier n'a été décelé lors de la présente campagne, contrairement aux résultats du printemps.

### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

Lors de la présente campagne d'échantillonnage, les concentrations en chlorure de vinyle (1,2 µg/l) détectées étaient moins élevés que les critères « eau pour fin de consommation » (soit 2 µg/l) et les concentrations en 1,2-dichloroéthane (0,71 µg/l) respectaient le critère (soit 5 µg/l).



**Figure 4 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 (Pour A2006, soit 6 mois après la panne à l'UTES, le CV était à 110 et le 1-2 DCA était à 58)**

### Puits 7201

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Le chlorure de vinyle (0,03 µg/l) a été le seul paramètre décelé lors de la présente campagne.



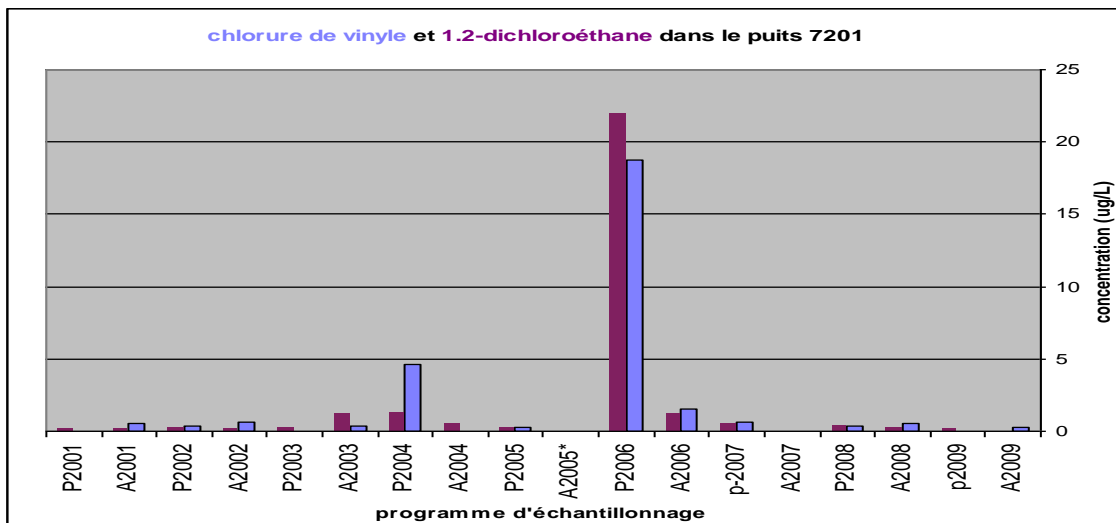


Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201

### Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201, le puits 7041 présente du 1,1-dichloroéthane et du 1,2-dichloroéthane à des concentrations faibles et relativement stables depuis le printemps 2001 alors que le MDDEP reprenait en main l'échantillonnage. Des traces de benzène (0,07 µg/l), chlorobenzène (0,09 µg/l) et éthylbenzène (0,04 µg/l) étaient détectables lors de la présente campagne.

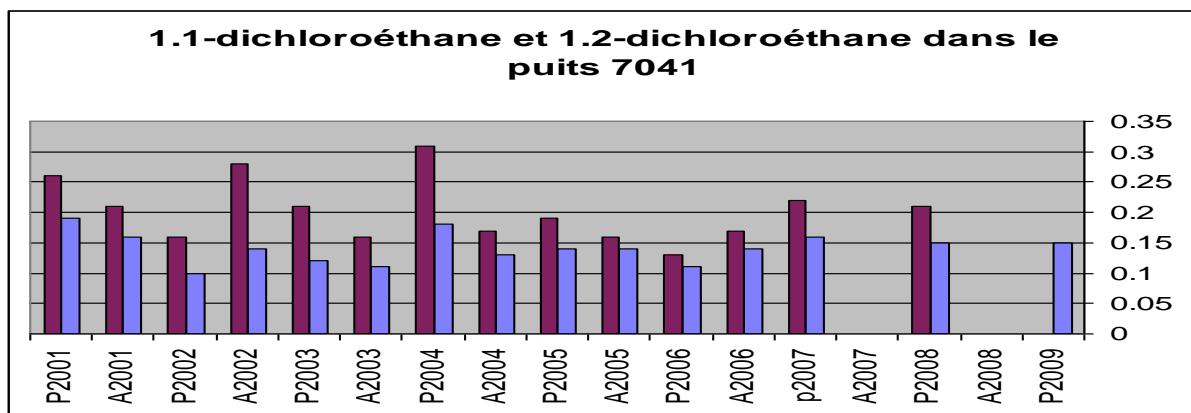
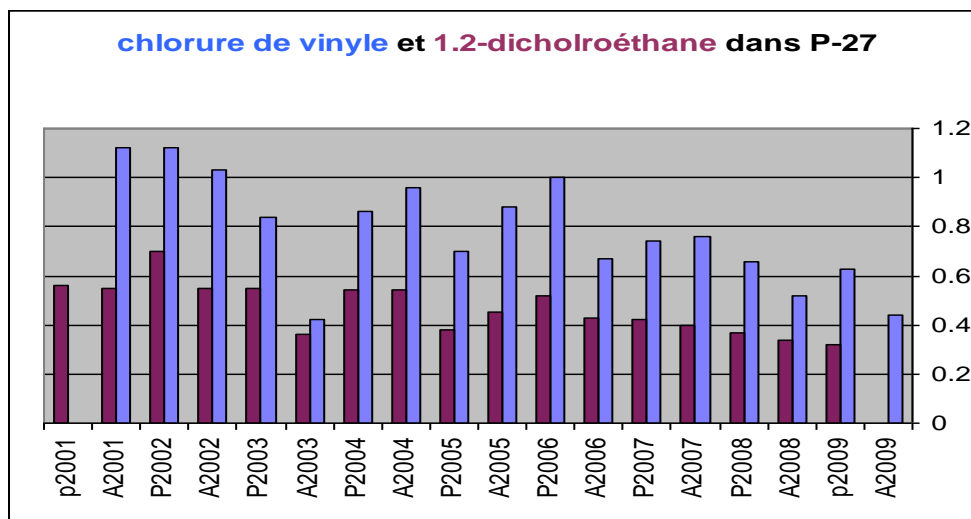


Figure 6 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

### Puits P-27

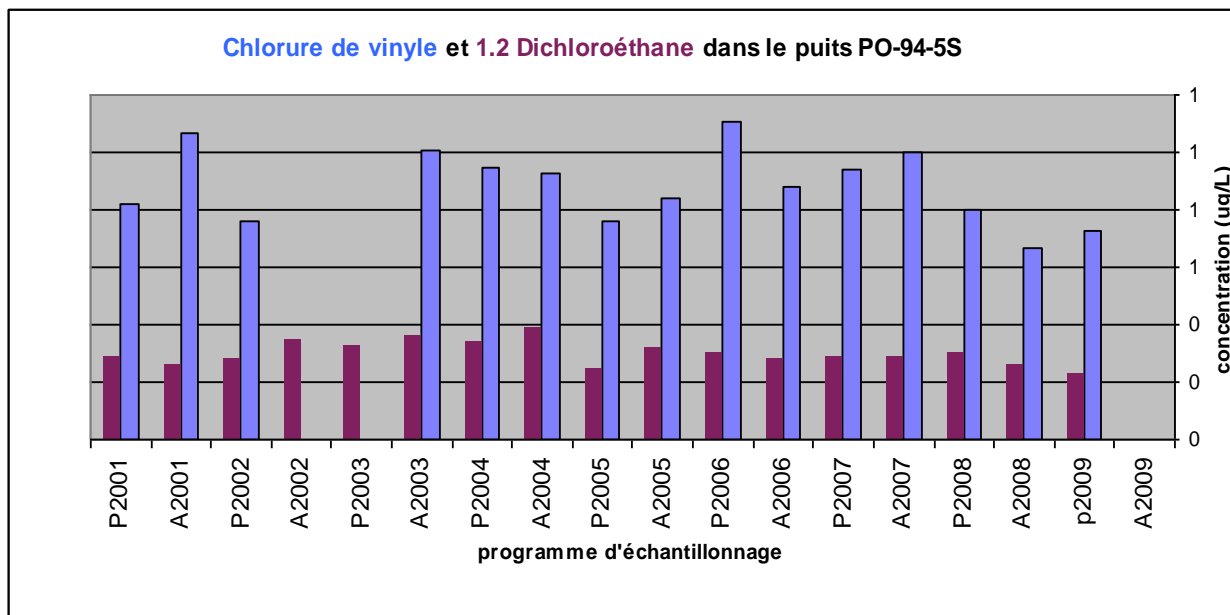
Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. À l'automne 2009, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,44 µg/l..



**Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27**

### Puits PO-94-5S

Contrairement aux autres années, aucun paramètre n'a été décelé dans l'analyse de ce puits lors de la présente campagne.

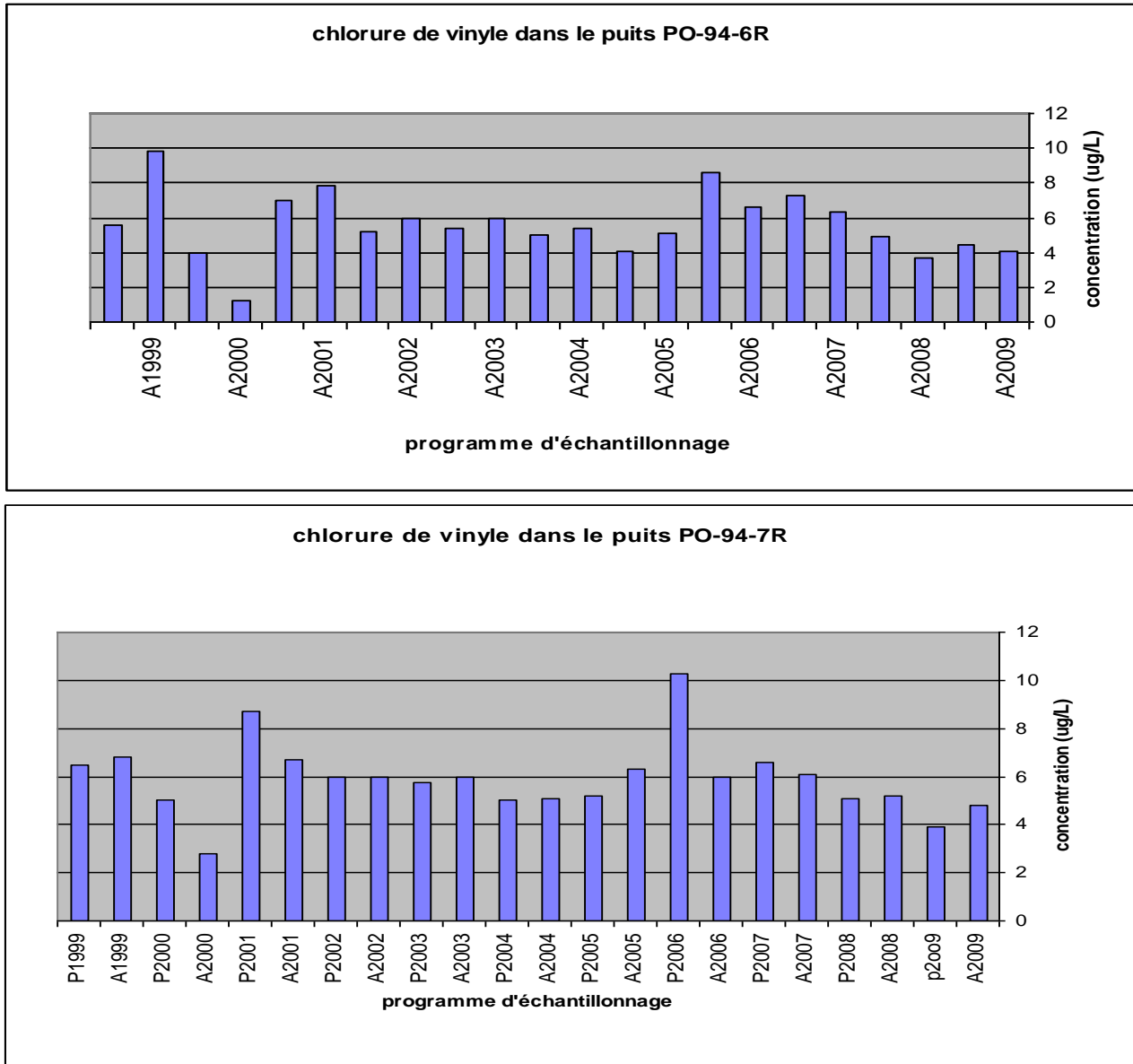


**Figure 8 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S**

### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la

consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits.



**Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R**

**Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Aucun des paramètres analysés n'a été révélé lors de la présente campagne.

### **Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

Aucun des paramètres suivis ne fut décelé lors de la présente campagne.

## **5 Conclusions**

- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine lors de la présente campagne;
- Les concentrations rapportées dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES sont sous le critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle;
- Si on examine la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

Charles Lamontagne ing. M.Sc.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**

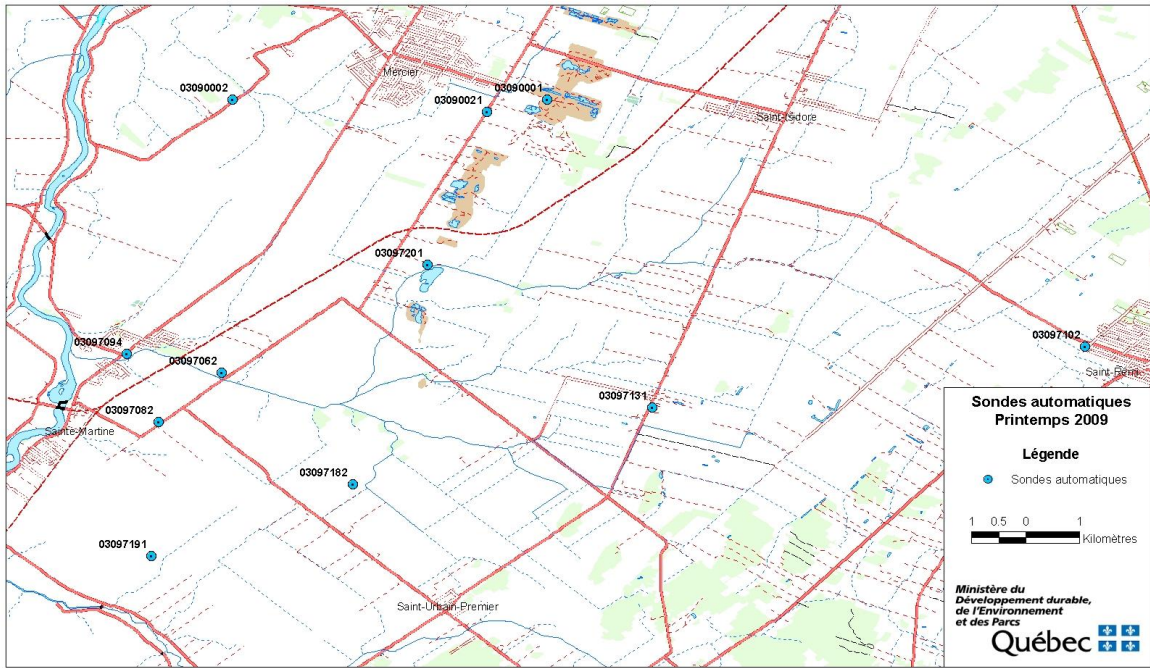


Figure 10 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2009)

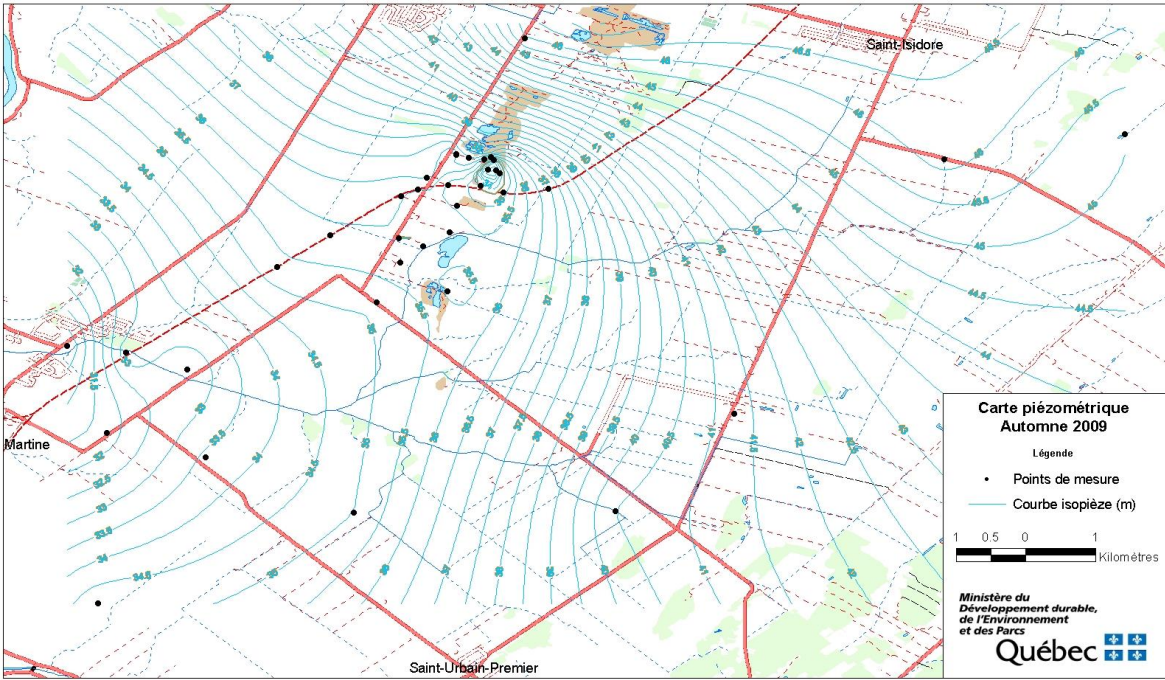


Figure 11 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 19 octobre 2009



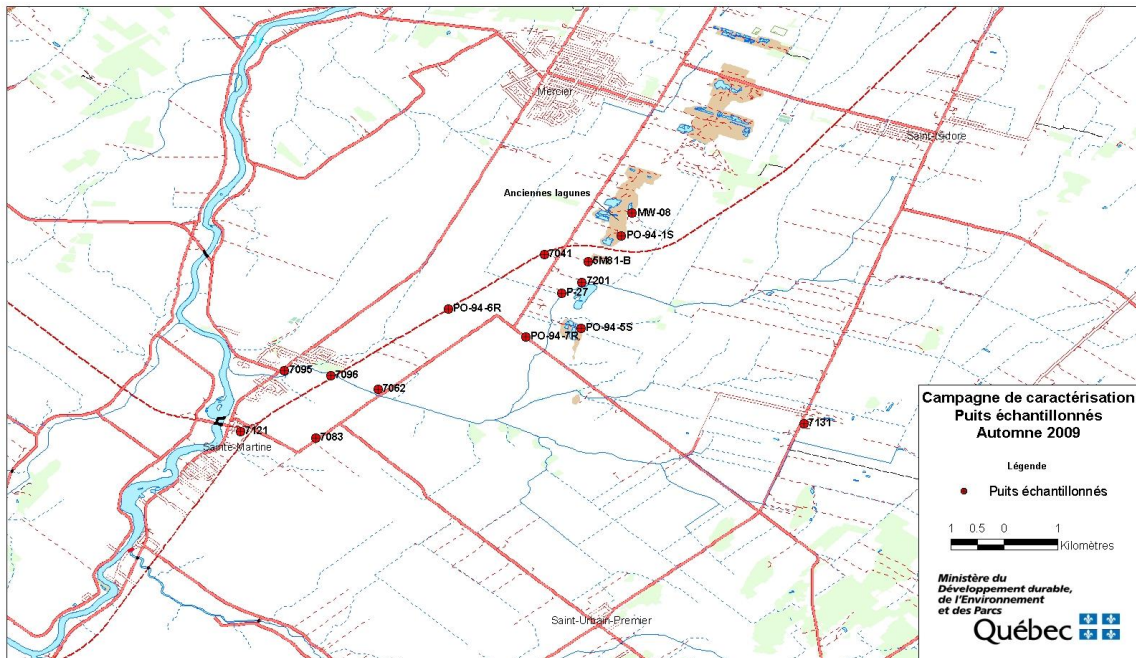


Figure 12 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2009)

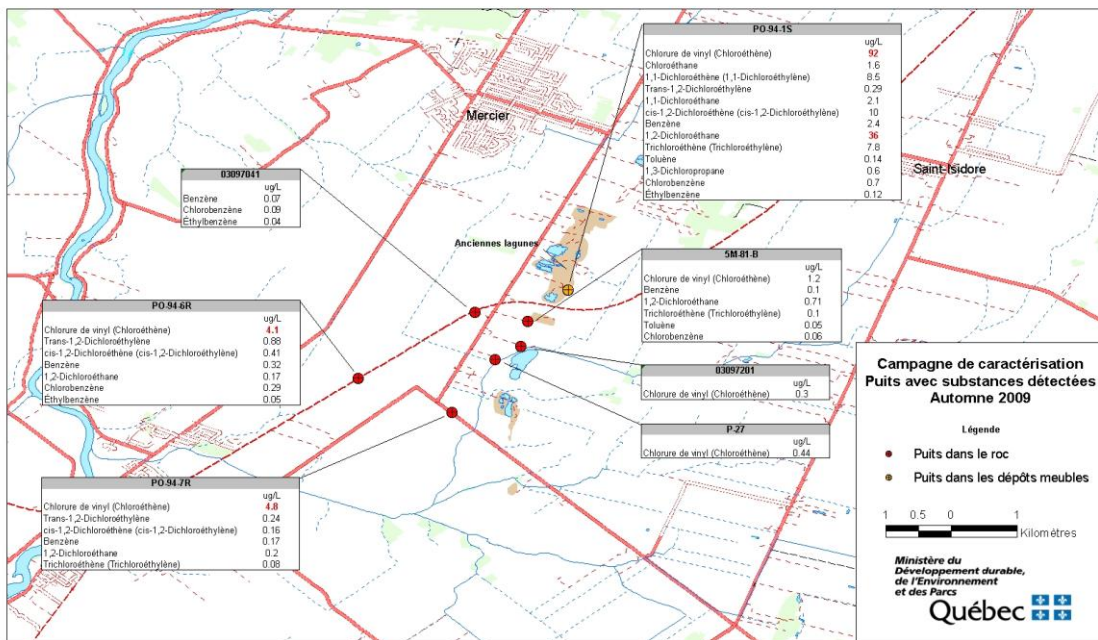


Figure 13 : Puits avec substances détectées (automne 2009)

## **ANNEXE II**

**Données des relevés piézométriques manuels**



## Relevé piézométrique automne 2009

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43.071	4.00	Oct 19, 2009	11h35	7.020	36.051
7051	sable	Acier 4"	41.855	2.00	Oct 19, 2009	10h54	5.850	36.005
7083	roc	Acier 6"	40.100	2.00	Oct 19, 2009	9h36	7.930	32.170
7095	roc	Acier 6"	38.808	2.00	Oct 19, 2009	9h45	8.860	29.948
7096	roc	Acier 6"	33.412	1.00	Oct 19, 2009	16h15	3.000	30.412
7097	roc	Acier 6"	33.412	1.00	Oct 19, 2009	9h55	1.990	31.422
7171	roc	Acier 6"	40.529	2.00	Oct 19, 2009	9h28	6.910	33.619
2-81	roc	Acier 4"	45.675	4.00	Oct 19, 2009	14h25	10.840	34.835
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42.719	1.25	Oct 19, 2009	11h07	7.270	35.449
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43.068	1.25	Oct 19, 2009	11h11	7.350	35.718
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43.240	1.25	Oct 19, 2009	11h09	7.110	36.130
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44.574	1.25	Oct 19, 2009	14h36	9.990	34.584
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44.624	1.25	Oct 19, 2009	14h39	10.030	34.594
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44.135	1.25	Oct 19, 2009	14h43	8.490	35.645
F102(A)	sable	PVC	40.596	0.75	Oct 19, 2009	15h26	6.530	34.066
F102(B)	roc	PVC	40.578	0.75	Oct 19, 2009	15h27	4.370	36.208
F102(C)	roc	PVC	40.548	0.75	Oct 19, 2009	15h29	3.930	36.618
F105(B)	roc	PVC	44.318	0.75	Oct 19, 2009	15h04	7.220	37.098
F105(C)	roc	PVC	44.270	0.75	Oct 19, 2009	15h07	7.530	36.740
F106(C)	roc	PVC	41.914	2.00	Oct 19, 2009	15h37	5.040	36.874
F107(A)	roc	PVC	44.634	2.00	Oct 19, 2009	15h09	7.350	37.284
F108(C)	roc	PVC	44.006	2.00	Oct 19, 2009	15h24	7.150	36.856
F123(A)	till/roc	PVC	43.189	2.00	Oct 19, 2009	14h52	7.980	35.209
F123(B)	roc	PVC	43.116	2.00	Oct 19, 2009	14h48	7.940	35.176
F127(A)	till/roc	PVC	42.858	2.00	Oct 19, 2009	13h58	6.040	36.818
F127(B)	roc	PVC	42.834	2.00	Oct 19, 2009	14h05	5.330	37.504
F128(A)	till/roc	PVC	42.793	2.00	Oct 19, 2009	11h46	6.990	35.803
F128(B)	roc	PVC	42.766	2.00	Oct 19, 2009	11h50	6.320	36.446
P-24	sable	Acier 4"	41.001	2.00	Oct 19, 2009	10h43	5.140	35.861
P-27	roc	Acier 4"	40.736	2.00	Oct 19, 2009	10h48	4.720	36.016
P-111	roc/sable		45.280	--				33.77

P-113	roc/sable		44.110	--				25.73
PO-94-1S	sable	PVC	48.567	2.00	Oct 19, 2009	15h45	14.750	33.817
PO-94-2S	sable	PVC	44.112	2.00	Oct 19, 2009	14h57	8.480	35.632
PO-94-3R	roc	PVC	47.775	2.00	Oct 19, 2009	14h15	10.920	36.855
PO-94-4R	roc	PVC	42.370	2.00	Oct 19, 2009	11h29	6.500	35.870
PO-94-5R	roc	PVC	46.154	2.00	Oct 19, 2009	10h24	10,50*	35.654
PO-94-5S	sable	PVC	46.124	2.00	Oct 19, 2009	10h28	11.110	35.014
PO-94-6R	roc	PVC	42.429	2.00	Oct 19, 2009	11h23	7.050	35.379
PO-94-7R	roc	PVC	41.022	2.00	Oct 19, 2009	10h36	5.950	35.072
GRIPON	roc	Acier 8"	42.018	8.00	Oct 19, 2009	9h11	1.480	40.538
MST	roc	Acier 6"	50.928	6.00	Oct 19, 2009	8h40	4.760	46.168
LEF	roc	Acier 6"	53.154	6.00	Oct 19, 2009	8h53	8.140	45.014
MW-01	roc	PVC	44.923	2.00	Oct 19, 2009	15h15	10.060	34.863
MW-02	roc	PVC	43.201	2.00	Oct 19, 2009	14h31	8.490	34.711
MW-03	roc	PVC	46.823	2.00	Oct 19, 2009	14h10	11.140	35.683
MW-04	sable	PVC	38.204	2.00	Oct 19, 2009	15h52	3.930	34.274

**Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.**

\* mesure estimée

Puits débordait

## **ANNEXE III**

**Tableau des puits échantillonnés  
et  
des volumes pompés**

**Puits échantillonnés et volumes pompés, automne 2009**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépinée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) oct 2008</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	20 oct 09	4,72	OK	172	180	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	26 oct 09	---	OK	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	20 oct 09	7.02	-	826	840	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	21 oct 09	---	OK	158	160	100 m de marche
7083	roc	40.100*	2,00**	26 oct 09	7.93	OK	410	410	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	20 oct 09	8.86	OK	394	400	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	21 oct 09	3,00	OK	214	230	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			22 oct 09	-----	-----	14972	30 minutes	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	26 oct 09	---	OK	337	350	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	21 oct 09	---	OK	549	440	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	22 oct 09	14.75	OK	93	110	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	19 oct 09	11,11	OK	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	21 oct 09	7,05	OK	224	230	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	20 oct 09	5,95	OK	230	240	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	22 oct 09	10,03	OK	181	190	accès en automobile.

1 (\*) Niveau du sommet du tubage d'acier  
 (\*\*) niveau du tubage en PVC

<sup>2</sup> Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**



### Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	2009-10-20	2009-10-20	2009-10-22	2009-10-22	2009-10-21	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q025034-05	Q025034-10	Q025116-01	Q025116-04	Q025034-11	Eau de consommation	
N° DES Puits d'Observation	<b>PO-94-7R</b>	<b>B-Terr</b>	<b>PO-94-1S</b>	<b>B-Transp</b>	<b>B-transp</b>	<b>PSC</b>	<b>AUTRE</b>
PARAMÈTRES							
Dichlorodifluorométhane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Chlorométhane	<0.20	<0.20	<0.02	<0.20	<0.20		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<b>4,8</b>	<0.20	<b>92</b>	<0.20	<0.20	2	
Bromométhane	<0.20	<0.20	<0.02	<0.20	<0.20		
Chloroéthane	<0.20	<0.20	<b>1,6</b>	<0.20	<0.20		
Trichlorofluorométhane	<0.20	<0.20	<0.02	<0.20	<0.20		
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0.22	<0.22	<b>8,5</b>	<0.22	<0.22	14	
Dichlorométhane	<0.50	<0.50	<0.05	<0.50	<0.50	50	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<b>0,24</b>	<0.09	<b>0,35</b>	<0.09	<0.09	xx	100 (EPA)
1,1-Dichloroéthane	<0.07	<0.07	<b>2,1</b>	<0.07	<0.07	xx	800 (EPA)
2,2-Dichloropropane	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	xx	
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<b>0,16</b>	<0.07	<b>10</b>	<0.07	<0.07	14	
Bromochlorométhane	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	xx	
Chloroforme	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	200	
Tétrachlorure de carbone	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	5	
1,1-Dichloropropène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	2	
Benzène	<b>0,17</b>	<0.03	<b>2,4</b>	<0.03	<0.03	5	
1,2-Dichloroéthane	<b>0,2</b>	<0.09	<b>36</b>	<0.09	<0.09	5	
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<b>0,08</b>	<0.03	<b>7,8</b>	<0.03	<0.03	50	30 (CMA)
1,2-Dichloropropane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5	
Dibromométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	350 (MEF)
Bromodichlorométhane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	
cis-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
Toluène	<0.03	<0.03	<b>0,14</b>	<0.03	<0.03	24	
trans-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2	
1,1,2-Trichloroéthane	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	xx	24 (OMS)
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	30	
1,3-Dichloropropane	<0.02	<0.02	<b>0,6</b>	<0.02	<0.02		
Dibromochlorométhane	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-Dibromoéthane	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04		
Chlorobenzène	<0.03	<0.03	<b>0,7</b>	<0.03	<0.03	30	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Éthylbenzène	<0.02	<0.02	<b>0,12</b>	<0.02	<0.02	2,4	
m+p-Xylènes	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	300	
o-Xylène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	300	
Styrène	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	20	
Bromoforme	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Isopropylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Bromobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
1,2,3-Trichloropropane	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
n-Propylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
2-Chlorotoluène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
4-Chlorotoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
ter-Butyl benzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
sec-Butyl benzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
1,3-Dichlorobenzène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
p-Isopropyltoluène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,4-Dichlorobenzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1	
1,2-Dichlorobenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	3	
n-Butylbenzène	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Hexachlorobutadiène	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10		
Naphtalène	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
Acrylonitrile	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31		
Hexachloroéthane	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
% de recouvrement des étalons d'extraction							
<b>1,2-Dichloroéthane-d4</b>	140	130	100	120	120		
<b>Toluène-d8</b>	130	80	100	110	110		
<b>4-Bromofluorobenzène</b>	120	120	110	99	99		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
Printemps - 2010**

Charles Lamontagne ing. M. Sc.  
Hydrogéologue



## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat.....	4
1.2	Contexte.....	4
1.3	Emplacement du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique.....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
2	Déroulement des travaux.....	6
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	6
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	7
3	Programme de caractérisation régionale .....	8
3.1	Échantillonnage standard .....	8
3.2	Analyses chimiques.....	8
3.2.1	Contrôle de la qualité .....	8
4	Résultats .....	9
4.1	Relevés piézométriques.....	9
4.2	Analyses chimiques.....	10
4.2.1	Résultats des analyses chimiques .....	10
4.3	Évolution du panache de contamination .....	14
5	Conclusions .....	20

## TABLEAUX

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

**Tableau 3 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2010**

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

## FIGURES

Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés au printemps 2010.....	4
Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional .....	9
Figure 3 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S .....	14
Figure 4 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 .....	15
Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	16
Figure 6 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	17
Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27.....	17
Figure 8 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S .....	18
Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R .....	19
Figure 10 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (automne 2009).....	22
Figure 11 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 19 octobre 2009.....	22

Figure 12 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2009).....	23
Figure 13 : Puits avec substances détectées (automne 2009).....	23

## ANNEXES

- Annexe I : Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)
- Annexe II: Données des relevés piézométriques manuels
- Annexe III: Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés
- Annexe IV: Résultats des analyses
- Annexe V : Certificats d'analyse disponibles sur demande

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région.

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

Campagne	Personnel	Dates et type d'échantillon
Échantillonnage	DR	Du 26 avril au 3 mai
Piézométrie	DR	26 avril

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée au printemps 2010.

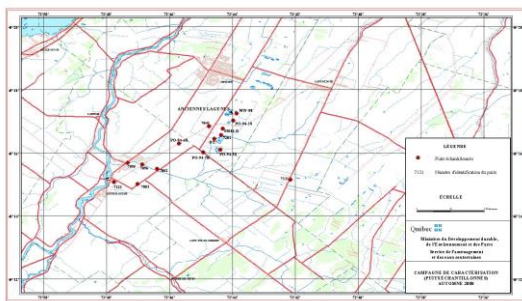
## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Emplacement du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.



**Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés au printemps 2010**

## **1.4 Objectifs**

### 1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### 1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## 2 Déroutement des travaux

### 2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau suivant donne les détails sur les instruments.

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde <sup>1</sup>	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102 <sup>3</sup>	N,T 30 m	début mai 2000; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062 <sup>1</sup>	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19 <sup>1</sup> )
03097095 <sup>2</sup>	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT <sup>1</sup> )
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R <sup>1</sup> )
03097082 <sup>1</sup>	N,T 5 m	début septembre 2004

Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes ont été relevées en mai et sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp> et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.

## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé le 26 avril 2010;

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées avec les niveaux dans les sondes appropriées, à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : ÉLÉVATION NAPPE printemps 2010\_carte\_roc.xls

Les niveaux ont été utilisés pour préparer une carte de la piézométrie, en date du 26 avril (figure 11 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.

### **3 Programme de caractérisation régionale**

#### **3.1 Échantillonnage standard**

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Pour la campagne du printemps 2010, 18 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 15 puits, un (1) blanc de terrain, un blanc de transport et un échantillon en duplicata (dénommé MW-09 mais représentant le puits 5M-81-b). La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 1.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra.

Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

#### **3.2 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, sont présentés (en version PDF) sur le CD annexé au rapport dans le répertoire : certificats d'analyse

##### **3.2.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain, de blancs de transport et d'un échantillon en duplicata (voir à l'annexe IV).

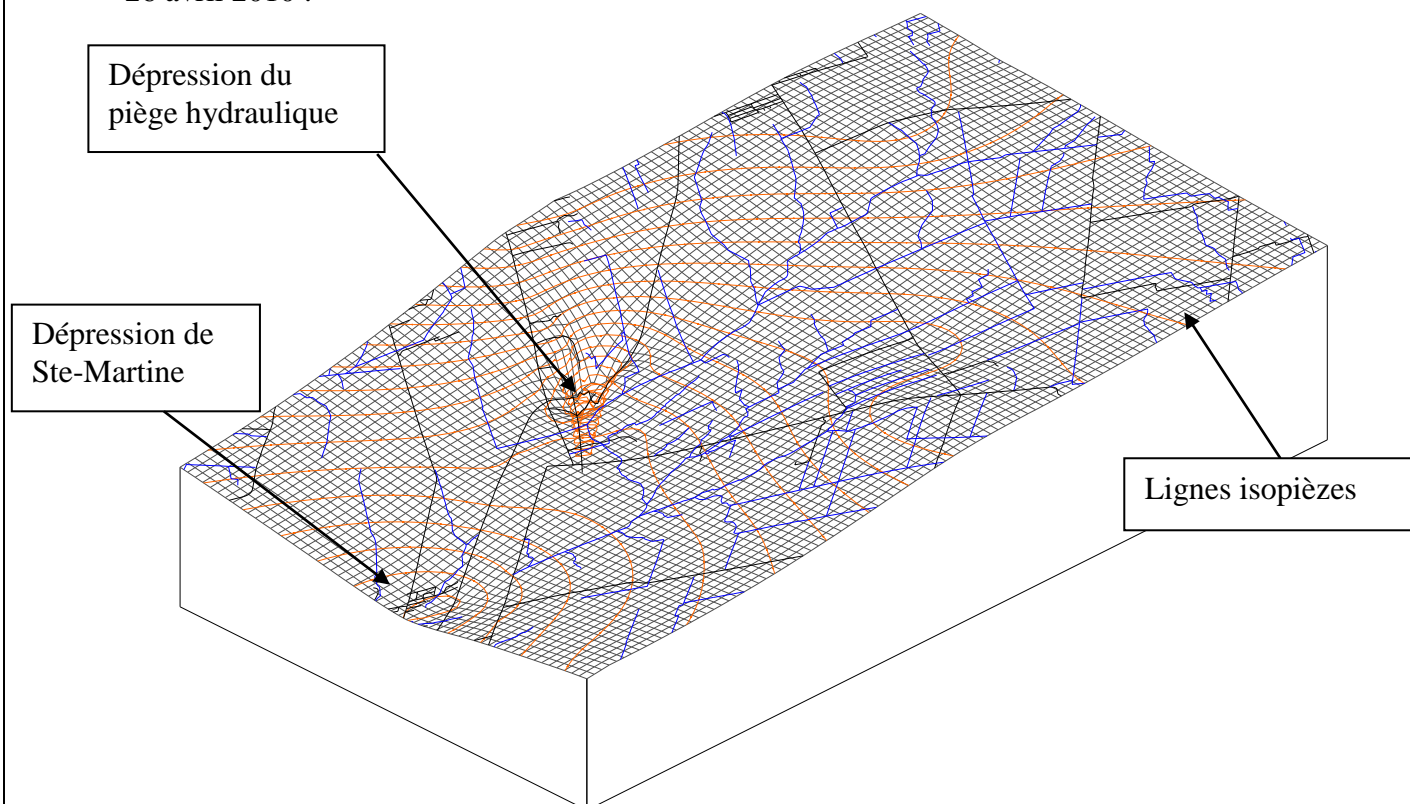
Les analyses n'ont pas décelé la présence de produits chimiques dans ces échantillons de contrôle. Les concentrations de l'échantillon en duplicata sont du même ordre de grandeur que l'échantillon original. Toutefois, deux paramètres qui sont présents dans l'échantillon original (5M8-1b) ne sont pas présents dans le duplicata. Les concentrations dans ce dernier sont très près du seuil de détection et cette observation n'est pas surprenante en raison des concentrations très faibles présentes.

## 4 Résultats

### 4.1 Relevés piézométriques

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer une carte de la piézométrie régionale en date du 26 avril 2010, présentée à la figure 12 de l'annexe I.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 26 avril 2010 :



**Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional**



Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec les rivières Esturgeon et Châteauguay (il y a des affleurements rocheux dans le lit de ces cours d'eau), l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain régional pour les eaux souterraines et l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale.

## 4.2 Analyses chimiques

### 4.2.1 Résultats des analyses chimiques

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau 3. Le tableau 5 présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 3 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

#### Tableau 3 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps 2010

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	6	<b>3</b>
chloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	1	0
trans 1,2-dichloroéthylène	2	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	3	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	3	
<b>1,2-dichloroéthane</b>	4	<b>1</b>
trichloroéthylène	1	0
1,1,2-trichloroéthane	1	0
chlorobenzène	4	0
tetrachloroéthylène	0	0
1,3-dichloropropane	1	n/a <sup>1</sup>

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté Printemps	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
benzène	6	0
toluène	0	0
xylènes (total)	0	0
ethylbenzène	0	1

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Printemps 2008	Automne 2008	Printemps 2009	Automne 2009	Printemps 2010	+/- prin 09
<b>7041</b>	benzène	0,08	0,06	nd	0,07	0,07	-
	1,2-dichloroéthane	0,21	nd	nd	nd	nd	-
	ethylbenzène	0,04	nd	0,03	0,04	nd	- 0,04
	chlorobenzène	0,12	0,14	nd	0,09	0,07	- 0,02
	1,1-dichloroéthane	0,15	nd	0,15	nd	nd	
	Toluène	nd	nd	nd	nd	nd	
	trichloroéthylène	0,04	nd	nd	nd	nd	
	1.3 dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	
<b>7083</b>	Benzene	nd	nd	0,05	nd	nd	
	Toluene	nd	nd	0,07	nd	nd	
	Ethyl benzene	nd	nd	0,03	nd	nd	
	p,m,o-Xylene	nd	nd	0,04	nd	nd	
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,37	0,52	0,05	0,44	nd	- 0,44
	chlorure de vinyle	0,66	nd	0,63	nd	0,3	+ 0,30
	benzène	nd	nd	0,05	nd	nd	
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	trichloréthylène	0,05	0,34	0,08	nd	nd	
<b>MW-02</b>	chlorométhane	na	na	0,29	na	na	
	Trans 1,2 dichlorométahne	na	na	0,84	na	na	
	1,1 dichloroéthane	na	na	1,7	na	na	
	Cis 1,2 dichloroéthène	na	na	0,18	na	na	
	Benzène	na	na	4,4	na	na	
	1,2 dichloroéthane	na	na	0,23	na	na	
	Trichloroéthène	na	na	0,11	na	na	
	Toluène	na	na	1,6	na	na	
	1,3 dichloropropane	na	na	0,72	na	na	
	Chlorobenzène	na	na	3,8	na	na	
	Éthylbenzène	na	na	<b>3,4</b>	na	na	
	isopropylbenzène	na	na	0,07	na	na	
	xylènes	na	na	1,45	na	na	

<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>8,9</b>	<b>4,8</b>	0,96	1,2	0,50	- 0,70
	1,1-dichloroéthane	0,25	0,19	nd	nd	0,50	+0,50
	chloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	
	benzène	0,07	0,09	0,09	0,1	0,08	- 0,02
	trans 1,2-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,07	0,08	nd	nd	nd	
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>4,5</b>	<b>3,7</b>	<b>1,1</b>	<b>0,71</b>	<b>nd</b>	<b>- 0,71</b>
	chlorobenzène	0,06	nd	nd	0,06	nd	- 0,06
	trichloroéthylène	0,11	0,1	nd	0,1	nd	- 0,10
	1,3-dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	
	Cis 1,3 dichloropropène	nd	nd	nd	0,05	nd	- 0,05
	1,1-dichloroethylene	0,39	0,34	0,24	0,24	nd	- 0,24
	Toluène	nd	nd	nd	nd	nd	
<b>PO-94-5S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>0,80</b>	<b>0,67</b>	<b>0,73</b>	<b>nd</b>	<b>0,7</b>	<b>- 0,03</b>
	1,2-dichloroéthane	0,30	0,26	0,23	nd	nd	-
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>	<b>3,9</b>	<b>4,8</b>	<b>3,5</b>	<b>- 1,30</b>
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,31	0,35	0,28	0,24	0,42	+ 0,18
	1,1-dichloroéthane	0,22	0,23	0,2	nd	0,17	+ 0,17
	1,1-dichloroéthylène	0,24	0,23	nd	nd	0,25	+ 0,25
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,2	0,25	nd	0,16	nd	- 0,16
	benzène	0,14	nd	0,18	0,17	0,15	- 0,02
	1,2-dichloroéthane	0,25	0,29	0,2	0,2	0,1	-0,01
	trichloréthylène	0,08	0,08	nd	0,2	nd	+ 0,2
	chlorobenzène	nd	nd	nd	nd	nd	
	1,2-dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	
	1,1,2 tetrachloroéthane	0,10	nd	nd	nd	nd	
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>4,9</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4,00</b>	<b>- 0,10</b>
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,84	0,71	0,81	0,88	2,00	+1,22
	1,1-dichloroéthane	0,37	0,31	0,28	nd	0,41	+ 0,41
	1,1-dichloroéthylène	0,28	nd	nd	nd	nd	
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,46	0,41	0,42	0,41	0,37	- 0,04
	benzène	0,3	0,22	0,38	0,32	0,29	- 0,03
	1,2-dichloroéthane	0,23	0,22	0,2	0,17	0,2	+ 0,03
	trichloréthylène	0,04	nd	0,06	nd	nd	
	1,3-dichloropropane	nd	nd	0,07	nd	nd	
	chlorobenzène	0,31	0,27	0,32	0,29	0,30	+ 0,01
	dichlorométhane	nd	nd	0,3	nd	nd	
	éthylbenzène	0,03	nd	0,06	0,05	nd	- 0,05
	toluène	nd	nd	0,04	nd	nd	
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>69</b>	<b>82,0</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>85</b>	<b>- 7</b>
	chloroéthane	1,4	1,4	1,7	1,6	1,7	+ 0,1
	1,1-dichloroéthylène	7,3	6,2	10	8,5	5,70	- 2,8
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,24	0,27	0,35	0,35	0,40	+ 0,05
	1,1-dichloroéthane	0,19	1,9	2,3	2,1	5,7	+ 3,6
	cis-1,2-dichloroéthylène	11	9,9	10	10	7	- 3,0

	benzène	2,2	2,1	2,7	2,4	2,7	+ 0,30
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>8,4</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	+ 23,0
	trichloréthylène	11	6,5	11	7,8	4,7	- 3,1
	toluène	0,08	nd	0,14	0,14	nd	- 1,14
	1,1,2-trichloroéthane	nd	nd	nd	nd	0,09	+ 0,09
	tétrachloroéthylène	nd	nd	0,12	nd	nd	
	chlorobenzène	0,6	0,51	0,75	0,7	0,56	- 0,14
	éthylbenzène	0,07	0,04	0,14	0,11	nd	- 0,11
	1,3-dichloropropane	0,36	0,23	0,59	0,6	0,5	- 0,1
	Xylènes tot	nd	nd	0,06	nd	nd	
<b>7201</b>	chlorure de vinyle	0,32	0,56	nd	0,3	nd	
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	
	1,2-dichloroéthane	0,4	0,24	0,19	nd	nd	
	trichloréthylène	0,07	nd	0,06	nd	nd	
	Xylene total	nd	nd	0,03	nd	nd	
	1,1-dichloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	
	benzène	0,05	nd	0,04	nd	nd	
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	benzène	nd	nd	nd	nd	0,08	+ 0.08
	1.2.4-triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1.3.5-triméthylbenzène	0,09	nd	nd	nd	nd	nd
	éthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	xylènes	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>MW-08</b>	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 14) et en détail à l'annexe IV.

### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### Puits MW-08

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres suivis n'a été décelé dans ce puits.

#### Puits PO-94-1S

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Les concentrations en chlorure de vinyle (85 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (59 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.).

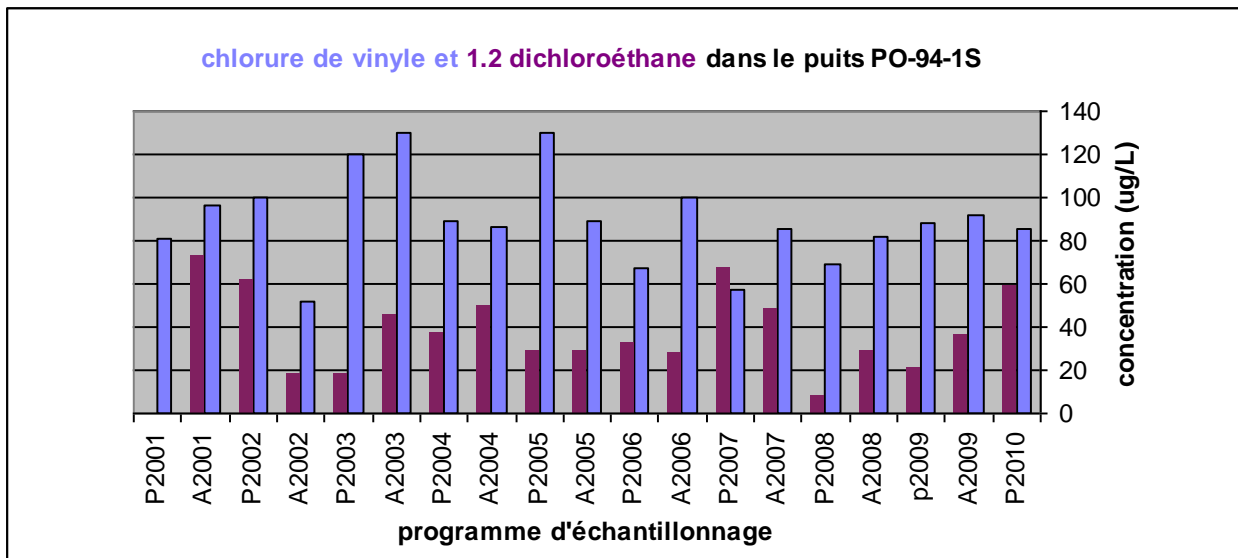


Figure 3 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 2001)

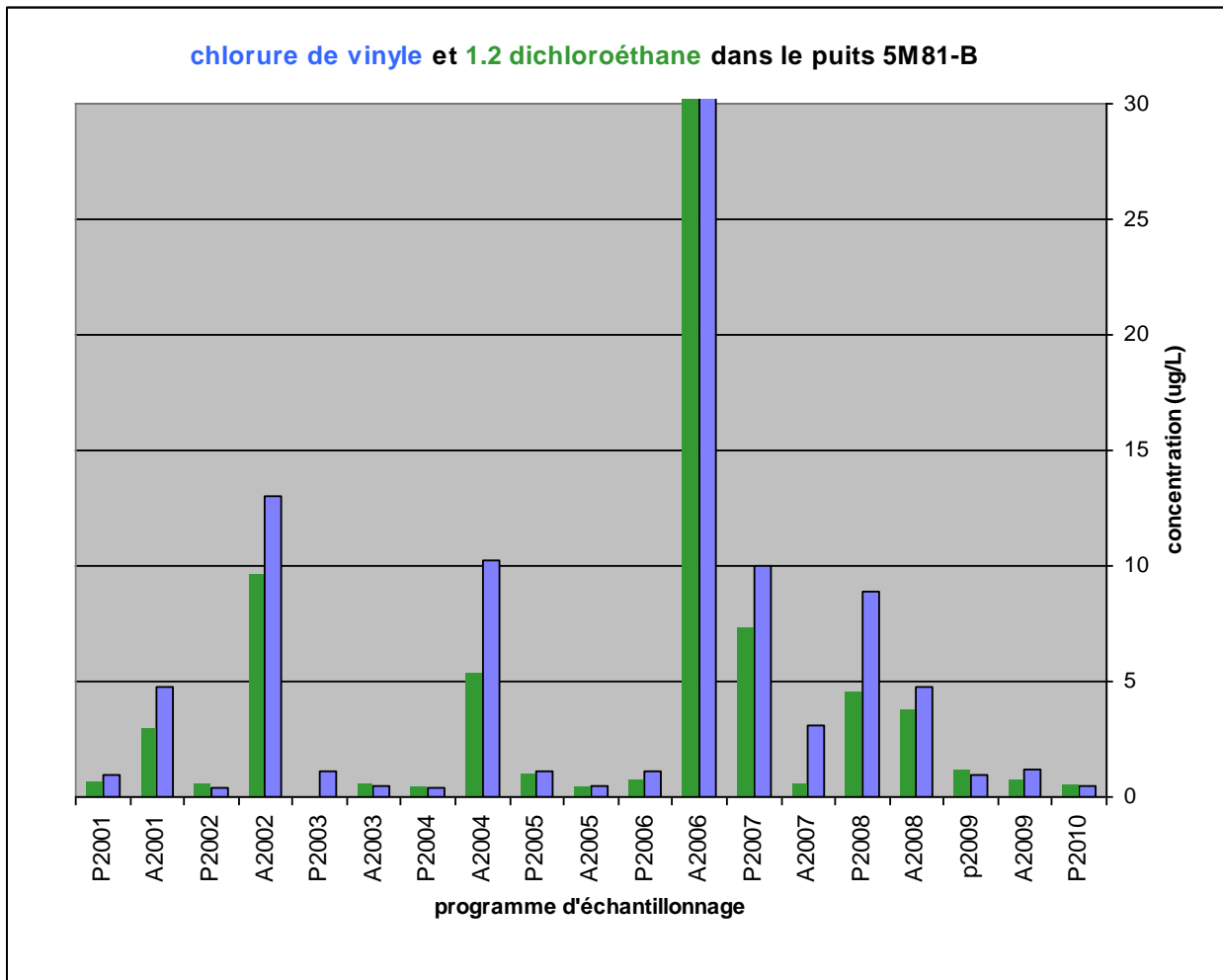
#### Puits MW-02

Ce puits n'a pas été échantillonné au printemps.

## Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

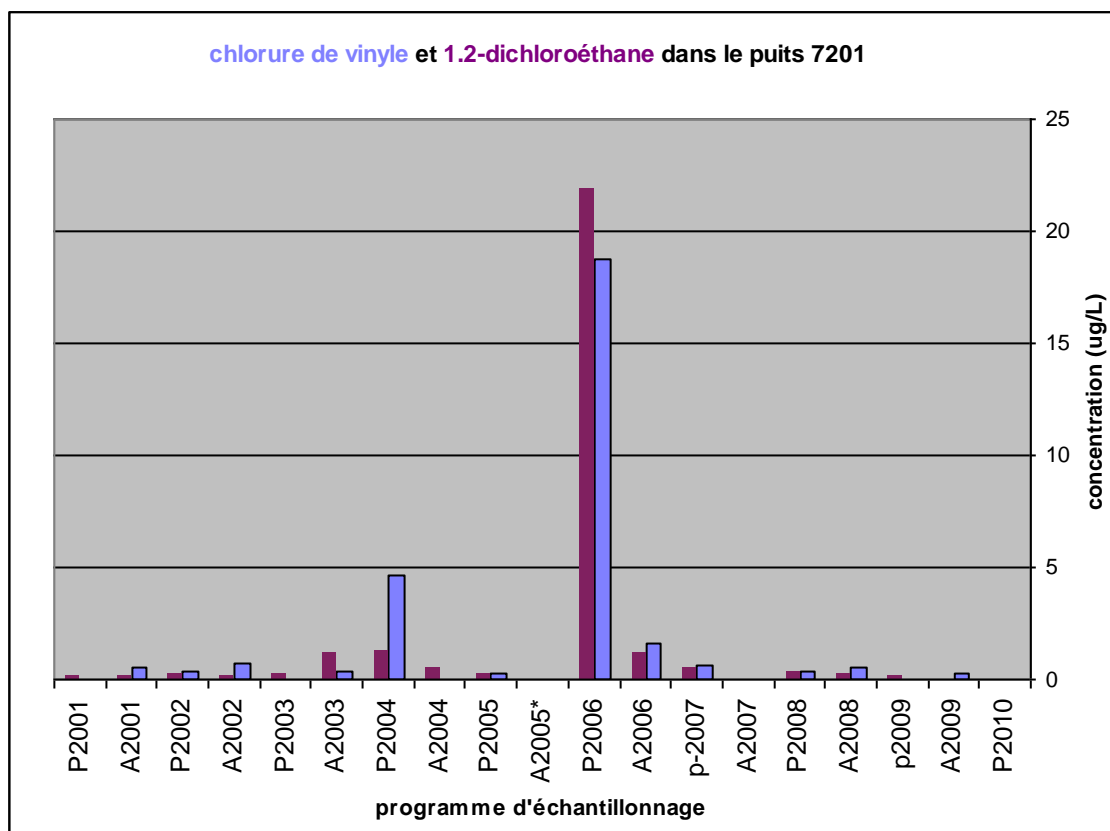
Lors de la présente campagne d'échantillonnage, les concentrations en chlorure de vinyle (0,5 µg/l) détectées étaient moins élevées que les critères « eau pour fin de consommation » (soit 2 µg/l) et les concentrations en 1,2-dichloroéthane (0,5 µg/l) respectaient le critère (soit 5 µg/l).



**Figure 4 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 (Pour A2006, soit 6 mois après la panne à l'UTES, le CV était à 110 µg/l et le 1-2 DCA était à 58 µg/l)**

## Puits 7201

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Seul de chlorobenzène a été décelé lors de la présente campagne.



**Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201**

Note : le puits n'a pas été échantillonné en automne 2005 (pas d'accès au puits)

## Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201. Les concentrations en 1,1-dichloroéthane et en 1,2-dichloroéthane sont non détectables depuis les deux dernières campagnes. Des traces de benzène (0,07 µg/l), chlorobenzène (0,09 µg/l) étaient détectables lors de la présente campagne.

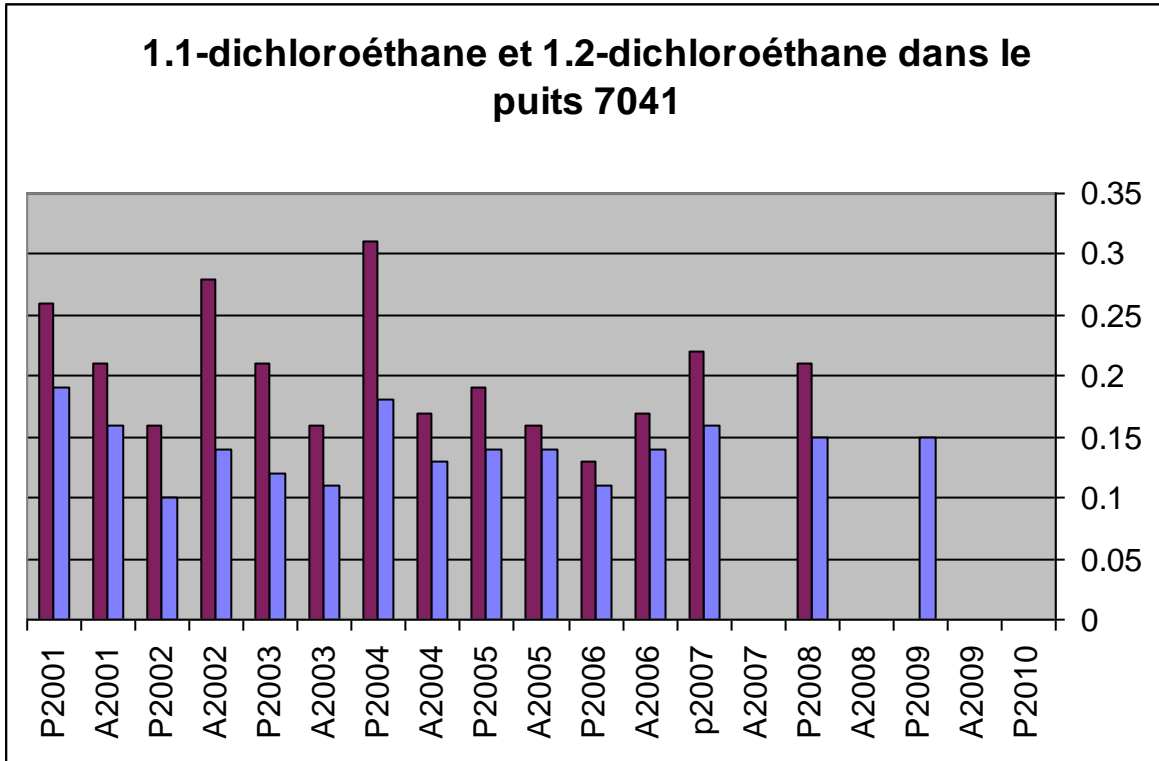


Figure 6 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

#### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. À l'automne 2009, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,3 µg/l.

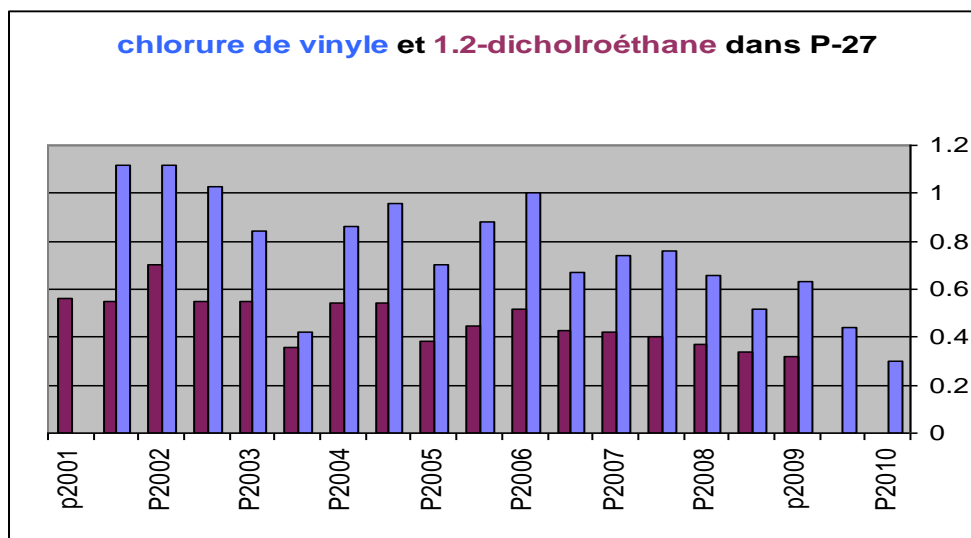


Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27



### Puits PO-94-5S

Le chlorure de vinyle (0,7 ug/l) fut le seul paramètre décelé dans l'analyse de ce puits lors de la présente campagne.

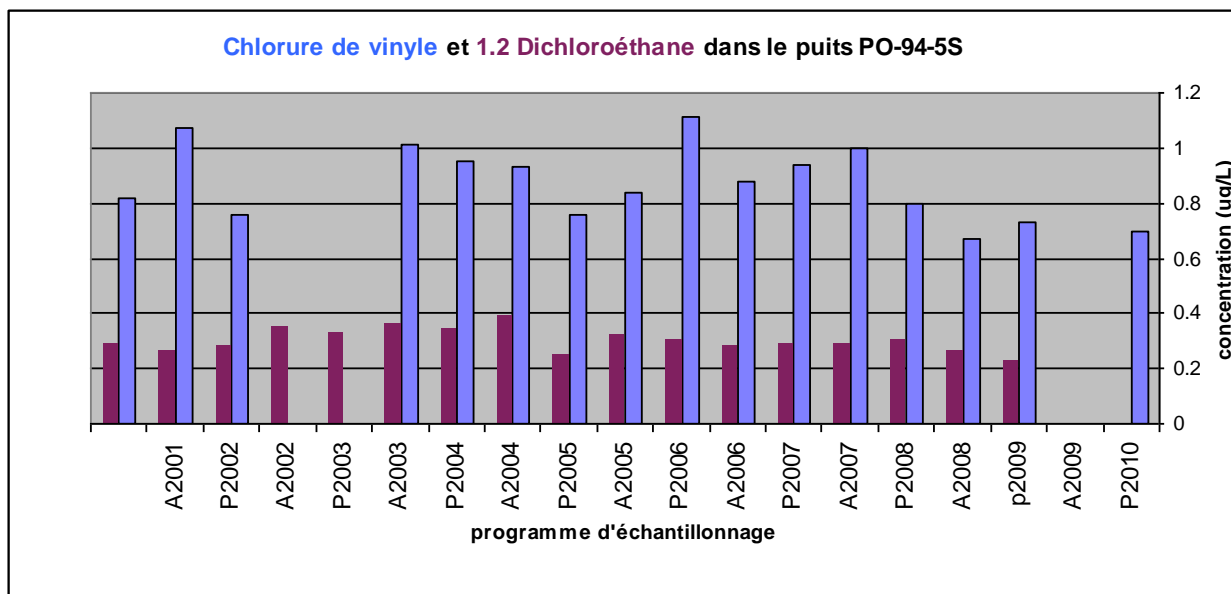
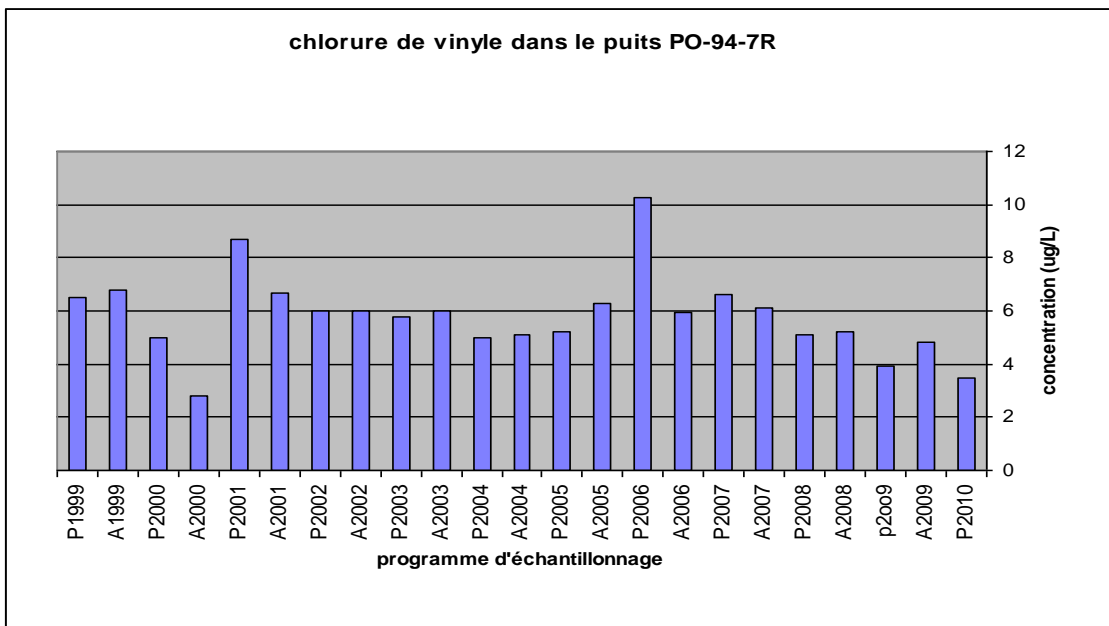
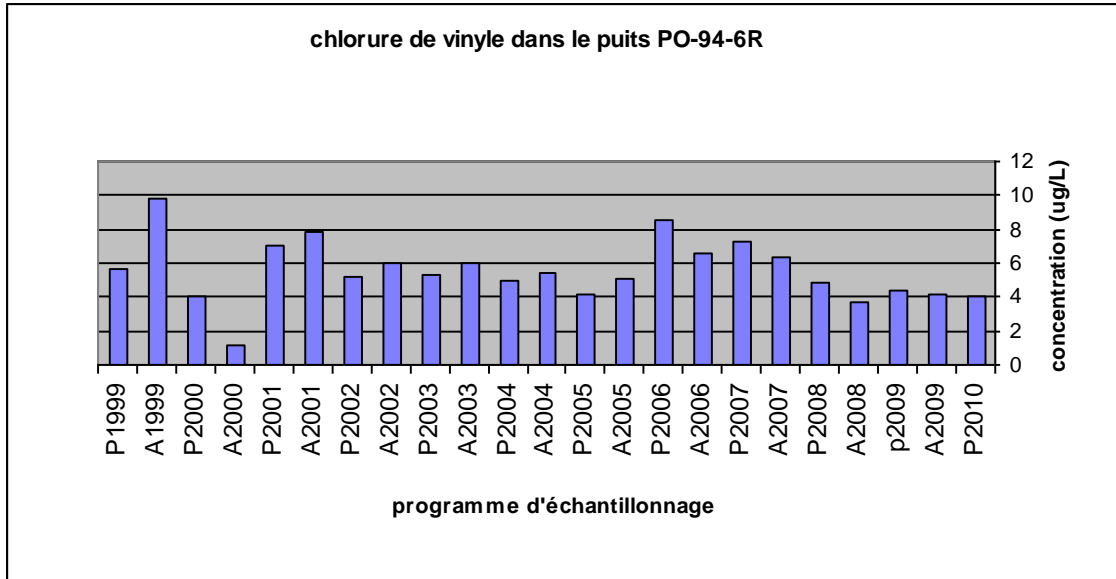


Figure 8 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S

### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits.



**Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R**

**Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Aucun des paramètres analysés n'a été révélé lors de la présente campagne.

### **Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

Aucun des paramètres attribuables à la contamination de Mercier ne fut décelé lors de la présente campagne. Toutefois l'analyse a indiqué la présence de traces de benzène (0,08 ug/l) dans ce puits. Le MDDEP est d'avis que les traces de benzène sont d'origine naturelle. Rappelons que cette concentration est de l'ordre de 60 fois moins que la norme pour l'eau potable qui est de 5 ug/l.

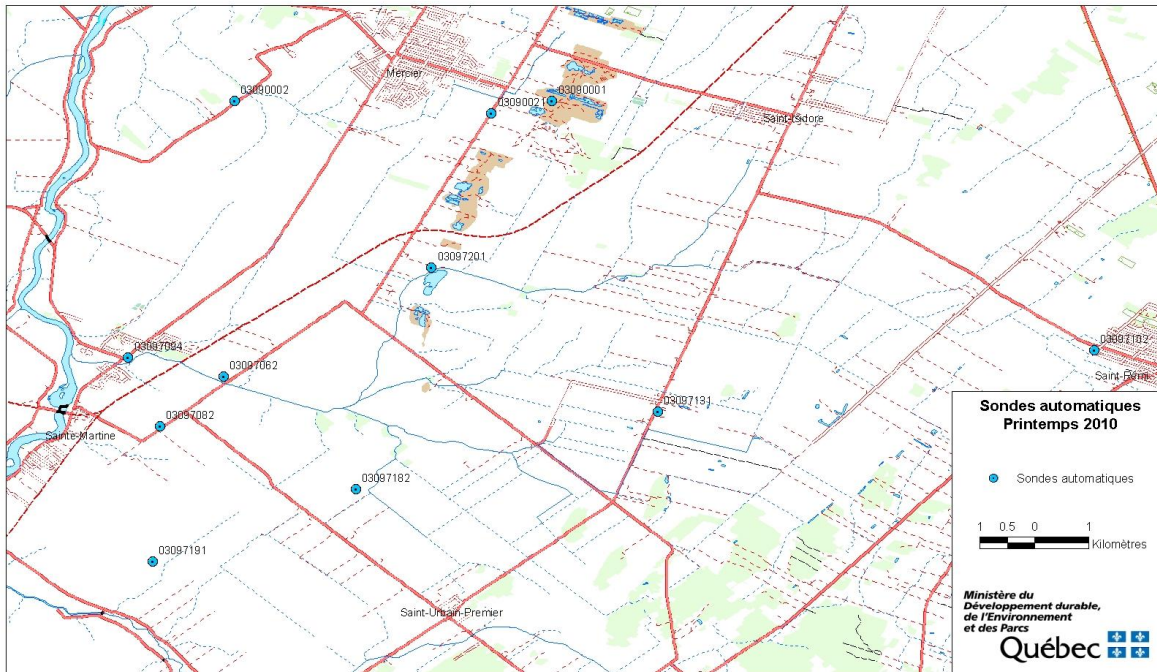
## **5 Conclusions**

- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine lors de la présente campagne;
- Les concentrations rapportées dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES sont sous le critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle;
- Si on examine la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

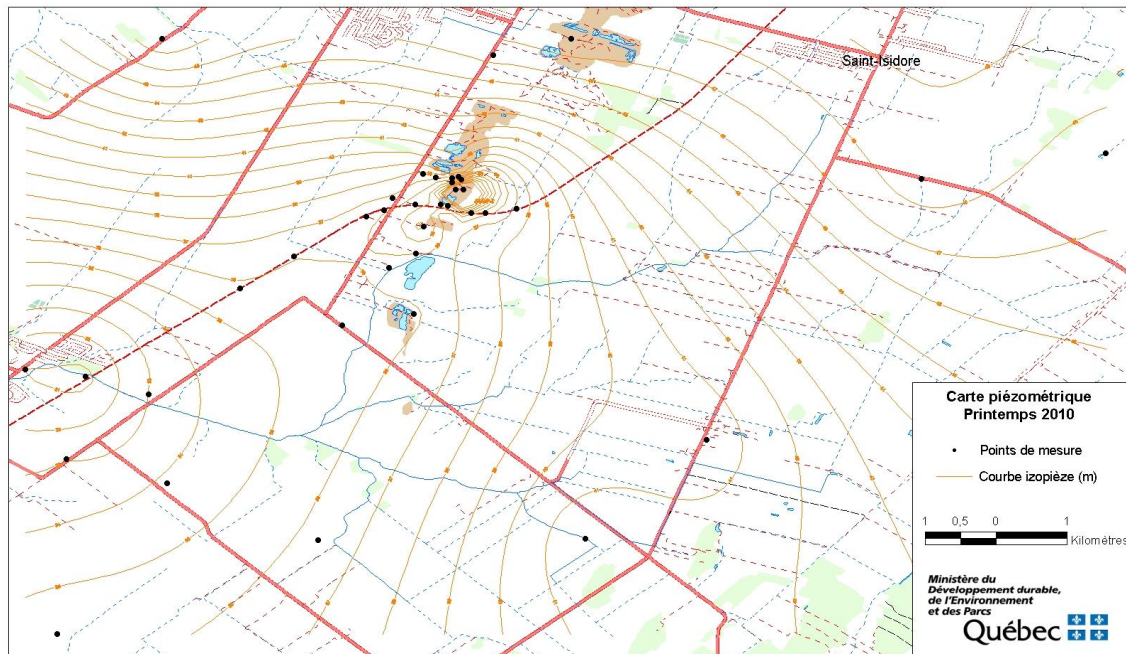
Charles Lamontagne ing. M.Sc.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**



**Figure 10 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2010)**



**Figure 11 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 26 avril 2010**

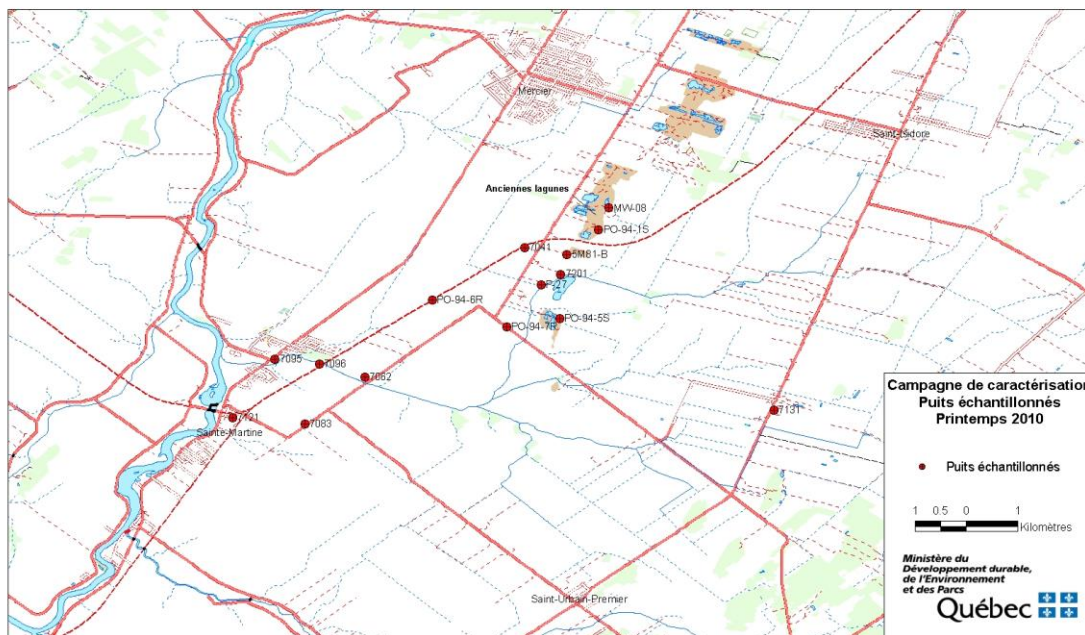


Figure 12 : Localisation des puits échantillonnés (printemps 2010)

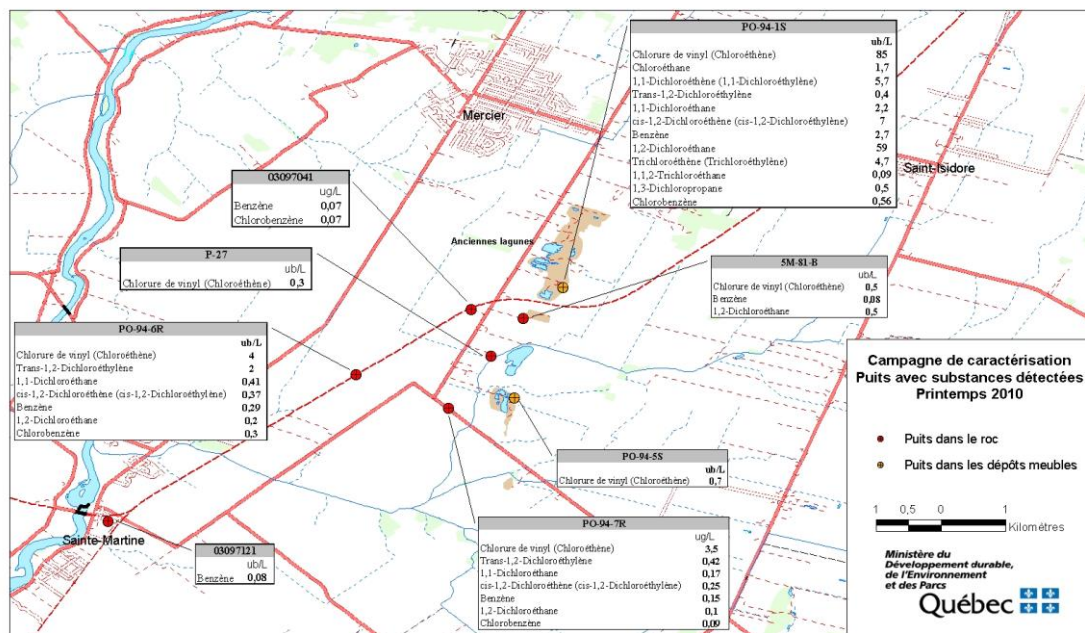


Figure 13 : Puits avec substances détectées (printemps 2010)

## **ANNEXE II**

**Données des relevés piézométriques manuels**



## Relevé piézométrique printemps 2010

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43.071	4.00	April 26, 2010	11h10	6.730	36.341
7051	sable	Acier 4"	41.855	2.00	April 26, 2010	10h47	5.540	36.315
7083	roc	Acier 6"	40.100	2.00	April 26, 2010	9h32	6.730	33.370
7095	roc	Acier 6"	38.808	2.00	April 26, 2010	9h42	7.780	31.028
7096	roc	Acier 6"	33.412	1.00	April 26, 2010	15h38	2.720	30.692
7097	roc	Acier 6"	33.412	1.00	April 26, 2010	10h02	1.530	31.882
7171	roc	Acier 6"	40.529	2.00	April 26, 2010	9h26	6.340	34.189
2-81	roc	Acier 4"	45.675	4.00	April 26, 2010	11h49	10.670	35.005
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42.719	1.25	April 26, 2010	15h17	9.900	32.819
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43.068	1.25	April 26, 2010	15h14	9.900	33.168
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43.240	1.25	April 26, 2010	15h12	8.290	34.950
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44.574	1.25	April 26, 2010	12h17	6.900	37.674
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44.624	1.25	April 26, 2010	12h14	6.850	37.774
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44.135	1.25	April 26, 2010	12h22	6.960	37.175
F102(A)	sable	PVC	40.596	0.75	April 26, 2010	14h58	6.490	34.106
F102(B)	roc	PVC	40.578	0.75	April 26, 2010	15h00	4.050	36.528
F102(C)	roc	PVC	40.548	0.75	April 26, 2010	15h02	3.580	36.968
F105(B)	roc	PVC	44.318	0.75	April 26, 2010	14h21	6.790	37.528
F105(C)	roc	PVC	44.270	0.75	April 26, 2010	14h23	7.410	36.860
F106(C)	roc	PVC	41.914	2.00	April 26, 2010	14h55	4.670	37.244
F107(A)	roc	PVC	44.634	2.00	April 26, 2010	14h36	6.870	37.764
F108(C)	roc	PVC	44.006	2.00	April 26, 2010	14h41	7.720	36.286
F123(A)	till/roc	PVC	43.189	2.00	April 26, 2010	12h08	7.780	35.409
F123(B)	roc	PVC	43.116	2.00	April 26, 2010	12h05	7.740	35.376
F127(A)	till/roc	PVC	42.858	2.00	April 26, 2010	11h30	5.970	36.888
F127(B)	roc	PVC	42.834	2.00	April 26, 2010	11h32	4.760	38.074
F128(A)	till/roc	PVC	42.793	2.00	April 26, 2010	11h25	6.710	36.083
F128(B)	roc	PVC	42.766	2.00	April 26, 2010	11h22	5.970	36.796
P-24	sable	Acier 4"	41.001	2.00	April 26, 2010	10h40	4.810	36.191
P-27	roc	Acier 4"	40.736	2.00	April 26, 2010	10h44	4.410	36.326
P-111	roc/sable		45.280	--	April 28, 2010	13h51	29.320	15.960



P-113	roc/sable		44.110	--	April 28, 2010	13h53	30.210	13.900
PO-94-1S	sable	PVC	48.567	2.00	April 26, 2010	14h33	14.840	33.727
PO-94-2S	sable	PVC	44.112	2.00	April 26, 2010	14h15	8.490	35.622
PO-94-3R	roc	PVC	47.775	2.00	April 26, 2010	11h44	10.590	37.185
PO-94-4R	roc	PVC	42.370	2.00	April 26, 2010	11h01	6.350	36.020
PO-94-5R	roc	PVC	46.154	2.00	April 26, 2010	10h34	10.360	35.794
PO-94-5S	sable	PVC	46.124	2.00	April 26, 2010	10h31	10.460	35.664
PO-94-6R	roc	PVC	42.429	2.00	April 26, 2010	10h57	6.580	35.849
PO-94-7R	roc	PVC	41.022	2.00	April 26, 2010	10h14	5.410	35.612
GRIPON	roc	Acier 8"	42.018	8.00	April 26, 2010	9h16	0.000	42.018
MST	roc	Acier 6"	50.928	6.00	April 26, 2010	8h52	2.240	48.688
LEF	roc	Acier 6"	53.154	6.00	April 26, 2010	9h00	5.750	47.404
MW-01	roc	PVC	44.923	2.00	April 26, 2010	14h40	9.810	35.113
MW-02	roc	PVC	43.201	2.00	April 26, 2010	12h00	8.340	34.861
MW-03	roc	PVC	46.823	2.00	April 26, 2010	11h40	10.880	35.943
MW-04	sable	PVC	38.204	2.00	April 26, 2010	15h09	3.830	34.374

**Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.**

\* mesure estimée



## **ANNEXE III**

**Tableau des puits échantillonnés  
et  
des volumes pompés**



**Puits échantillonnés et volumes pompés, automne 2009**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépînée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) oct 2008</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	2008-09-30	4,22	OK	172	180	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	2008-10-02	---	OK	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	2008-10-01	6,49	-	826	850	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	2008-10-03	---	OK	158	162,5	100 m de marche
7083	roc	40,100*	2,00**	2008-10-03	9,0	OK	410	420	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	2008-10-01	9,86	OK	394	400	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	2008-09-30	3,09	OK	214	225	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			2008-10-03	-----	-----	16000	30 minutes	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	2008-10-06	---	OK	337	340	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	2008-10-02	---	OK	549	560	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	2008-10-16	13,21	OK	93	120	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	2008-10-06	10,85	OK	154	170	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	2008-10-01	6,76	OK	224	230	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	2008-10-16	5,68	OK	230	240	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	2008-10-07	6,59	OK	181	190	accès en automobile.
MW-02	roc	*	*						

1 (\*) Niveau du sommet du tubage d'acier  
 (\*\*\*) niveau du tubage en PVC

2 Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**



Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	2010-04-28	2010-04-30	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q028626-05	Q028730-06	Eau de consommation	
N° DES Puits d'Observation	B-Transp	B-Transp	PSC	AUTRE
PARAMÈTRES				
Dichlorodifluorométhane	<0,05	<0,05		
Chlorométhane	<0,08	<0,08		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<0,1	<0,1	2	
Bromométhane	<0,12	<0,12		
Chloroéthane	<0,1	<0,1		
Trichlorofluorométhane	<0,06	<0,06		
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0,1	<0,1	14	
Dichlorométhane	<0,65	<0,65	50	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<0,08	<0,08	xx	100 (EPA)
1,1-Dichloroéthane	<0,08	<0,08	xx	800 (EPA)
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<0,05	<0,05	xx	
2,2-Dichloropropane	<0,1	<0,1	14	
Bromochlorométhane	<0,08	<0,08	xx	
Chloroforme	<0,13	<0,13	200	
Tétrachlorure de carbone	<0,07	<0,07	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0,05	<0,05	5	
1,1-Dichloropropène	<0,07	<0,07	2	
Benzène	<0,05	<0,05	5	
1,2-Dichloroéthane	<0,1	<0,1	5	
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0,11	<0,11	50	30 (CMA)
Dibromométhane	<0,13	<0,13	5	
1,2-Dichloropropane	<0,06	<0,06	xx	350 (MEF)
Bromodichlorométhane	<0,05	<0,05	xx	
cis-1,3-Dichloropropène	<0,07	<0,07	2	
Toluène	<0,06	<0,06	24	
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0,09	<0,09	2	
trans-1,3-Dichloropropène	<0,09	<0,09	xx	24 (OMS)
1,1,2-Trichloroéthane	<0,09	<0,09	30	
Dibromochlorométhane	<0,13	<0,13		
1,3-Dichloropropane	<0,1	<0,1		
1,2-Dibromoéthane	<0,09	<0,09		
Chlorobenzène	<0,05	<0,05	30	
Éthylbenzène	<0,13	<0,13		
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0,14	<0,14	2,4	
m+p-Xylènes	<0,14	<0,14	300	
o-Xylène	<0,07	<0,07	300	
Bromoforme	<0,06	<0,06	20	
Styrène	<0,08	<0,08		
Isopropylbenzène	<0,08	<0,08		
Bromobenzène	<0,18	<0,18		
n-Propylbenzène	<0,12	<0,12		
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0,11	<0,11		
2-Chlorotoluène	<0,13	<0,13		
1,2,3-Trichloropropane	<0,1	<0,1		
1,3,5-Triméthylbenzène	<0,1	<0,1		
4-Chlorotoluène	<0,11	<0,11		
ter-Butyl benzène	<0,15	<0,15		
1,2,4-Triméthylbenzène	<0,15	<0,15		
sec-Butyl benzène	<0,08	<0,08		
p-Isopropyltoluène	<0,08	<0,08		
1,3-Dichlorobenzène	<0,11	<0,11		
1,4-Dichlorobenzène	<0,13	<0,13	1	
n-Butylbenzène	<0,18	<0,18	3	
1,2-Dichlorobenzène	<0,17	<0,17		
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0,18	<0,18		
Hexachlorobutadiène	<0,21	<0,21		
1,2,4-Trichlorobenzène	<0,16	<0,16		
Naphtalène	<0,13	<0,13		
1,2,3-Trichlorobenzène	<0,18	<0,18		
Acrylonitrile	<0,31	<0,31		
Hexachloroéthane	<0,13	<0,13		
% de recouvrement des étalons d'extraction				
1,2-Dichloroéthane-d4	110	110		
Toluène-d8	90	110		
4-Bromofluorobenzène	81	95		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMA : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère

**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
Automne - 2010**

Charles Lamontagne M. Sc.  
ingénieur en hydrogéologie



## TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction .....	4
1.1	Mandat .....	4
1.2	Contexte .....	4
1.3	Emplacement du site .....	4
1.4	Objectifs .....	5
1.4.1	Objectifs du suivi piézométrique .....	5
1.4.2	Objectifs de la campagne de caractérisation .....	5
2	Déroulement des travaux .....	6
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	6
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	7
3	Programme de caractérisation régionale .....	8
3.1	Échantillonnage standard .....	8
3.2	Analyses chimiques .....	8
3.2.1	Contrôle de la qualité .....	8
4	Résultats .....	9
4.1	Relevés piézométriques .....	9
4.2	Analyses chimiques .....	10
4.2.1	Résultats des analyses chimiques .....	10
4.3	Évolution du panache de contamination .....	14
5	Conclusions .....	19

## TABLEAUX

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

**Tableau 3 : Résumé des substances détectées lors de la campagne de l'automne 2010**

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

## FIGURES

Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à l'automne 2010 .....	5
Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional .....	9
Figure 3 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S .....	14
Figure 4 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 .....	15
Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	16
Figure 6 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	16
Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27 .....	17
Figure 8 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S .....	17
Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R .....	18
Figure 10 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (automne 2010) .....	21
Figure 11 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 22 octobre 2010 .....	21

Figure 12 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2010).....	22
Figure 13 : Puits avec substances détectées (automne 2010).....	22

## ANNEXES

- Annexe I : Plans ( fichiers en format jpg inclus sur le CD)
- Annexe II: Données des relevés piézométriques manuels
- Annexe III: Tableau des puits échantillonnés et des volumes pompés
- Annexe IV: Résultats des analyses
- Annexe V : Certificats d'analyse disponibles sur demande

# 1 Introduction

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi de l'aquifère de la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région.

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

<b>Campagne</b>	<b>Personnel</b>	<b>Dates et type d'échantillon</b>
Échantillonnage	DR	Du 25 au 28 octobre
Piézométrie	DR	22 octobre

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée à l'automne 2010.

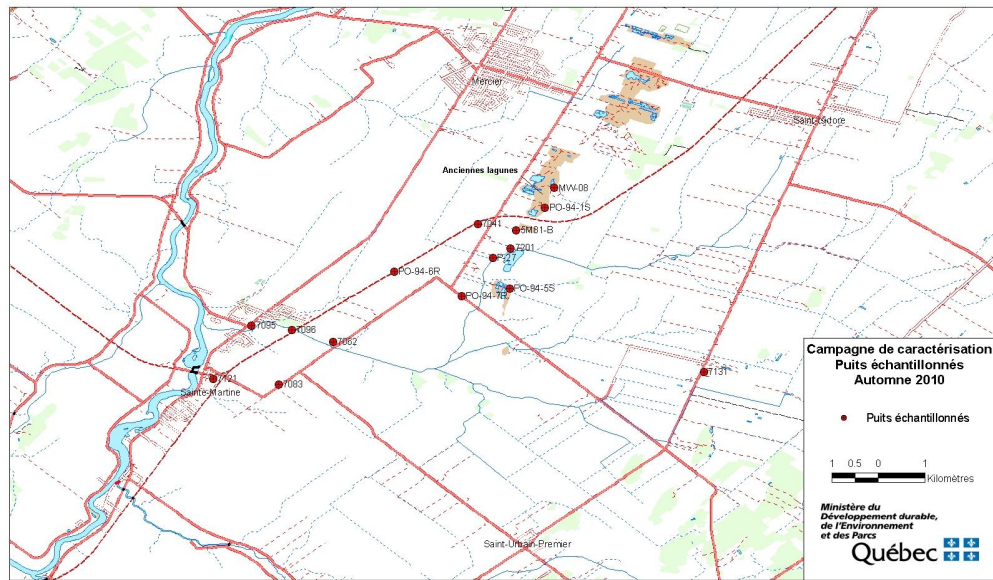
## 1.2 Contexte

Entre les années 1968 et 1971, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles liquides de type organique. Les anciennes lagunes contenaient un mélange formé d'huiles légères, d'huiles lourdes et de solvants usés. Ceci a entraîné la contamination des sols et du roc sous-jacent ainsi que de l'eau souterraine.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant ainsi la migration de l'eau souterraine contaminée.

## 1.3 Emplacement du site

Les lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.



**Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à l'automne 2010**

## 1.4 Objectifs

### 1.4.1 Objectifs du suivi piézométrique

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### 1.4.2 Objectifs de la campagne de caractérisation

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## 2 Déroutement des travaux

### 2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau suivant donne les détails sur les instruments.

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde <sup>1</sup>	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102 <sup>3</sup>	N,T 30 m	début mai 2000; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062 <sup>1</sup>	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19 <sup>1</sup> )
03097095 <sup>2</sup>	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT <sup>1</sup> )
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R <sup>1</sup> )
03097082 <sup>1</sup>	N,T 5 m	début septembre 2004

Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes ont été relevés en mai et sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp> et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.

## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé le 22 octobre 2010.

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée - hexane – eau déminéralisée - acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées avec les niveaux dans les sondes appropriées, à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : ÉLÉVATION NAPPE automne 2010\_carte\_roc.xls

Les niveaux ont été utilisés pour préparer une carte de la piézométrie, en date du 22 octobre (figure 11 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.

### **3 Programme de caractérisation régionale**

#### **3.1 Échantillonnage standard**

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine.

Pour la campagne de l'automne 2010, 19 échantillons ont été analysés. Ce total inclut l'échantillonnage de 15 puits, deux (2) blancs de terrain et un blanc de transport et un échantillon en duplicata (prélevé au PO-94-1S). La liste des puits échantillonnés est présentée sous forme de tableau à l'annexe III et leur localisation est présentée sur la figure 1.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra.

Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité.

#### **3.2 Analyses chimiques**

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les limites de détection sont incluses pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe IV. Les certificats d'analyse, sont présentés (en version PDF) sur le CD annexé au rapport dans le répertoire : certificats d'analyse

##### **3.2.1 Contrôle de la qualité**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain et de blancs de transport (voir à l'annexe IV).

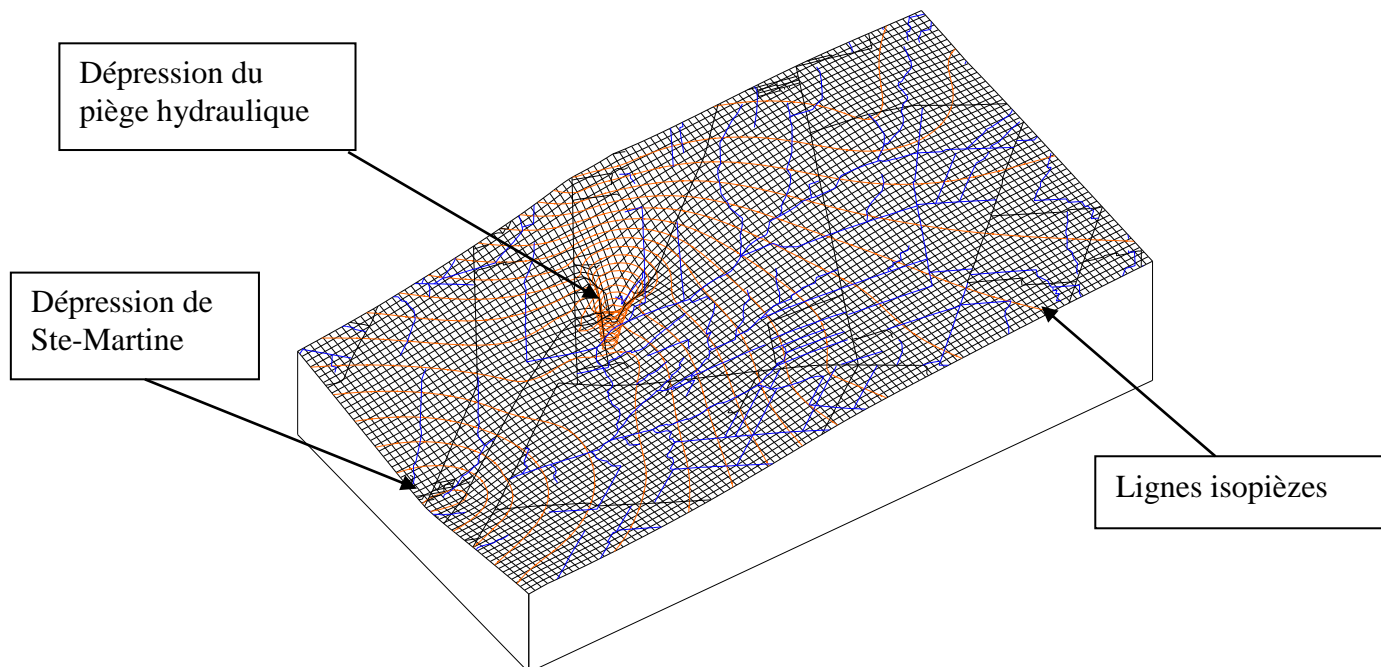
Les analyses des blancs ont indiqué la présence de traces chloroforme dans ces échantillons de contrôle. Par ailleurs, les analyses des échantillons de terrain ne contiennent pas de traces de ce paramètre, il y a possiblement eu un petit problème avec le calibrage de l'instrument au laboratoire.

## 4 Résultats

### 4.1 Relevés piézométriques

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer une carte de la piézométrie régionale en date du 22 octobre 2010, présentée à la figure 11 de l'annexe I.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 22 octobre 2010 :



**Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional**

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
- 2 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

La dépression régionale de l'eau souterraine centrée à Sainte-Martine est probablement due à la présence de la rivière de l'Esturgeon; l'aquifère étant en lien hydraulique direct avec les rivières Esturgeon et Châteauguay (il y a des affleurements rocheux dans le lit de ces cours d'eau), l'embouchure de la rivière de l'Esturgeon agit probablement comme un drain régional pour les eaux souterraines et l'effet se répercute sous la forme d'un rabattement majeur de la nappe à l'échelle régionale.



## 4.2 Analyses chimiques

### 4.2.1 Résultats des analyses chimiques

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau 3. Le tableau 5 présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 3 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 3 : Résumé des substances détectées lors de la campagne de l'automne 2010**  
(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	7	<b>3</b>
chloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	3	0
trans 1,2-dichloroéthylène	3	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	3	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	3	
<b>1,2-dichloroéthane</b>	2	<b>1</b>
trichloroéthylène	1	0
1,1,2-trichloroéthane	0	0
chlorobenzène	3	0
tetrachloroéthylène	0	
1,3-dichloropropane	0	n/a <sup>1</sup>

Note 1 : il n'y a pas de critère « eau pour fin de consommation » pour ces paramètres.

**Tableau 4 : Paramètres naturels potentiels**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté Printemps	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
benzène	6	0
toluène	1	0
xylènes (total)	0	0
ethylbenzène	0	0

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Puits		Automne 2008	Printemps 2009	Automne 2009	Printemps 2010	Automne 2010	+/- prin 10
<b>7041</b>	benzène	0,06	nd	0.07	0,07	0.,08	+ 0,01
	1,2-dichloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	-
	ethylbenzène	nd	0,03	0.04	nd	nd	-
	chlorobenzène	0,14	nd	0.09	0,07	nd	- 0,07
	1,1-dichloroéthane	nd	0,15	nd	nd	nd	-
<b>7083*</b>	Benzene	nd	0,05	nd	nd	nd	-
	Toluene	nd	0,07	nd	nd	nd	-
	Ethyl benzene	nd	0,03	nd	nd	nd	-
	p,m,o-Xylene	nd	0,04	nd	nd	nd	-
<b>P-27</b>	1,2-dichloroéthane	0,52	0,05	0,44	nd	<b>0,63</b>	+ 0,63
	chlorure de vinyle	nd	0,63	nd	0,3	<b>nd</b>	- 0,3
	benzène	nd	0,05	nd	nd	nd	-
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	trichloréthylène	0,34	0,08	nd	nd	nd	-
<b>MW-02</b>	chlorométhane	na	0,29	na	na	na	-
	Trans 1,2 dichlorométhane	na	0,84	na	na	na	-
	1,1 dichloroéthane	na	1,7	na	na	na	-
	Cis 1,2 dichloroéthène	na	0,18	na	na	na	-
	Benzène	na	4,4	na	na	na	-
	1,2 dichloroéthane	na	0,23	na	na	na	-
	Trichloroéthène	na	0,11	na	na	na	-
	Toluène	na	1,6	na	na	na	-
	1,3 dichloropropane	na	0,72	na	na	na	-
	Chlorobenzène	na	3,8	na	na	na	-
	Éthylbenzène	na	3,4	na	na	na	-
	isopropylbenzène	na	0,07	na	na	na	-
	xylènes	na	1,45	na	na	na	-
<b>5M-81-B</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>4,8</b>	0,96	1,2	0,5	0,62	+0,12
	1,1-dichloroéthane	0,19	nd	nd	0,5	nd	-0,5
	chloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	-
	benzène	0,09	0,09	0,1	0,08	0,09	+ 0,01
	trans 1,2-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	cis-1.2-dichloroéthylène	0,08	nd	nd	nd	nd	-
	1,2-dichloroéthane	3,7	1,1	0,71	nd	nd	-
	chlorobenzène	nd	nd	0,06	nd	nd	+
	trichloroéthylène	0,1	nd	0,1	nd	nd	-
	Cis 1,3 dichloropropène	nd	nd	0,05	nd	nd	-
	1,1-dichloroethylene	0,34	0,24	0,24	nd	nd	-
<b>PO-94-5S</b>	chlorure de vinyle	0,67	0,73	nd	0,7	1,00	+ 0,30

	1,2-dichloroéthane	0,26	0,23	nd	nd	nd	-
<b>PO-94-7R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>5,2</b>	<b>3,9</b>	<b>4,8</b>	<b>3,5</b>	<b>5,80</b>	+ 2,3
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,35	0,28	0,24	0,42	0,46	+0,04
	1,1-dichloroéthane	0,23	0,2	nd	0,17	0,17	-
	1,1-dichloroéthylène	0,23	nd	nd	0,25	0,25	-
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,25	nd	0,16	nd	0,32	+ 0,32
	benzène	nd	0,18	0,17	0,15	0,21	+ 0,06
	1,2-dichloroéthane	0,29	0,2	0,2	0,1	nd	-0,1
	trichloréthylène	0,08	nd	0,2	nd	nd	-
	chlorobenzène	nd	nd	nd	nd	0,14	+0,14
<b>PO-94-6R</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4,00</b>	<b>5,3</b>	+ 1,3
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,71	0,81	0,88	2,00	0,54	- 1,46
	1,1-dichloroéthane	0,31	0,28	nd	0,41	0,28	- 0,13
	1,1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	0,21	+ 0,21
	cis-1,2-dichloroéthylène	0,41	0,42	0,41	0,37	0,39	+ 0,02
	benzène	0,22	0,38	0,32	0,29	0,39	+ 0,1
	1,2-dichloroéthane	0,22	0,2	0,17	0,2	nd	- 0,2
	trichloréthylène	nd	0,06	nd	nd	nd	-
	1,3-dichloropropane	nd	0,07	nd	nd	nd	-
	chlorobenzène	0,27	0,32	0,29	0,30	0,36	+ 0,06
	dichlorométhane	nd	0,3	nd	nd	nd	-
	éthylbenzène	nd	0,06	0,05	nd	nd	-
	toluène	nd	0,04	nd	nd	nd	-
<b>PO-94-1S</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>82,0</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>85</b>	<b>190</b>	<b>+105</b>
	chloroéthane	1,4	1,7	1,6	1,7	2,6	+ 0,9
	1,1-dichloroéthylène	6,2	10	8,5	5,70	4,7	- 1,0
	trans 1,2-dichloroéthylène	0,27	0,35	0,35	0,40	nd	- 0,40
	1,1-dichloroéthane	1,9	2,3	2,1	5,7	4,1	- 1,6
	cis-1,2-dichloroéthylène	9,9	10	10	7	8,8	+ 1,8
	benzène	2,1	2,7	2,4	2,7	2,7	-
	<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	<b>25</b>	<b>- 29,0</b>
	trichloréthylène	6,5	11	7,8	4,7	4,9	+ 0,2
	toluène	nd	0,14	0,14	nd	nd	-
	1,1,2-trichloroéthane	nd	nd	nd	0,09	nd	- 0,9
	tétrachloroéthylène	nd	0,12	nd	nd	nd	-
	chlorobenzène	0,51	0,75	0,7	0,56	0,38	- 0,18
	éthylbenzène	0,04	0,14	0,11	nd	nd	-
	1,3-dichloropropane	0,23	0,59	0,6	0,5	nd	- ,50
	Xylènes tot	nd	0,06	nd	nd	nd	-
<b>7201</b>	<b>chlorure de vinyle</b>	<b>0,56</b>	<b>nd</b>	<b>0,3</b>	<b>nd</b>	<b>0,36</b>	<b>+0,36</b>
	1.1-dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	1,2-dichloroéthane	0,24	0,19	nd	nd	0,13	- 0,19
	trichloréthylène	nd	0,06	nd	nd	nd	- 0,06
	Xylene total	nd	0,03	nd	nd	nd	- 0,03
	1,1-dichloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	

	benzène	nd	0,04	nd	nd	0,06	- 0,04
<b>7121</b>	chloroforme	nd	nd	nd	nd	nd	-
	benzène	nd	nd	nd	0,08	nd	-0,08
	1.2.4-triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	1.3.5-triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	éthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	-
	xylènes	nd	nd	nd	nd	nd	-
<b>MW-08</b>	toluène	nd	nd	nd	nd	nd	-

Les valeurs +/- indiquent la différence avec la campagne précédente. Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 14) et en détail à l'annexe IV.

### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

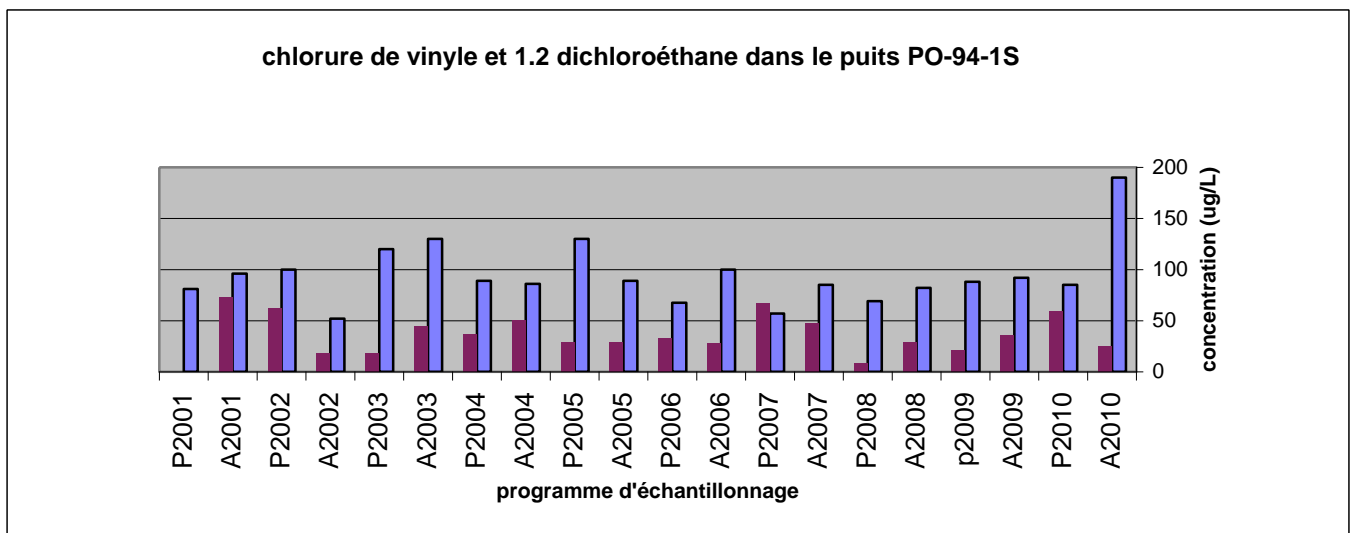
En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### Puits MW-08

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres suivis n'a été décelé dans ce puits.

#### Puits PO-94-1S

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Un échantillon et un duplicata ont été analysés cette année. Les concentrations en chlorure de vinyle (190 et 170 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (25 et 24 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères « eau pour fin de consommation » (qui sont respectivement 2 µg/l. et 5 µg/l.).

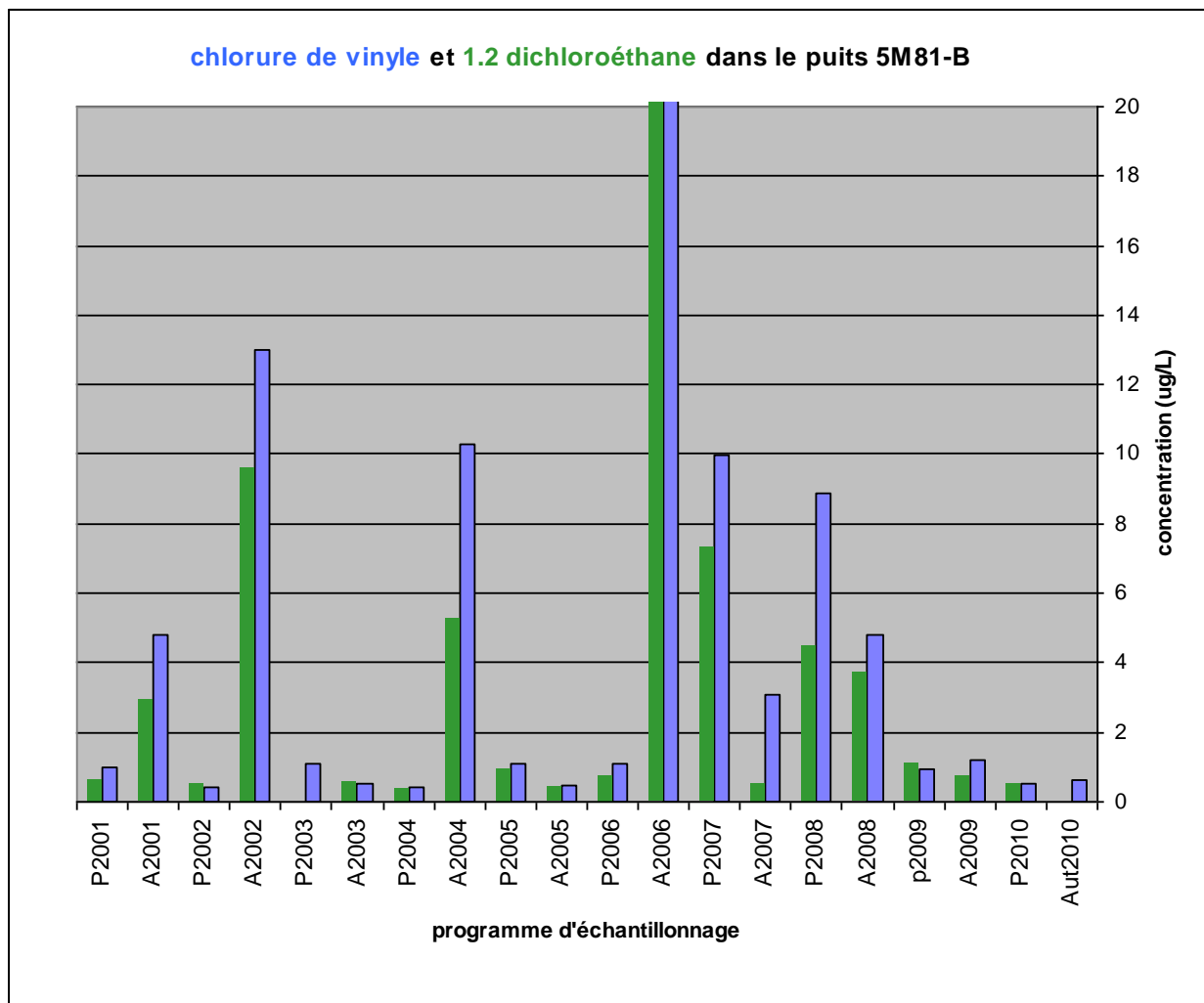


**Figure 3 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S (depuis le printemps 2001)**

#### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

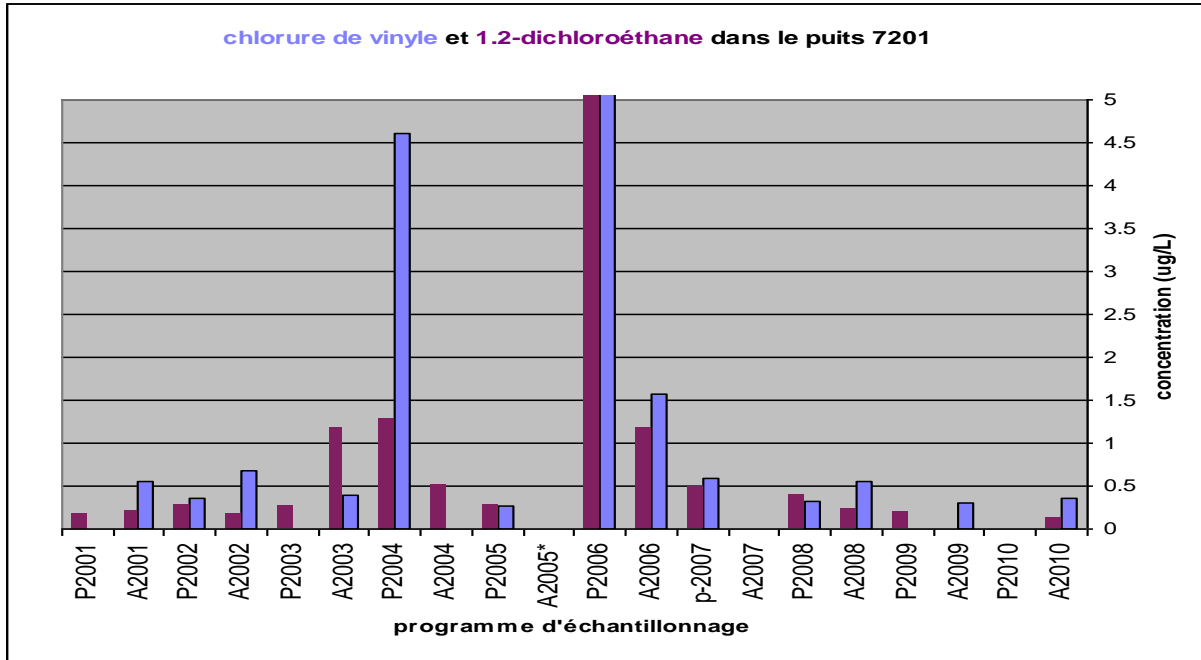
Lors de la présente campagne d'échantillonnage, les concentrations en chlorure de vinyle (0,62 µg/l) détectées étaient moins élevées que les critères « eau pour fin de consommation » (soit 2 µg/l) et le 1,2-dichloroéthane n'a pas été décelé.



**Figure 4 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 (Pour A2006, soit 6 mois après la panne à l'UTES, le CV était à 110 et le 1-2 DCA était à 58)**

### Puits 7201

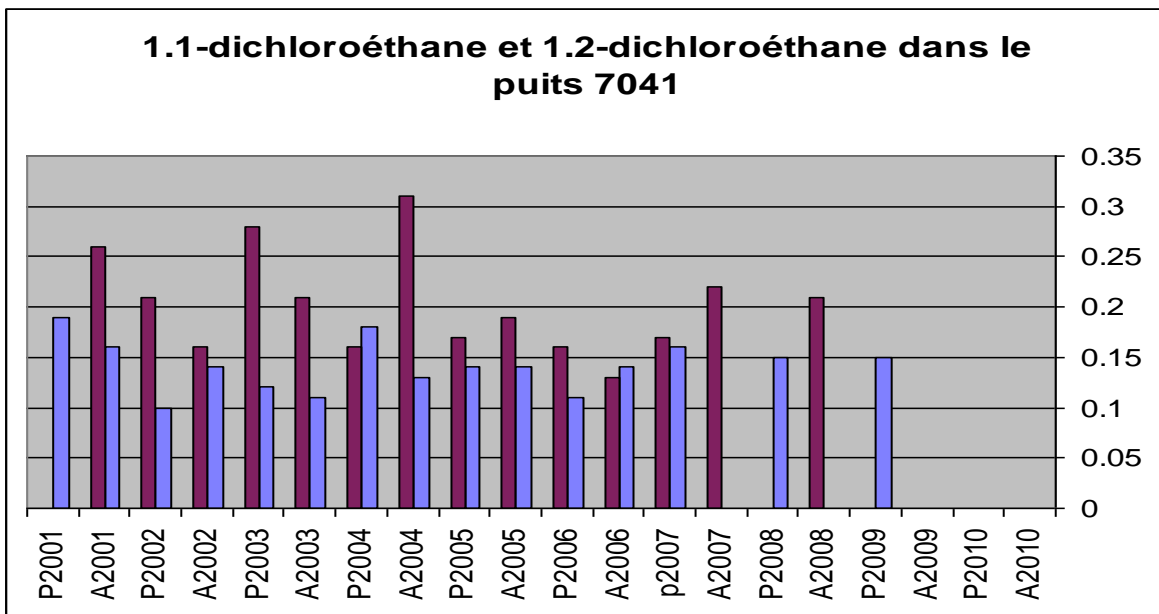
Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Tous les paramètres décelés lors de la présente campagne étaient sous le critère eau de consommation.



**Figure 5 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201**

### Puits 7041

Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201. Seul le benzène a été décelé lors de la présente campagne.



**Figure 6 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041**

### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l. et 1,12 µg/l. À l'automne 2009, la concentration de chlorure de vinyle dans le puits P-27 était de 0,63 µg/l..

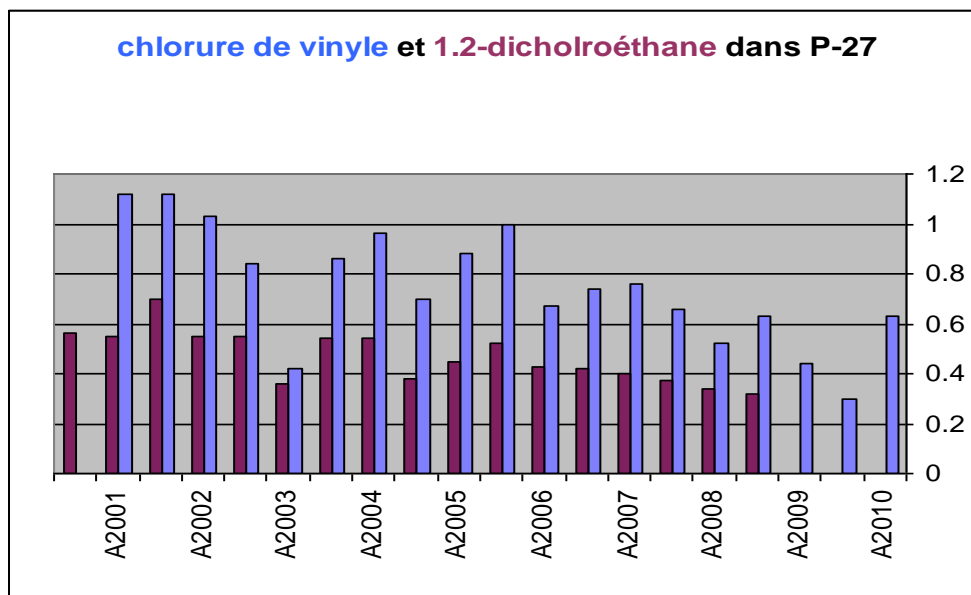


Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

### Puits PO-94-5S

Seul le chlorure de vinyle (1,0 µg/l) a été décelé dans le puits cette année.

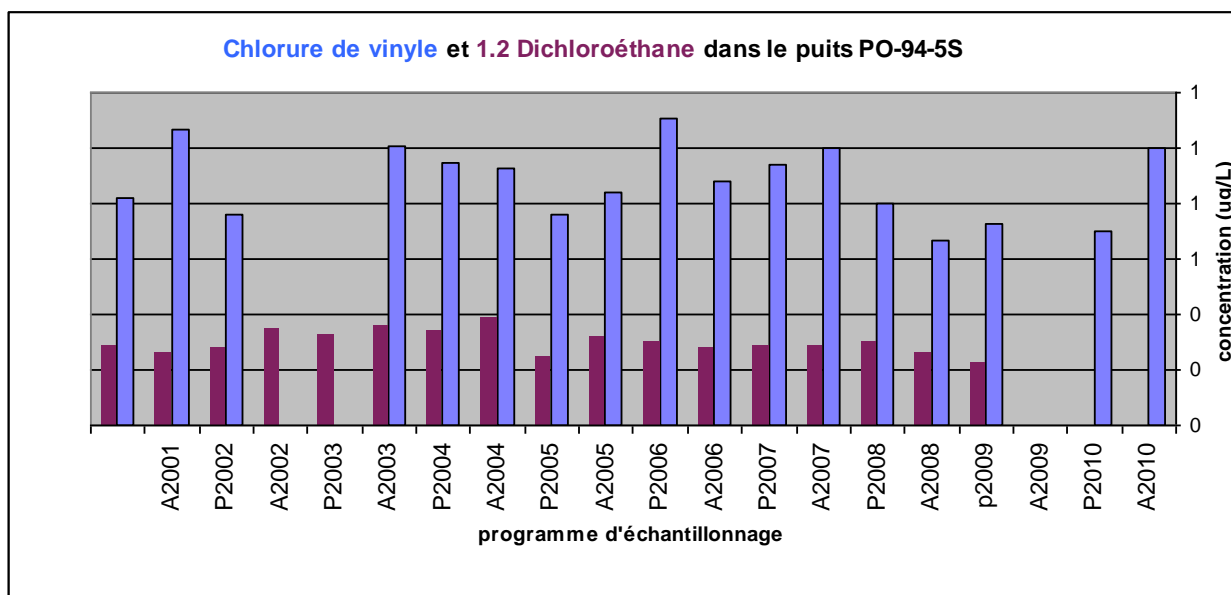
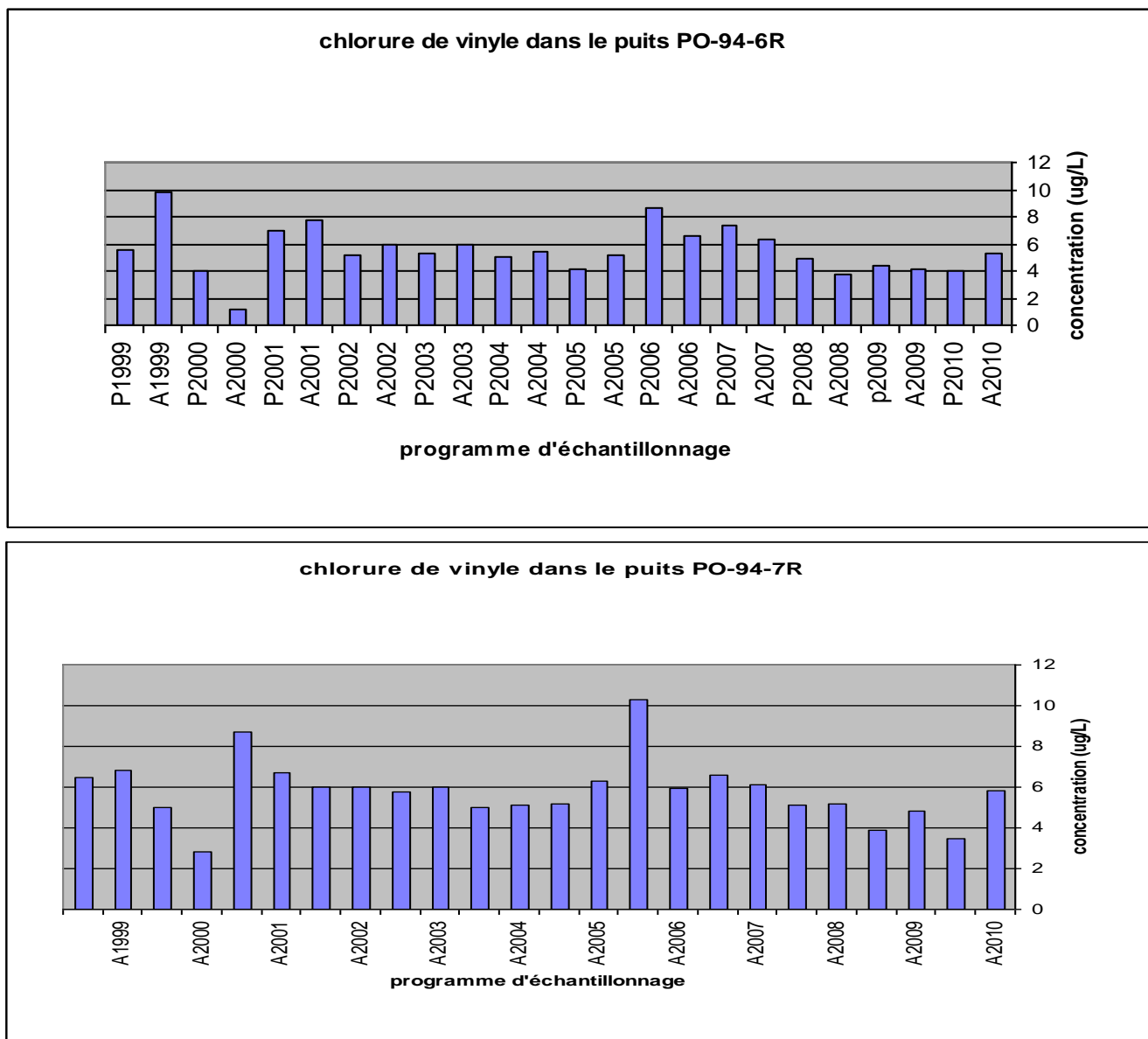


Figure 8 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S  
Puits PO-94-6R et PO-94-7R



Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère « eau pour fin de consommation ». Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits.



**Figure 9 : Concentrations en chlorure de vinyle dans les puits PO-94-6R et PO-94-7R**

### **Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l'est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits de Sainte-Martine.

Aucun des paramètres analysés n'a été révélé lors de la présente campagne.

### **Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

Aucun des paramètres suivis ne fut décelé lors de la présente campagne.

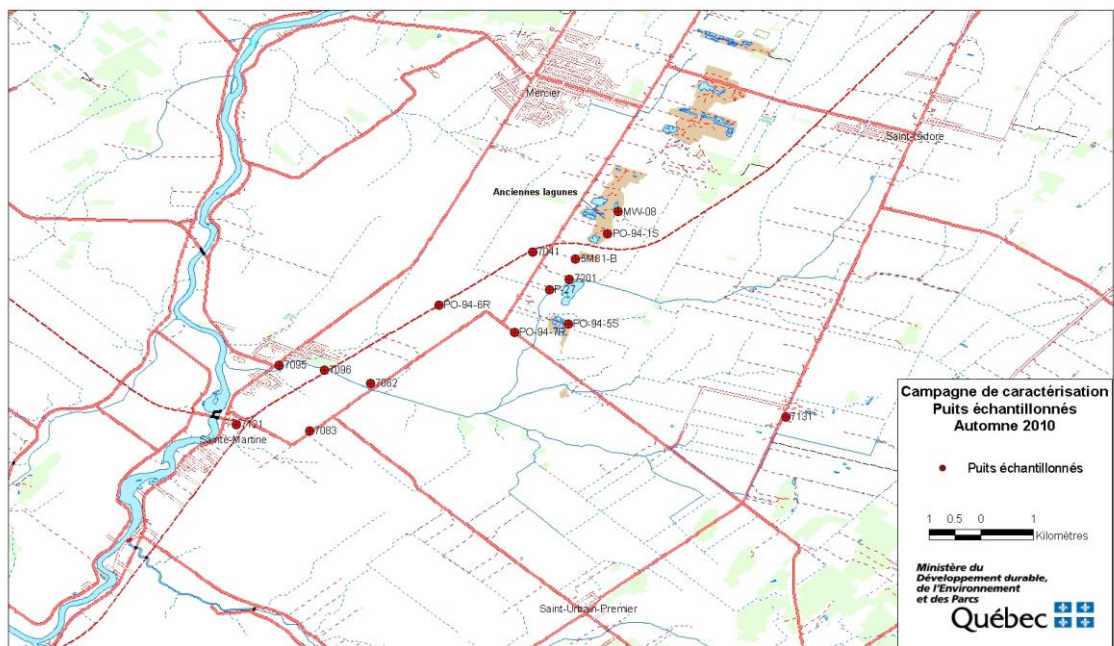
## **5 Conclusions**

- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine lors de la présente campagne;
- Les concentrations rapportées dans le puits 5M81-B situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES sont sous le critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle;
- Si on examine la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

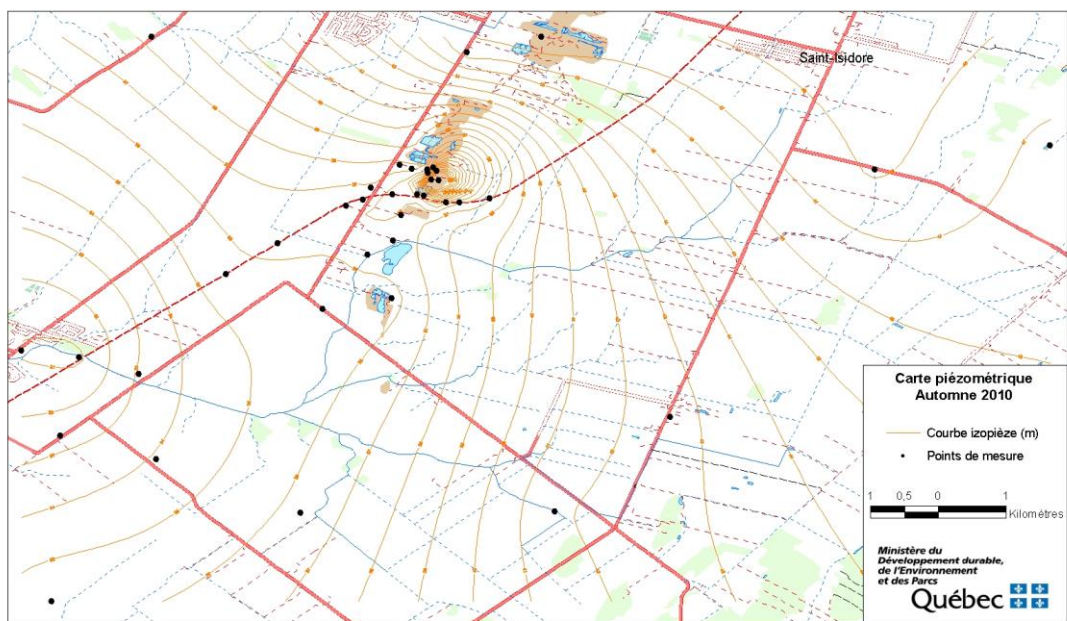
Charles Lamontagne ing. M.Sc.

# **ANNEXE I**

## **PLANS**



**Figure 10 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (automne 2010)**



**Figure 11 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 22 octobre 2010**

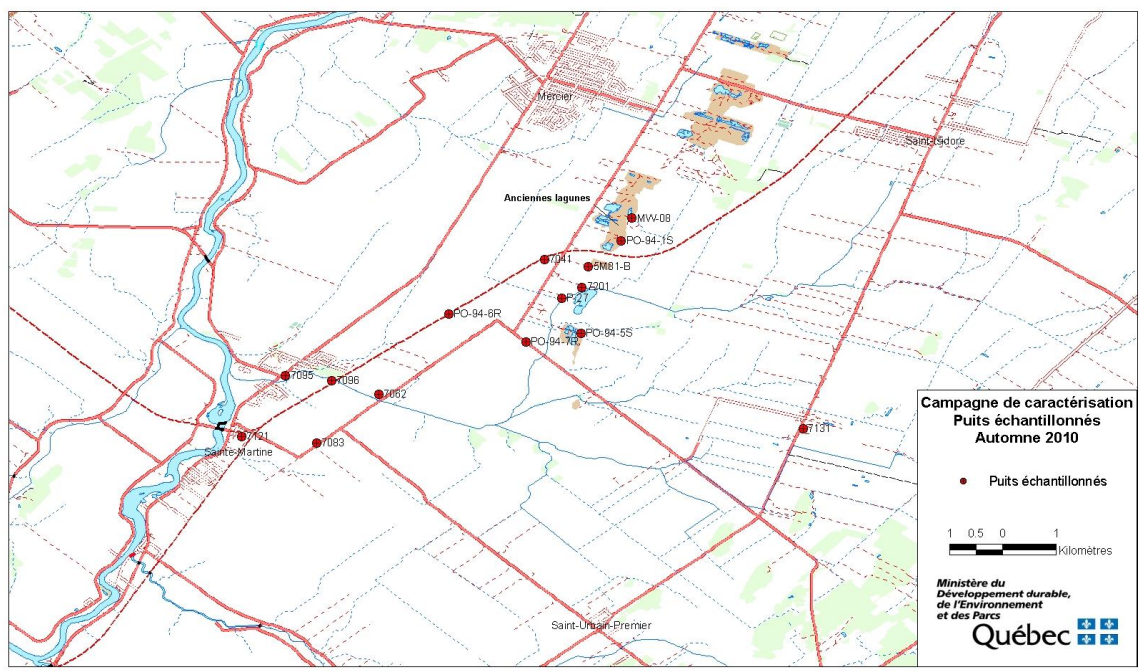


Figure 12 : Localisation des puits échantillonnés (automne 2010)

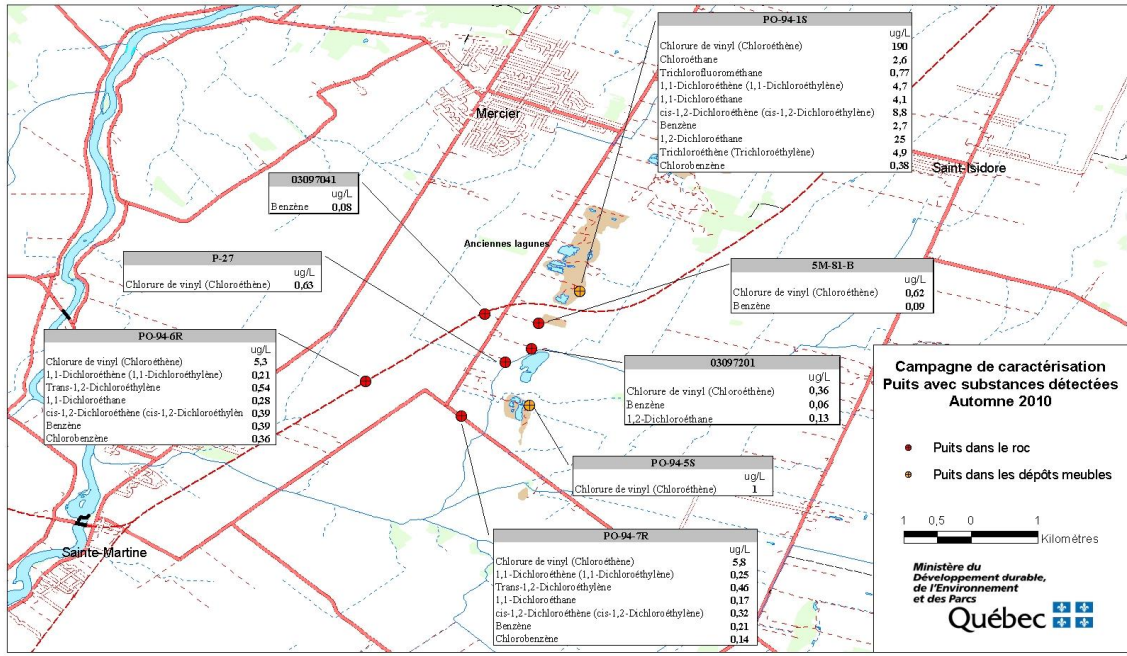


Figure 13 : Puits avec substances détectées (automne 2010)

## **ANNEXE II**

**Données des relevés piézométriques manuels**



## Relevé piézométrique automne 2010

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43.071	4.00	Oct 22, 2010	11h30	6.830	36.241
7051	sable	Acier 4"	41.855	2.00	Oct 22, 2010	11h00	5.540	36.315
7083	roc	Acier 6"	40.100	2.00	Oct 22, 2010	9h59	6.820	33.280
7095	roc	Acier 6"	38.808	2.00	Oct 22, 2010	10h06	7.890	30.918
7096	roc	Acier 6"	33.412	1.00	Oct 22, 2010	14h49	2.620	30.792
7097	roc	Acier 6"	33.412	1.00	Oct 22, 2010	10h19	1.410	32.002
7171	roc	Acier 6"	40.529	2.00	Oct 22, 2010	9h53	6.420	34.109
2-81	roc	Acier 4"	45.675	4.00	Oct 22, 2010	14h38	10.570	35.105
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42.719	1.25	Oct 22, 2010	11h07	7.230	35.489
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43.068	1.25	Oct 22, 2010	11h09	7.050	36.018
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43.240	1.25	Oct 22, 2010	11h10	7.050	36.190
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44.574	1.25	Oct 22, 2010	13h38	9.940	34.634
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44.624	1.25	Oct 22, 2010	13h36	9.890	34.734
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44.135	1.25	Oct 22, 2010	13h35	8.390	35.745
F102(A)	sable	PVC	40.596	0.75	Oct 22, 2010	**		
F102(B)	roc	PVC	40.578	0.75	Oct 22, 2010	**		
F102(C)	roc	PVC	40.548	0.75	Oct 22, 2010	**		
F105(B)	roc	PVC	44.318	0.75	Oct 22, 2010	14h01	6.860	37.458
F105(C)	roc	PVC	44.270	0.75	Oct 22, 2010	14h02	6.700	37.570
F106(C)	roc	PVC	41.914	2.00	Oct 22, 2010	**		
F107(A)	roc	PVC	44.634	2.00	Oct 22, 2010	14h07	6.980	37.654
F108(C)	roc	PVC	44.006	2.00	Oct 22, 2010	14h13	6.800	37.206
F123(A)	till/roc	PVC	43.189	2.00	Oct 22, 2010	13h47	7.720	35.469
F123(B)	roc	PVC	43.116	2.00	Oct 22, 2010	13h50	7.680	35.436
F127(A)	till/roc	PVC	42.858	2.00	Oct 22, 2010	13h54	5.900	36.958
F127(B)	roc	PVC	42.834	2.00	Oct 22, 2010	13h55	4.870	37.964
F128(A)	till/roc	PVC	42.793	2.00	Oct 22, 2010	11h39	6.680	36.113
F128(B)	roc	PVC	42.766	2.00	Oct 22, 2010	11h40	5.020	37.746
P-24	sable	Acier 4"	41.001	2.00	Oct 22, 2010	10h51	4.790	36.211
P-27	roc	Acier 4"	40.736	2.00	Oct 22, 2010	10h57	4.400	36.336
P-111	roc/sable		45.280	--		13h26	28.650	16.630

P-113	roc/sable		44.110	--		13h30	29.750	14.360
PO-94-1S	sable	PVC	48.567	2.00	Oct 22, 2010	14h30	14.760	33.807
PO-94-2S	sable	PVC	44.112	2.00	Oct 22, 2010	13h59	8.550	35.562
PO-94-3R	roc	PVC	47.775	2.00	Oct 22, 2010	13h23	10.800	36.975
PO-94-4R	roc	PVC	42.370	2.00	Oct 22, 2010	11h20	6.170	36.200
PO-94-5R	roc	PVC	46.154	2.00	Oct 22, 2010	10h47	10.560	35.594
PO-94-5S	sable	PVC	46.124	2.00	Oct 22, 2010	10h41	10.560	35.564
PO-94-6R	roc	PVC	42.429	2.00	Oct 22, 2010	11h19	6.660	35.769
PO-94-7R	roc	PVC	41.022	2.00	Oct 22, 2010	12h58	5.480	35.542
GRIPON	roc	Acier 8"	42.018	8.00	Oct 22, 2010	9h36	0.140	41.878
MST	roc	Acier 6"	50.928	6.00	Oct 22, 2010	9h10	2.770	48.158
LEF	roc	Acier 6"	53.154	6.00	Oct 22, 2010	9h21	6.450	46.704
MW-01	roc	PVC	44.923	2.00	Oct 22, 2010	14h20	9.840	35.083
MW-02	roc	PVC	43.201	2.00	Oct 22, 2010	13h43	8.260	34.941
MW-03	roc	PVC	46.823	2.00	Oct 22, 2010	13h18	10.850	35.973
MW-04	sable	PVC	38.204	2.00	Oct 22, 2010	14h25	3.750	34.454

**Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.**

\* mesure estimée

\*\* Les tubages de F102 et F106 ont été rallongés et ne sont pas accessibles



## **ANNEXE III**

**Tableau des puits échantillonnés  
et  
des volumes pompés**

**Puits échantillonnés et volumes pompés, automne 2010**

<b>Puits d'échantillonnage</b>	<b>Formation géologique crépignée</b>	<b>Niveau<sup>1</sup> du puits (m)</b>	<b>Diamètre<sup>2</sup> du puits (po.)</b>	<b>Date du pompage</b>	<b>Profondeur de l'eau (m) oct 2010</b>	<b>État de la tubulure de la pompe</b>	<b>Volume d'eau à vidanger (L)</b>	<b>Volume d'eau vidangé (L)</b>	<b>Accès au puits</b>
P-27	roc	40,736*	2,00**	22 oct 2010	4,40	OK	172	180	accès en automobile
MW-08	roc	50,234*	4,00*	25 oct 2010	-	OK	785	790	accès en automobile
7041	roc	43,071*	4,00*	22 oct 2010	6,83		826	830	200 m en automobile
7062	roc	39,522*	2,00**	28 oct 2010	-	OK	158	163	100 m de marche
7083	roc	40,100*	2,00**	27 oct 2010	6,82	OK	410	410	accès en automobile
7095	roc	38,808*	2,00**	27 oct 2010	7,89	OK	394	400	accès en automobile
7096	roc	33,412*	0,75**	27 oct 2010	2,62	OK	214	220	accès au puits par la piste cyclable.
03097121	roc			27 oct 2010	-	----	30 min	30 min	accès en automobile
7131	roc	45,238*	2,00**	28 oct 2010	-	OK	337	340	accès en automobile
7201	roc	40,930*	4,00*	26 oct 2010	-	OK	549	550	500 m en automobile (droit de passage à demander)
PO-94-1S	sable	48,567**	2,00**	22 oct 2010	14,76	OK	93	100	accès en automobile
PO-94-5S	sable	46,124**	2,00**	22 oct 2010	10,56	OK	154	160	accès en automobile
PO-94-6R	roc	42,429**	2,00**	22 oct 2010	6,66	OK	224	230	accès en automobile
PO-94-7R	roc	41,022**	2,00**	25 oct 2010	5,48	OK	230	230	accès en automobile
5M81-B	roc	43,068*	1,25*	25 oct 2010	7,05	OK	181	190	accès en automobile.

1 (\*) Niveau du sommet du tubage d'acier  
 (\*\*) niveau du tubage en PVC

<sup>2</sup> Diamètre du tubage d'acier (\*) ou du tubage en PVC (\*\*)

**ANNEXE IV**  
**Résultats des analyses**

Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)

Date de prélèvement	Limite de détection	2010-10-26	2010-10-27	2010-10-25	2010-10-25	2010-10-27	2010-10-27	2010-10-25	2010-10-26	2010-10-27	2010-10-27	2010-10-27	2010-10-26	2010-10-28	2010-10-25	2010-10-25
N° DE LABORATOIRE		Q034728-07	Q034728-15	Q034728-05	Q034728-02	Q034728-10	Q034728-11	Q034728-01	Q034728-09	Q034728-17	Q034728-16	Q034728-14	Q034728-08	Q034728-18	Q034728-04	Q034728-06
N° DES PUIITS D'OBSERVATION		03097041	3097096	P-27	PO-94-6R	03097095	TR-2	MW-08	03097201	03097062	03097083	03097121	PO-94-5S	03097131	5M-81-B	B-Terr
PARAMÈTRES							Blanc-T									
Dichlorodifluorométhane	<0.02	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Chlorométhane	<0.20	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<0.20	<0.10	<0.10	0,63	5,3	<0.10	<0.10	<0.10	0,36	<0.10	<0.10	<0.10	1	<0.10	0,62	<0.10
Bromométhane	<0.20	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12
Chloroéthane	<0.20	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichlorofluorométhane	<0.20	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0.22	<0.10	<0.10	<0.10	0,21	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorométhane	<0.50	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65	<0.65
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<0.09	<0.08	<0.08	<0.08	0,54	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
1,1-Dichloroéthane	<0.07	<0.08	<0.08	<0.08	0,28	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<0.07	<0.05	<0.05	<0.05	0,39	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
2,2-Dichloropropane	<0.13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Bromochlorométhane	<0.11	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Chloroforme	<0.12	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	0,2	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	0,29
Tétrachlorure de carbone	<0.10	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
1,1,1-Trichloroéthane	<0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1-Dichloropropène	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
Benzène	<0.03	0,08	<0.05	<0.05	0,39	<0.05	<0.05	<0.05	0,06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,09	<0.05
1,2-Dichloroéthane	<0.09	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,13	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0.03	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
Dibromométhane	<0.07	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
1,2-Dichloropropane	<0.03	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Bromodichlorométhane	<0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
Toluène	<0.03	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0.08	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
trans-1,3-Dichloropropène	<0.06	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
1,1,2-Trichloroéthane	<0.07	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
Dibromochlorométhane	<0.02	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
1,3-Dichloropropane	<0.02	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dibromoéthane	<0.04	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
Chlorobenzène	<0.03	<0.05	<0.05	<0.05	0,36	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Éthylbenzène	<0.02	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.06	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14
m+p-Xylènes	<0.05	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14
o-Xylène	<0.02	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
Bromoforme	<0.08	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
Styrène	<0.02	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Isopropylbenzène	<0.06	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
Bromobenzène	<0.07	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18
n-Propylbenzène	<0.06	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0.05	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
2-Chlorotoluène	<0.08	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
1,2,3-Trichloropropane	<0.09	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.06	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
4-Chlorotoluène	<0.06	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
ter-Butyl benzène	<0.06	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.06	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
sec-Butyl benzène	<0.09	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
p-Isopropyltoluène	<0.06	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
1,3-Dichlorobenzène	<0.07	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
1,4-Dichlorobenzène	<0.05	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
n-Butylbenzène	<0.06	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18
1,2-Dichlorobenzène	<0.06	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.10	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18
Hexachlorobutadiène	<0.10	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21	<0.21
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.08	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16	<0.16
Naphtalène	<0.08	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.09	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18
Acrylonitrile	<0.31	<0.31</														

**Résultats des analyses chimiques (concentration en µg/l)**

Date de prélèvement	2010-10-25	2010-10-27	2010-10-27	2010-10-28	Critère d'usage	
N° DE LABORATOIRE	Q034728-03	Q034728-12	Q034728-13	Q034728-19	Eau de consommation	
N° DES Puits d'Observation	<b>PO-94-7R</b>	<b>PO-94-1S</b>	<b>3097232</b>	<b>B-Transp</b>	<b>microgrammes/l</b>	<b>AUTRE</b>
PARAMÈTRES			<b>dup1S</b>			
Dichlorodifluorométhane	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		
Chlorométhane	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<b>5,8</b>	<b>190</b>	<b>170</b>	<0,10	2	
Bromométhane	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12		
Chloroéthane	<0,10	<b>2,6</b>	<b>1,1</b>	<0,10		
Trichlorofluorométhane	<0,06	<b>0,77</b>	<0,06	<0,06		
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<b>0,25</b>	<b>4,7</b>	<b>5,4</b>	<0,10	14	
Dichlorométhane	<0,65	<0,65	<0,65	<0,65	50	
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<b>0,46</b>	<0,08	<b>0,3</b>	<0,08	xx	100 (EPA)
1,1-Dichloroéthane	<b>0,17</b>	<b>4,1</b>	<b>1,9</b>	<0,08	xx	800 (EPA)
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<b>0,32</b>	<b>8,8</b>	<b>9,6</b>	<0,05	xx	
2,2-Dichloropropane	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	14	
Bromochlorométhane	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	xx	
Chloroforme	<0,13	<0,13	<0,13	<b>0,27</b>	200	
Tétrachlorure de carbone	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	200	
1,1,1-Trichloroéthane	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5	
1,1-Dichloropropène	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	2	
Benzène	<b>0,21</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<0,05	5	
1,2-Dichloroéthane	<0,10	<b>25</b>	<b>24</b>	<0,10	5	
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0,11	<b>4,9</b>	<b>5,6</b>	<0,11	50	30 (CMA)
Dibromométhane	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	5	
1,2-Dichloropropane	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	xx	350 (MEF)
Bromodichlorométhane	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	xx	
cis-1,3-Dichloropropène	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	2	
Toluène	<0,06	<0,06	<b>0,11</b>	<0,06	24	
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	2	
trans-1,3-Dichloropropène	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	xx	24 (OMS)
1,1,2-Trichloroéthane	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	30	
Dibromochlorométhane	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13		
1,3-Dichloropropane	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
1,2-Dibromoéthane	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09		
Chlorobenzène	<b>0,14</b>	<b>0,38</b>	<b>0,57</b>	<0,05	30	
Éthylbenzène	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13		
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	2,4	
m+p-Xylènes	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	300	
o-Xylène	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	300	
Bromoforme	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	20	
Styrène	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08		
Isopropylbenzène	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08		
Bromobenzène	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18		
n-Propylbenzène	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12		
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11		
2-Chlorotoluène	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13		
1,2,3-Trichloropropane	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
1,3,5-Triméthylbenzène	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
4-Chlorotoluène	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11		
ter-Butyl benzène	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		
1,2,4-Triméthylbenzène	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		
sec-Butyl benzène	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08		
p-Isopropyltoluène	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08		
1,3-Dichlorobenzène	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11		
1,4-Dichlorobenzène	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	1	
n-Butylbenzène	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	3	
1,2-Dichlorobenzène	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17		
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18		
Hexachlorobutadiène	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21		
1,2,4-Trichlorobenzène	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16		
Naphtalène	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13		
1,2,3-Trichlorobenzène	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18		
Acrylonitrile	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31		
Hexachloroéthane	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13		
<b>% de recouvrement des étalons d'extraction</b>						
<b>1,2-Dichloroéthane-d4</b>	93	RNF	75	76		
<b>Toluène-d8</b>	82		66	75		
<b>4-Bromofluorobenzène</b>	81	84	83	RNF		

PSC : Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables (Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires (Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency (USA)

Note : Pour les toluènes, le 300 microgrammes représente la sommation des types p, m et o

xx : Aucun critère

**CARACTÉRISATION DES EAUX SOUTERRAINES  
DE LA RÉGION DE MERCIER  
DU PRINTEMPS 2011 À L'AUTOMNE 2012**

Ihssan Dawood ing. Ph.D.

## TABLE DES MATIÈRES

1.	Introduction .....	6
1.1	Mandat .....	6
1.2	La problématique.....	6
1.3	Programme de suivi des eaux souterraines.....	8
1.3.1	Objectifs du suivi piézométrique (niveau d'eau souterraine).....	8
1.3.2	Objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine .....	8
2	Déroulement des travaux .....	8
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	8
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	9
3	Programme de suivi de qualité des eaux souterraines .....	10
3.1	Échantillonnage standard .....	10
3.2	Analyses chimiques .....	10
3.2.1	Contrôle de la qualité .....	10
4	Résultats .....	11
4.1	Relevés piézométriques .....	11
4.2	Analyses chimiques .....	15
4.3	Évolution du panache de contamination .....	19
5	Conclusions .....	25

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Date des travaux de terrain.....	6
Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique.....	9
Tableau 3 : Nombre d'échantillons pour le suivi de qualité de l'eau souterraine.....	10
Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors des campagnes du printemps 2011, l'automne 2011, le printemps 2012, et l'automne 2012.....	15
Tableau 5 : Paramètres naturels potentiels.....	16
Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans les puits.....	16
Tableau 7 : Évolution des paramètres détectés dans le puits 7121.....	24
Tableau 8 : Relevé piézométrique printemps 2011.....	34
Tableau 9 : Relevé piézométrique automne 2011.....	36
Tableau 10 : Relevé piézométrique printemps 2012.....	38
Tableau 11 : Relevé piézométrique automne 2012.....	40



## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés.....	7
Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional.....	11
Figure 3 : Les données piézométriques des stations piézométriques 706 et 7094 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 25 octobre 2011.....	13
Figure 4 : L'emplacement des puits 7094, 7062, 0002, et la station hydrographique 030905.. ....	14
Figure 5 : Les données piézométriques de la station piézométrique 0002 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 25 octobre 2011. ....	15
Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S .....	20
Figure 7 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001 .....	21
Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201 .....	21
Figure 9 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	22
Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27.....	22
Figure 11 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S .....	23
Figure 12 : Concentrations en chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-6R.....	23
Figure 13 : Concentrations en chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-7R.....	24
Figure 14 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2011, automne 2011, printemps 2012, automne 2012) .....	28
Figure 15 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 2 mai 2011 .....	28
Figure 16 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 17 octobre 2011 .....	29
Figure 17 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 4 mai 2012.....	29
Figure 18 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 22 octobre 2012.....	30
Figure 19 : Puits avec substances détectées (printemps 2011).....	30
Figure 20 : Puits avec substances détectées (automne 2011).....	31
Figure 21 : Puits avec substances détectées (printemps 2012).....	31
Figure 22 : Puits avec substances détectées (automne 2012).....	32

## LISTE DES ANNEXES

Annexe I :	Plans.....	27
Annexe II :	Données des relevés piézométriques manuels.....	33
Annexe III :	Résultats des analyses.....	42
Annexe IV :	Certificats d'analyse en format PDF sur le CD.....	43

## 1. Introduction

### 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi des eaux souterraines dans la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région. Les dates d'échantillonnages pour faire l'analyse chimique et des mesures des niveaux d'eau sont présentées au Tableau 1.

Ce document réunit l'information technique recueillie lors des campagnes de caractérisation réalisées au printemps 2011, à l'automne 2011, au printemps 2012, et à l'automne 2012.

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

Campagne	Personnel	Dates type d'échantillon
Échantillonnage	DR	Du 3 au 9 mai 2011
		Du 18 au 24 octobre 2011
		Du 7 au 22 mai 2012
		Du 22 au 26 octobre 2012
Piézométrie	DR	2 mai 2011
		17 octobre 2011
		4 mai 2012
		22 octobre 2012

### 1.2 La problématique

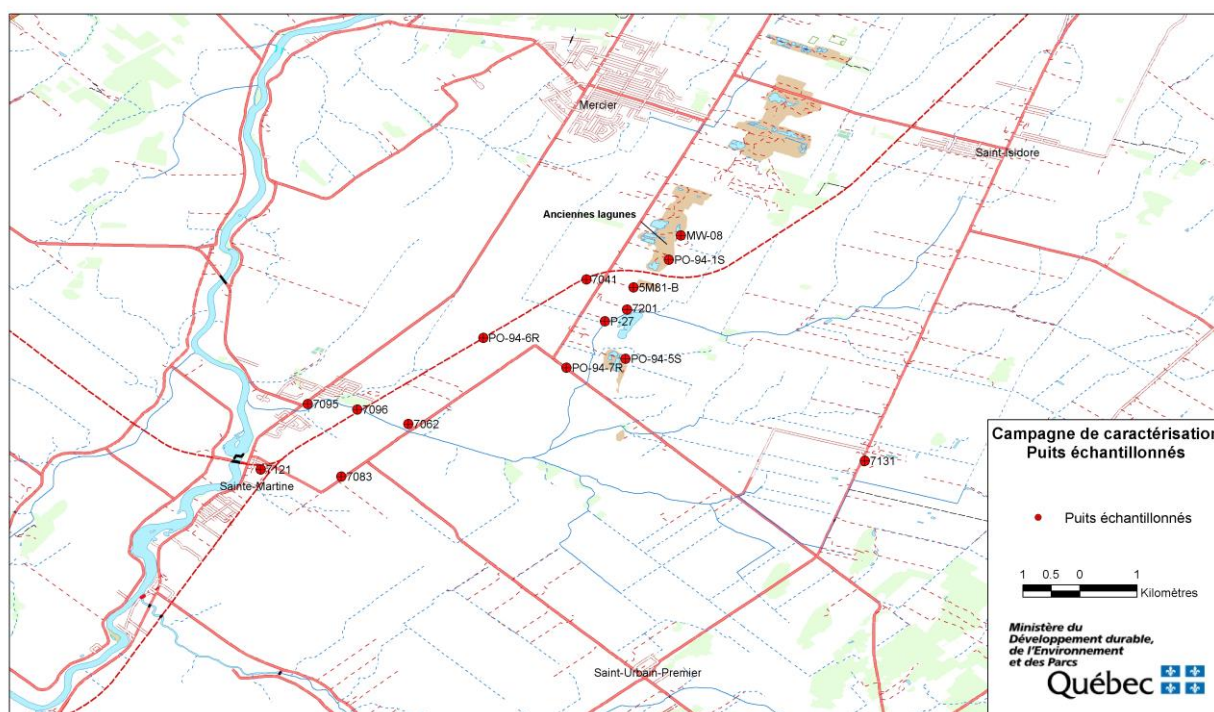
Les anciennes lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude (Figure 1) couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.

Les anciennes lagunes sont situées immédiatement à l'ouest d'une vallée enfouie qui contient une épaisseur importante (plus de 30 mètres) de sable et de gravier très perméables et dans laquelle s'effectue principalement l'écoulement de l'eau souterraine de l'esker. À la base de cette vallée, le till peu perméable est absent à plusieurs endroits, de sorte que les sables et les graviers se trouvent directement en contact avec le roc. Ces fenêtres permettent des échanges d'eau entre l'aquifère de sable et de gravier et l'aquifère rocheux. L'esker joue un rôle important pour la recharge de l'aquifère régional que constitue le roc fracturé sous-jacent. Le roc sous-jacent est constitué d'un matériau peu perméable, mais contenant des fractures qui permettent une importante circulation de l'eau. C'est d'ailleurs cette formation aquifère qui est exploitée à l'échelle régionale.

Le début de la contamination des eaux souterraines à Mercier remonte à plus de 40 ans, soit à la fin des années soixante. Les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles provenant d'activités industrielles variées. Les liquides présents au site des anciennes lagunes de Mercier constituent un mélange de divers composés organochlorés. Ces composés organochlorés déversés dans les anciennes lagunes ont migré verticalement, sous la forme d'un liquide immiscible dense (LID), au travers du sable et du graviers jusqu'au till sous-jacent. Le till sous les anciennes lagunes agissant comme une barrière, l'écoulement du LID a suivi la topographie du till vers l'est et le sud à 30 mètres de profondeur. L'absence de till à la base de l'esker a permis au LID de pénétrer le roc fracturé et de suivre horizontalement le réseau de fractures.

Les propriétés physicochimiques des composés organochlorés, combinées au contexte hydrogéologique particulier du site des anciennes lagunes de Mercier, sont à l'origine de la complexité du problème de contamination à ce site et des difficultés que pose sa gestion.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant la migration de l'eau souterraine contaminée.



**Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés aux campagnes de printemps 2011, automne 2011, printemps 2012 et automne 2012.**

### **1.3 Programme de suivi des eaux souterraines**

Deux fois par année, en mai et en octobre, les techniciens du MDDEFP échantillonnent les 15 puits d'observation composant le réseau de suivi des eaux souterraines du site des anciennes lagunes de Mercier (Figure 1).

#### **1.3.1 Objectifs du suivi piézométrique (niveau d'eau souterraine)**

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe ;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction ;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

#### **1.3.2 Objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine**

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination ;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## **2 Déroulement des travaux**

### **2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie**

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau 2 donne les détails sur les instruments.

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

Puits	Type de sonde <sup>1</sup>	commentaire
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102	N,T 30 m	début mai 2000 ; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007
Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19)
03097095	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT)
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R)
03097082	N,T 5 m	début septembre 2004

<sup>1</sup>Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir :  
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp>  
et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.

## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé le 2 mai 2011, 17 octobre 2011, 4 mai 2012, et le 22 octobre 2012.

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée – hexane – eau déminéralisée – acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées avec les niveaux dans les sondes appropriées, à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichiers : ÉLÉVATION NAPPE printemps 2011.xls ; ÉLÉVATION NAPPE automne 2011.xls ; ÉLÉVATION NAPPE printemps 2012.xls ; ÉLÉVATION NAPPE automne 2012.xls)

Les niveaux ont été utilisés pour préparer les cartes de la piézométrie (figures 15 à 18 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.

### 3 Programme de suivi de qualité des eaux souterraines

#### 3.1 Échantillonnage standard

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine. Le nombre d'échantillons pris dans le cadre de chaque campagne d'échantillonnage est indiqué au tableau 3. Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra. Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité. La localisation des puits échantillonnés est présentée sur la figure 1.

**Tableau 3 : Nombre d'échantillons pour le suivi de qualité de l'eau souterraine**

Campagne d'échantillonnage	Nombre d'échantillons			
	Puits d'observation	duplicata	Blanc de terrain	Blanc de transport
Printemps 2011	15	1 (relevé au PO-94-1S)	0	2
Automne 2011	15	1 (relevé au 5M-81-B)	1	2
Printemps 2012	15	1 (relevé au PO-94-1S)	1	2
Automne 2012	15	1 (relevé au PO-94-1S)	0	2

#### 3.2 Analyses chimiques

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les résultats d'analyses chimiques avec les limites de détection sont inclus pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe III (fichier Excel sur CD). Les certificats d'analyse sont présentés (en version PDF) sur le CD annexé au rapport dans le répertoire : certificats d'analyse

##### 3.2.1 Contrôle de la qualité

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de terrain et de blancs de transport (voir à l'annexe III).

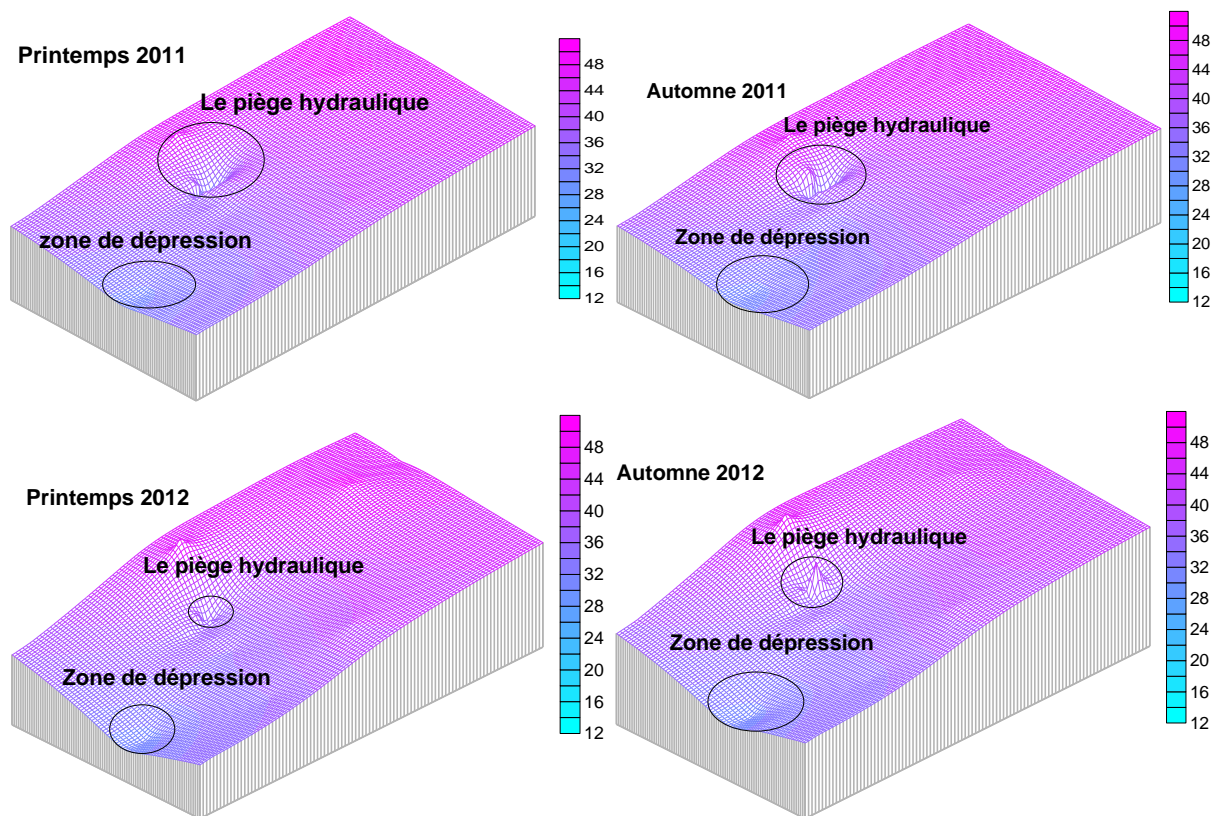
Les analyses des blancs et les échantillons de terrain montrent qu'aucun paramètre n'a été détecté pour ces échantillons.

## 4 Résultats

### 4.1 Relevés piézométriques

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer des cartes de la piézométrie régionale en date du 2 mai 2011, 17 octobre 2011, 4 mai 2012, et 22 octobre 2012, présentés aux figures 15, 16, 17, et 18 de l'annexe I, respectivement.

Figure 2 montre une représentation en 3D de la piézométrie au niveau régional pour les quatre campagnes d'échantillonnages. L'effet de l'arrêt multiple de système de pompage de l'UTES est très clair sur la carte du printemps 2012 et l'automne 2012.



**Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional**

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

- 1 Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique (printemps et automne 2011) ;



- 2 Des arrêts multiples du système de pompage de l'UTES se sont produits durant l'année 2012, en raison des travaux majeurs réalisés à l'UTES. L'effet de ces arrêts est visible sur la carte du printemps 2012 et sur celle de l'automne 2012 ;
- 3 Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

### Écoulement des eaux souterraines à l'échelle régionale

L'étude de caractérisation des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Châteauguay<sup>1</sup> a démontré que les eaux souterraines circulant dans le roc fracturé s'écoulent en direction de cette rivière; celle-ci agissant comme un drain à l'échelle régionale. Dans les secteurs de Mercier et Sainte-Martine, le suivi piézométrique réalisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)<sup>2</sup> montre un écoulement des eaux souterraines du nord-est vers le sud-ouest (voir les cartes piézométriques à l'annexe I). Un examen des lignes isopièzes montre que l'écoulement des eaux souterraines converge vers l'embouchure de la rivière Esturgeon.

La figure 3 présente, pour une période d'un an (25 octobre 2010 au 25 octobre 2011), les données piézométriques des puits 7062 et 7094, ainsi que les débits mesurés quotidiennement à la station hydrométrique 030905, laquelle est située sur la rivière Châteauguay à environ deux kilomètres en amont du pont-route 132 (Figure 4 montre l'emplacement de ces puits). La corrélation entre ces trois séries de données est excellente et montre clairement un lien étroit entre l'aquifère et les eaux de surface. En tant que tributaire de la rivière Châteauguay, les variations de débits de la rivière Esturgeon sont similaires à celle-ci puisqu'elle est soumise aux mêmes conditions climatiques, fait partie du même bassin versant et se jette dans la rivière Châteauguay en amont de la station hydrographique 030905.

Ce lien étroit est présent sur une portion significative de la rivière Esturgeon puisque le puits 7062 est situé à environ 3 km en amont de sa jonction avec la rivière Châteauguay. De plus, les températures de l'eau souterraine mesurées au puits 7062 varient peu, soit entre 8,14 et 8,55 °C. Cette stabilité indique que l'écoulement des eaux souterraines s'effectue vers cet exutoire.

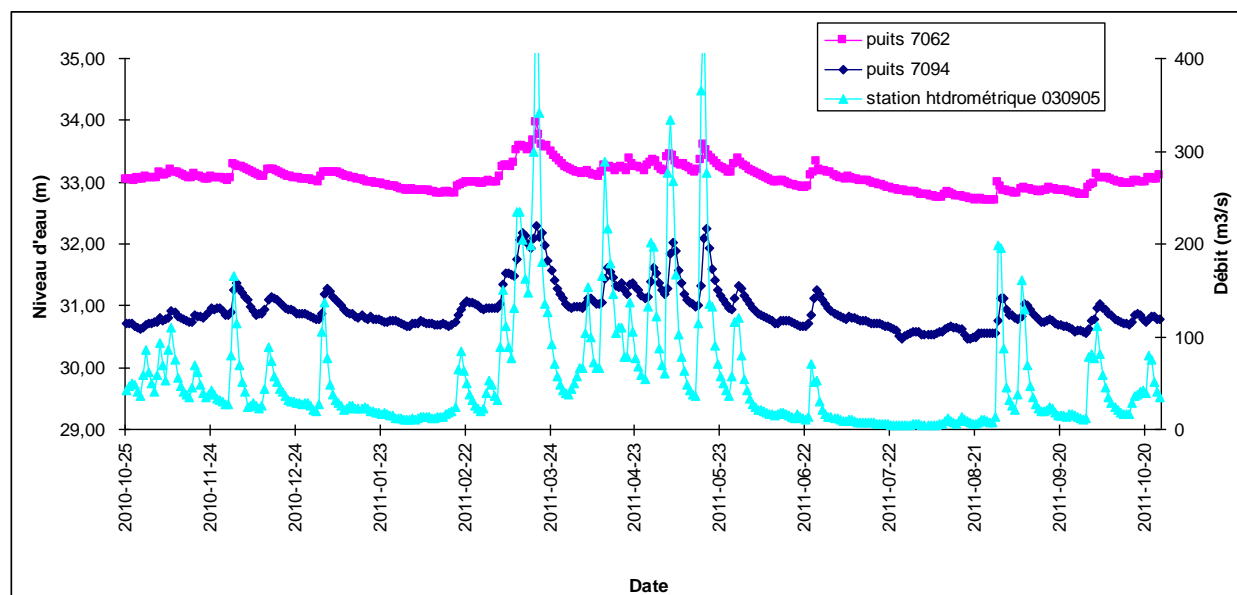
À titre de comparaison, la figure 5 présente, pour la même période, les données piézométriques du puits 0002 et les débits mesurés quotidiennement à la station hydrométrique 030905. Bien que ce puits soit situé plus près de la station hydrométrique et comme dans le cas du puits 7062, à une distance similaire d'environ 3 km de la rivière Châteauguay, la corrélation entre les deux séries de données n'est pas aussi bonne. Elle démontre qu'il existe un certain lien entre le roc fracturé et la rivière Châteauguay à l'échelle régionale. Toutefois, le retard et l'amortissement des variations piézométriques, par rapport à celles de la station hydrométrique, démontrent que la résurgence des eaux souterraines ne s'effectue pas dans les environs immédiats du puits 0002.

---

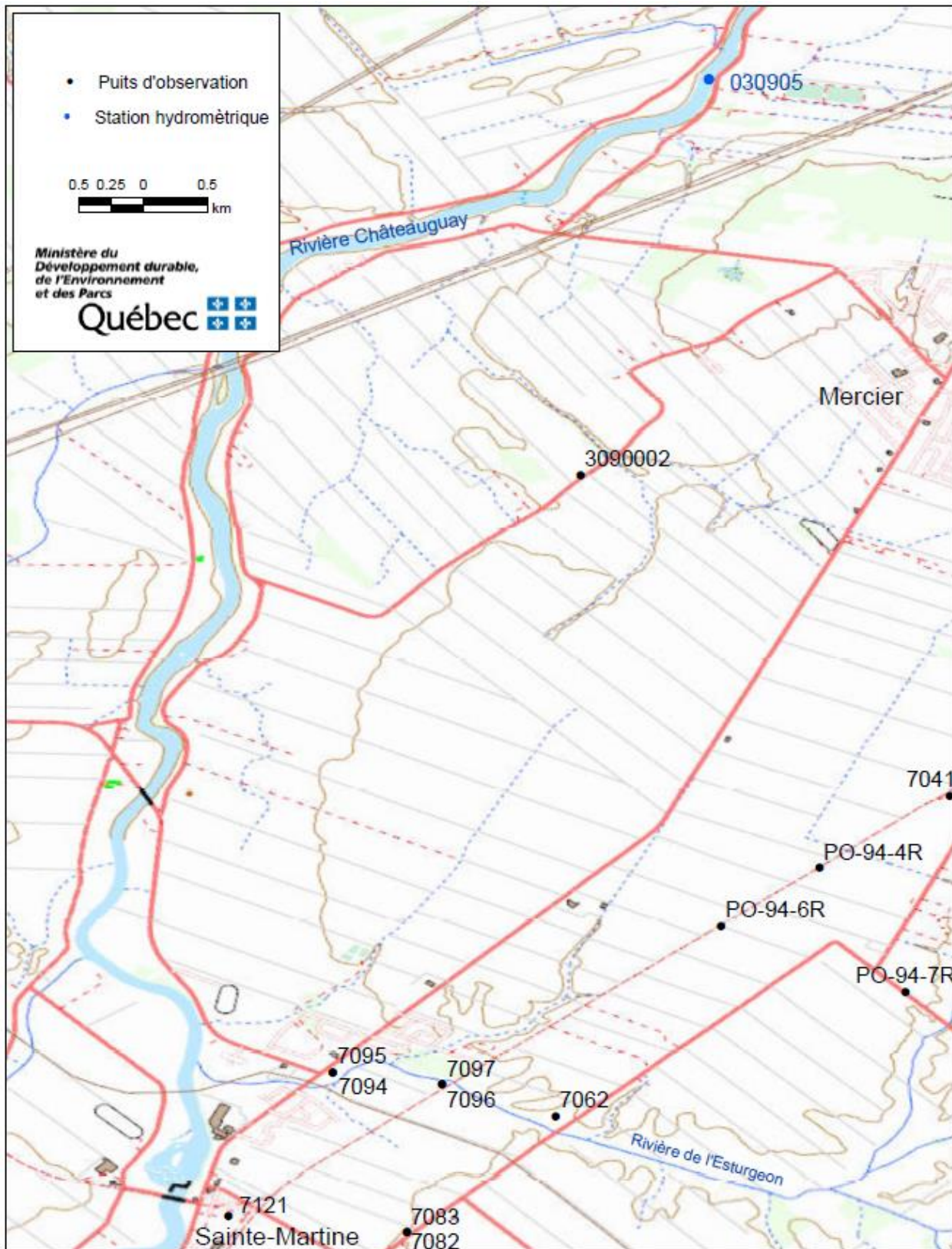
<sup>1</sup> Voir la page 29 de Côté, M.-J., Lachance, Y., Lamontagne, C., Nastex, M., Plamondon, R., Roy, N. (2006) : *Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay*. Collaboration étroite avec la Commission géologique du Canada et l'Institut national de la recherche scientifique – Eau, Terre et Environnement. Québec : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 64p.

<sup>2</sup> Voir les données du Réseau de suivi des eaux souterraines du Québec : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp>

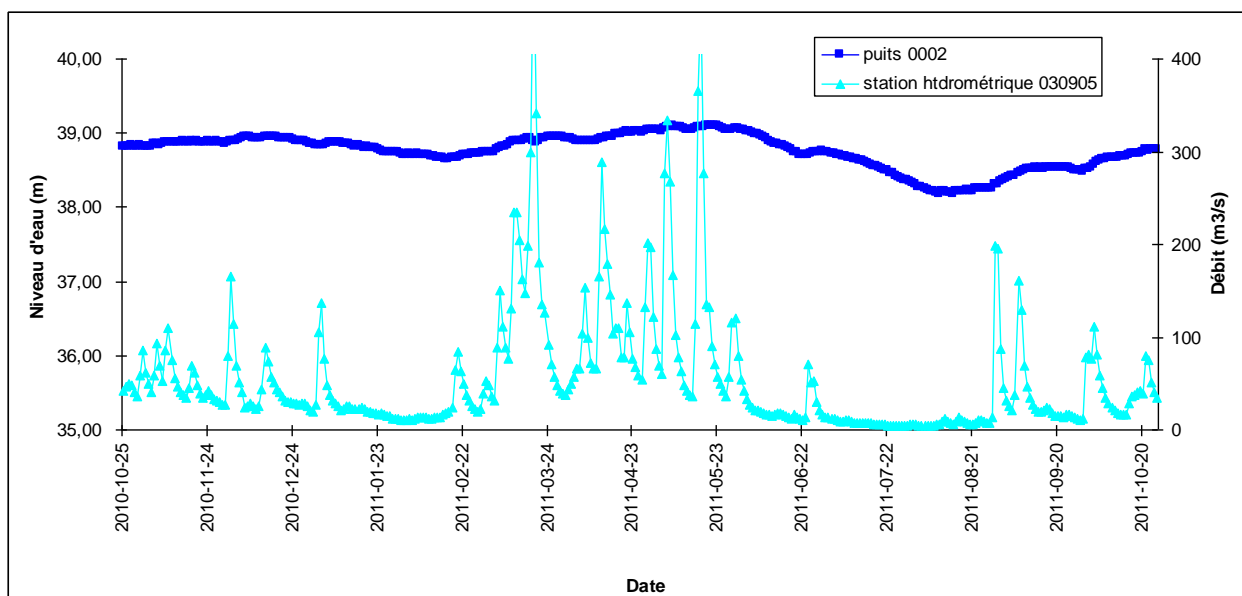
Les stratigraphies des divers forages de la région montrent que le roc est plus élevé sur la portion aval de la rivière Esturgeon. Des affleurements de roc sont d'ailleurs présents dans cette portion. Cette élévation du roc expliquerait le lien hydraulique étroit entre les eaux souterraines et les eaux de surface à cet endroit créant ainsi l'exutoire observé sur la carte piézométrique. Cet exutoire suggère la présence d'une ligne de séparation des eaux souterraines entre le nord et le sud de la rivière Esturgeon, et ce, au moins jusque dans la zone du puits 7062.



**Figure 3 : Les données piézométriques des stations piézométriques 7062 et 7094 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 25 octobre 2011.**



**Figure 4 : L'emplacement des puits 7094, 7062, 3090002, et la station hydrographique 030905.**



**Figure 5 : Les données piézométriques de la station piézométrique 0002 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 25 octobre 2011.**

#### 4.2 Analyses chimiques

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté aux tableaux 4 et 5. Le tableau 6 présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 9 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors des campagnes du printemps 2011, l'automne 2011, le printemps 2012, et l'automne 2012 (les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère d'eau à des fins de consommation)**

Paramètre Analytique	Nombre de fois détectée				Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »			
	P <sup>1</sup> 201	A <sup>1</sup> 201	P 201	A 201	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				
<b>chlorure de vinyle</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
chloroéthane	2	0	1	0	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>
1,1-dichloroéthylène	5	5	2	5	0	0	0	0
trans 1,2-dichloroéthylène	4	3	0	3	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>
1,1-dichloroéthane	3	2	2	4	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>

cis-1,2-dichloroéthylène	5	3	2	5	0	0	0	0
<b>1,2-dichloroéthane</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
trichloroéthylène	2	1	2	2	0	0	0	0
1,1,2-trichloroéthane	0	0	0	0	0	0	0	0
chlorobenzène	4	3	1	3	0	0	0	0
tetrachloroéthylène	0	0	0	0	0	0	0	0
1,3-dichloropropane	2	1	0	2	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>	n/a <sup>2</sup>

Note 1 : P = printemps ; A = automne ; 2 : il n'y a pas de critère d'eau à des fins de consommation pour ces paramètres.

**Tableau 5 : Paramètres naturels potentiels**

Paramètre analytique	Nombre de fois détectée				Nombre d'échantillons dépassant le critère d'eau à des fins de consommation »			
	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
benzène	6	3	2	7	0	0	0	0
toluène	2	1	1	1	0	0	0	0
éthylbenzène	3	0	0	2	0	0	0	0
1.2.4-triméthylbenzène	1	0	0	0	n/a <sup>1</sup>	n/a <sup>1</sup>	n/a <sup>1</sup>	n/a <sup>1</sup>
xylènes (total)	1	0	0	0	0	0	0	0

**Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère d'eau pour fin de consommation)

Puits		A 2008	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012
<b>7041</b>	Benzène	0,06	nd	0,07	0,07	0,08	0,1	nd	nd	0,12
	1,2-Dichloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Éthylbenzène	nd	0,03	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Cchlorobenzène	0,14	nd	0,09	0,07	nd	0,09	0,09	nd	nd
	1,1-Dichloroéthane	nd	0,15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>7083</b>	Benzène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Toluène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Éthylbenzene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	p,m,o-Xylene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>P-27</b>	1,2-Dichloroéthane	0,52	0,05	0,44	nd	nd	0,3	nd	nd	nd
	Chlorure de vinyle	nd	0,63	nd	0,3	0,63	0,5	0,4	nd	nd
	Benzène	nd	0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1.1-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	0,1	nd	nd	nd
	Trichloréthylène	0,34	0,08	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>MW-02</b>	Chlorométhane	na	0,29	na	na	na	na	na	na	na

	Trans 1,2-Dichlorométhane	na	0,84	na	na	na	na	na	na	na
	1,1-Dichloroéthane	na	1,7	na	na	na	na	na	na	na
	Cis 1,2-Dichloroéthène	na	0,18	na	na	na	na	na	na	na
	Benzène	na	4,4	na	na	na	na	na	na	na
	1,2-Dichloroéthane	na	0,23	na	na	na	na	na	na	na
	Trichloroéthène	na	0,11	na	na	na	na	na	na	na
	Toluène	na	1,6	na	na	na	na	na	na	na
	1,3 dichloropropane	na	0,72	na	na	na	na	na	na	na
	Chlorobenzène	na	3,8	na	na	na	na	na	na	na
	Éthylbenzène	na	3,4	na	na	na	na	na	na	na
	Isopropylbenzène	na	0,07	na	na	na	na	na	na	na
	Xylènes	na	1,45	na	na	na	na	na	na	na
<b>5M-81-B</b>	Chlorure de vinyle	4,8	0,96	1,2	0,5	0,62	0,7	1,4	<b>20</b>	<b>23</b>
	1,1-dichloroéthane	0,19	nd	nd	0,5	nd	nd	nd	nd	0,48
	Chloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Benzène	0,09	0,09	0,1	0,08	0,09	nd	nd	nd	0,11
	Trans 1,2-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	0,08	nd	nd	nd	nd	0,09	nd	nd	nd
	1,2-Dichloroéthane	3,7	1,1	0,71	nd	nd	0,4	0,9	<b>18</b>	<b>8,6</b>
	Chlorobenzène	nd	nd	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Trichloroéthylène	0,1	nd	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Cis 1,3-Dichloropropène	nd	nd	0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthylène	0,34	0,24	0,24	nd	nd	0,15	0,14	nd	0,49
<b>PO-94-5S</b>	Chlorure de vinyle	0,67	0,73	nd	0,7	1	0,8	0,7	nd	nd
	1,2-Dichloroéthane	0,26	0,23	nd	nd	nd	0,2	nd	nd	nd
<b>PO-94-7R</b>	Chlorure de vinyle	<b>5,2</b>	<b>3,9</b>	<b>4,8</b>	<b>3,5</b>	<b>5,8</b>	<b>4,3</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>
	Trans 1,2-Dichloroéthylène	0,35	0,28	0,24	0,42	0,46	0,18	0,32	nd	0,41
	1,1-Dichloroéthane	0,23	0,2	nd	0,17	0,17	nd	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthylène	0,23	nd	nd	0,25	0,25	nd	0,17	nd	nd
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	0,25	nd	0,16	nd	0,32	0,25	0,21	nd	0,47
	Benzène	nd	0,18	0,17	0,15	0,21	0,16	0,17	nd	0,15
	1,2-Dichloroéthane	0,29	0,2	0,2	0,1	nd	0,2	0,2	nd	nd
	Trichloréthylène	0,08	nd	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Chlorobenzène	nd	nd	nd	nd	0,14	nd	nd	nd	nd

<b>PO-94-6R</b>	Chlorure de vinyle	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4</b>	<b>5,3</b>	<b>4,4</b>	<b>5,5</b>	<b>2,8</b>	<b>4</b>
	Trans 1,2-Dichloroéthylène	0,71	0,81	0,88	2	0,54	0,47	0,93	nd	0,64
	1,1-Dichloroéthane	0,31	0,28	nd	0,41	0,28	0,3	0,24	nd	0,3
	1,1-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	0,21	0,3	0,28	nd	0,23
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	0,41	0,42	0,41	0,37	0,39	0,43	0,75	nd	0,45
	Benzène	0,22	0,38	0,32	0,29	0,39	0,33	0,39	nd	0,28
	1,2-Dichloroéthane	0,22	0,2	0,17	0,2	nd	0,2	nd	nd	0,2
	Trichloréthylène	nd	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,3-Dichloropropane	nd	0,07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Chlorobenzène	0,27	0,32	0,29	0,3	0,36	0,26	0,23	nd	0,29
	Dichlorométhane	nd	0,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Éthylbenzène	nd	0,06	0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Toluène	nd	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>PO-94-1S</b>	Chlorure de vinyle	<b>82</b>	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>85</b>	<b>190</b>	<b>95</b>	<b>92</b>	<b>74</b>	<b>40</b>
	Chloroéthane	1,4	1,7	1,6	1,7	2,6	3,9	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthylène	6,2	10	8,5	5,7	4,7	7,4	8,1	12	3,7
	Trans 1,2-Dichloroéthylène	0,27	0,35	0,35	0,4	nd	0,18	0,52	nd	nd
	1,1-Dichloroéthane	1,9	2,3	2,1	5,7	4,1	2,3	2,1	1,9	2,1
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	9,9	10	10	7	8,8	12	16	27	11
	Benzène	2,1	2,7	2,4	2,7	2,7	2,5	3	2,8	1,8
	1,2-Dichloroéthane	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	<b>25</b>	<b>8,6</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>8</b>
	Trichloréthylène	6,5	11	7,8	4,7	4,9	5,4	5,7	5,3	2,8
	Toluène	nd	0,14	0,14	nd	nd	0,08	0,11	nd	0,06
	1,1,2-Trichloroéthane	nd	nd	nd	0,09	nd	nd	nd	nd	nd
	Tétrachloroéthylène	nd	0,12	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Chlorobenzène	0,51	0,75	0,7	0,56	0,38	0,65	0,59	nd	0,63
	Éthylbenzène	0,04	0,14	0,11	nd	nd	0,1	nd	nd	0,06
	1,3-Dichloropropane	0,23	0,59	0,6	0,5	nd	0,6	0,46	nd	0,39
	Xylènes	nd	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>7201</b>	Chlorure de vinyle	0,56	nd	0,3	nd	0,36	0,3	0,6	nd	<b>17</b>
	1,1-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,48
	1,2-Dichloroéthane	0,24	0,19	nd	nd	0,13	0,15	nd	nd	<b>15</b>
	Trichloréthylène	nd	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Xylène total	nd	0,03	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Benzène	nd	0,04	nd	nd	0,06	nd	nd	nd	0,09
	Cis-1,2-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,18



	Dichloroéthylène									
<b>7121</b>	Chloroforme	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Benzène	nd	nd	nd	0,08	nd	0,1	nd	nd	nd
	1.2.4- Triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	0,16	nd	nd	nd
	1.3.5- Triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Éthylbenzène	nd	nd	nd	nd	nd	0,19	nd	nd	nd
	Toluène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Xylènes	nd	nd	nd	nd	nd	0,32	nd	nd	nd
<b>MW-08</b>	Toluène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Les résultats sont présentés sur des cartes synthèses incluses à l'annexe I (figures 19, 20,21, et 22) et en détail à l'annexe III.

### **4.3 Évolution du panache de contamination**

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans les puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers les puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### **Puits MW-08**

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres de suivi n'a été décelé dans ce puits.

#### **Puits PO-94-1S**

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Quatre échantillons ont été analysés en 2011 et 2012. Figure 6 montre que les concentrations en chlorure de vinyle (95, 92,74 et 40 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (8,6, 12, 15, et 8 µg/l) sont, comme toujours, bien au-dessus des critères d'eau à des fins de consommation (qui sont respectivement 2 µg/l et 5 µg/l). Toutefois, les résultats d'analyses chimiques pour les 2011 et 2012 montrent une réduction importante dans la concentration de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane par rapport à leur concentration à l'automne 2010.



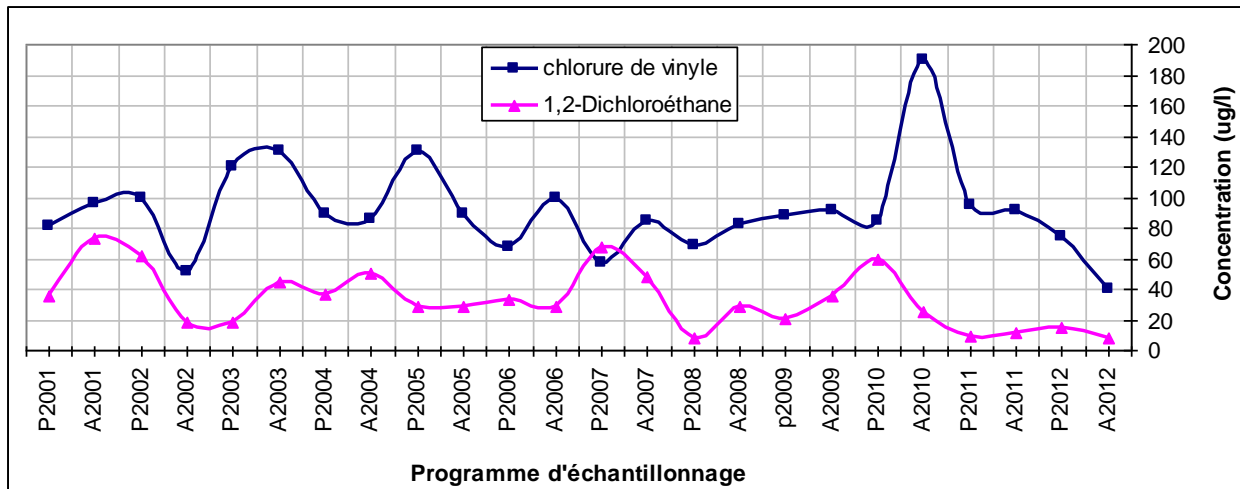


Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans PO-94-1S

### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

La figure 7 montre que, lors des campagnes d'échantillonnages de 2011, les concentrations en chlorure de vinyle (0,7 et 1.4 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (0.4 et 0.9 µg/l) détectées étaient moins élevées que les critères d'eau à des fins de consommation humaine (qui sont respectivement 2 µg/l et 5 µg/l). Par contre, les campagnes d'échantillonnages du printemps et de l'automne 2012 montrent un dépassement des critères d'eau pour fins de consommation humaine, pour le chlorure de vinyle (20 et 2 µg/l) et le 1,2-dichloroéthane (18 et 8.6 µg/l). L'augmentation en concentration de ces contaminants est liée aux arrêts multiples durant l'année 2012 dans le système de pompage de l'UTES à cause des travaux majeurs dans l'usine de traitement.

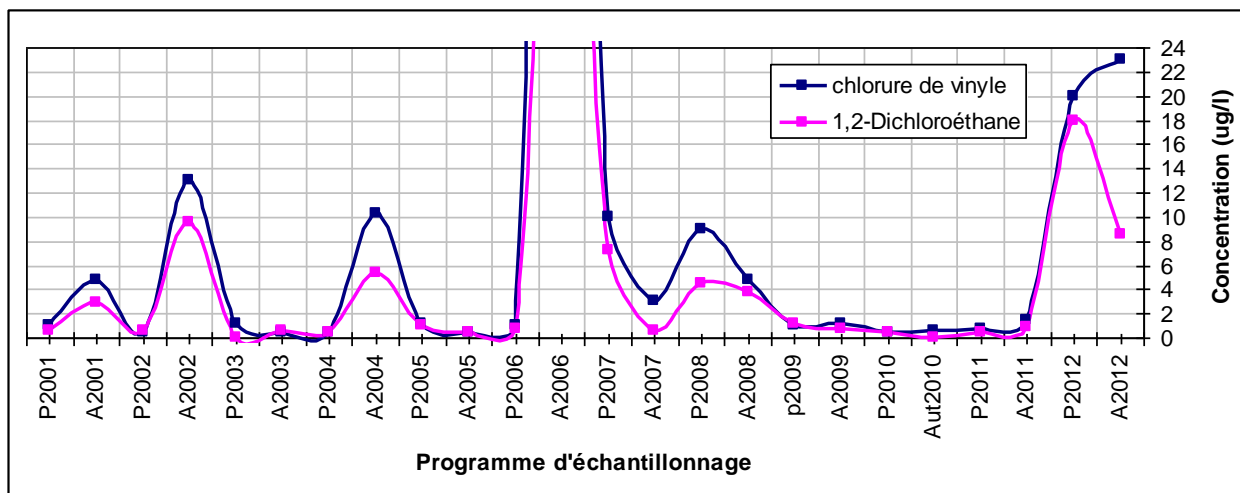


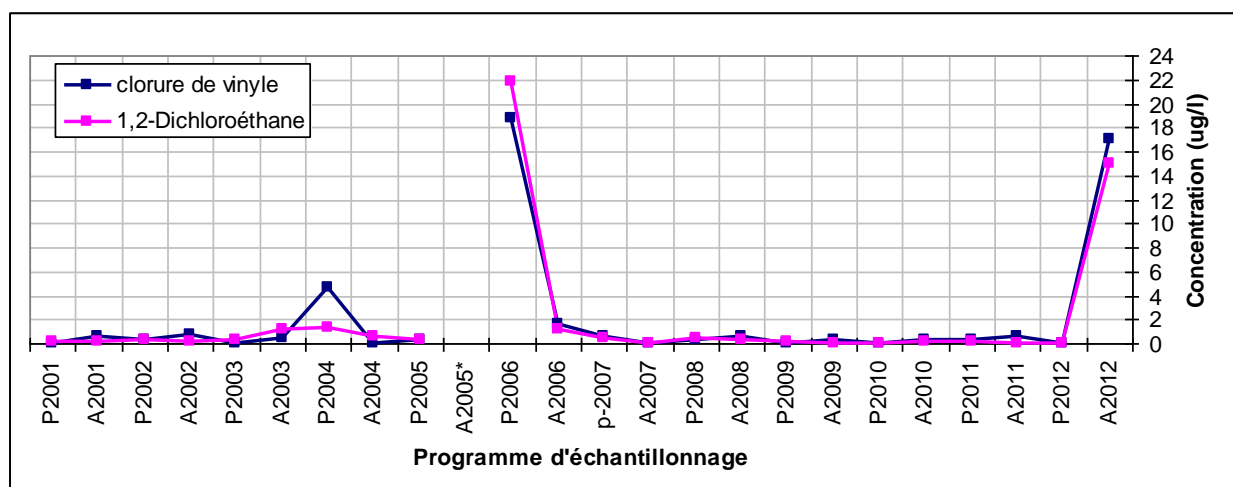
Figure 7 : Concentrations dans le puits 5M-81-B depuis le printemps 2001

(pour A2006, soit 6 mois après la panne à l'UTES, le chlorure de vinyle était à 110 µg/l et le 1-2 dichloroéthane était à 58 µg/l)

### **Puits 7201**

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81-B, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. La campagne d'échantillons de l'automne 2012 montre (Figure 8) que la concentration de chlorure de vinyle (17 µg/l) et de 1,2-Dichloroéthane (15 µg/l) dépasse les critères d'eau pour fins de consommation humaine (2 µg/l et 5 µg/l, respectivement). L'augmentation de concentration de ces deux paramètres est la conséquence de l'arrêt multiple de système de pompage de l'UTES durant l'année 2012.

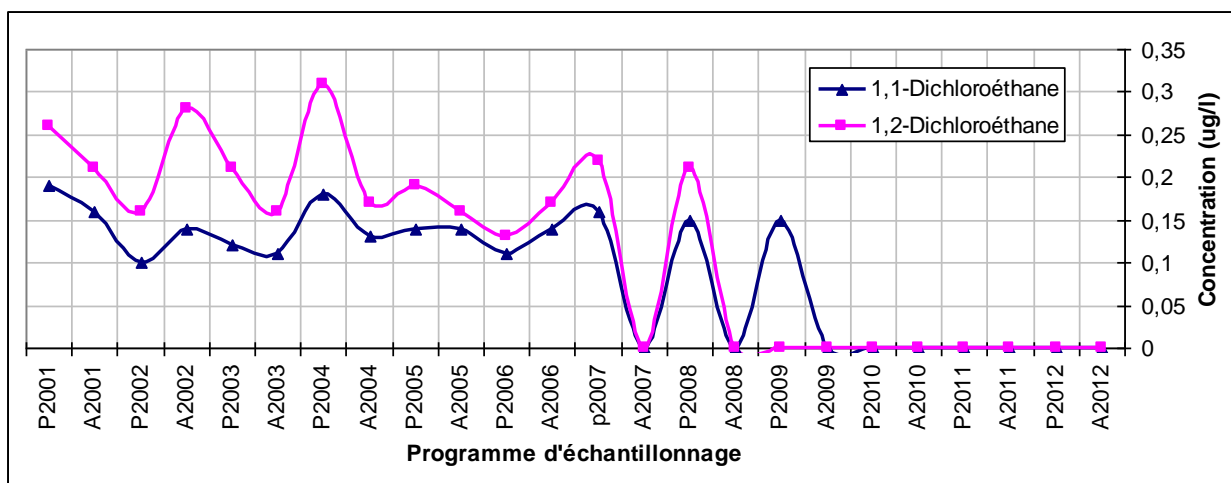
Tous les autres paramètres décelés lors des présentes campagnes (2011 et 2012) étaient sous le critère d'eau à des fins de consommation humaine.



**Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans 7201.**  
(\*A2005 : puits non accessible, pas échantillonné)

### **Puits 7041**

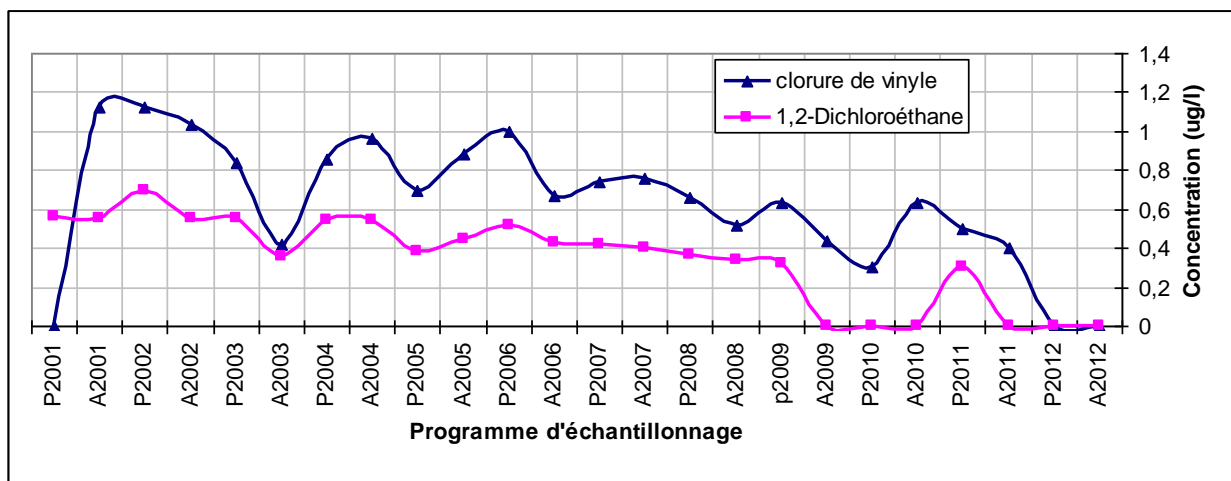
Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201. Aucun paramètre n'a dépassé les critères d'eau à des fins de consommation humaine. La variation de concentrations de 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 est illustrée dans la Figure 9.



**Figure 9 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041**

### Puits P-27

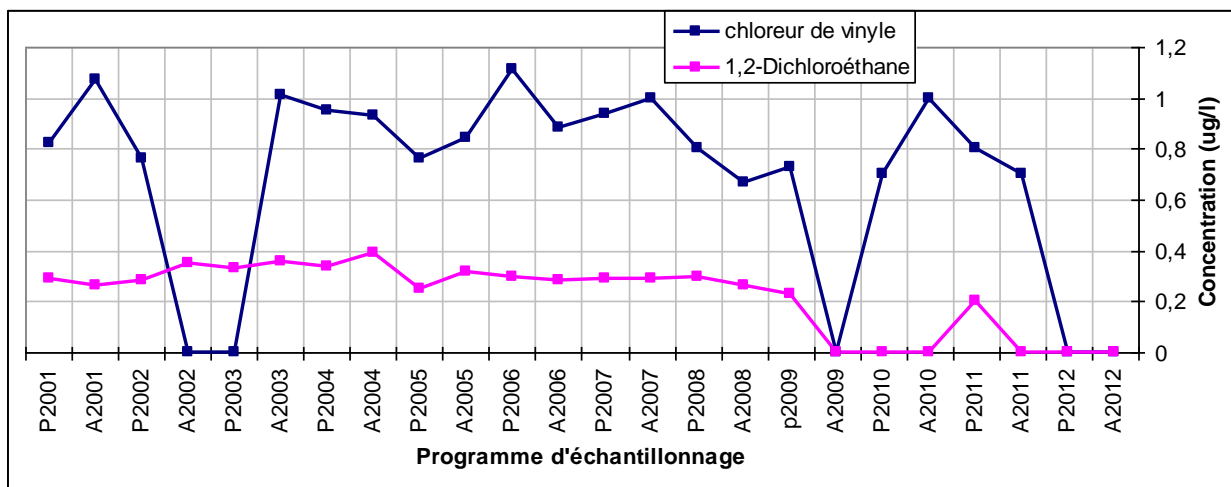
Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l et 1,12 µg/l (Figure 10). Les résultats dans la figure 10 montrent que la concentration de chlorure de vinyle a été 0,63 µg/l en automne 2010 et il n'était pas détecté en printemps et en automne 2012. La concentration de 1,2-Dichloroéthane n'était pas détecté depuis la campagne de l'automne 2009, à l'exception de la campagne du printemps 2011 où sa concentration était 0,3 µg/l (la limite de détection est 0,1 µg/l). Aucun autre paramètre n'a été détecté lors des campagnes de 2011 et 2012 et aucun paramètre n'a dépassé les critères d'eau à des fins de consommation humaine.



**Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27**

### Puits PO-94-5S

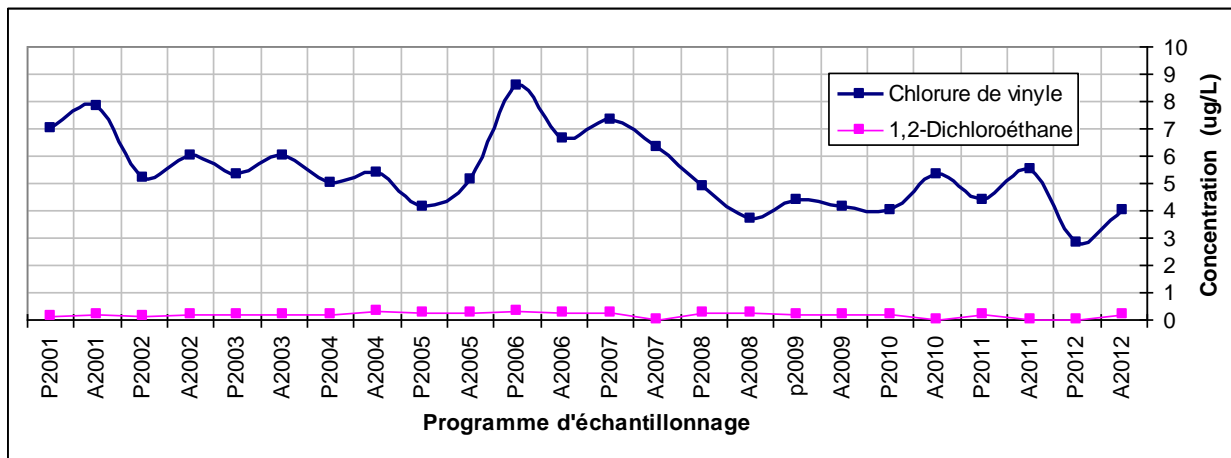
La concentration de chlorure de vinyle a été détectée lors des campagnes du printemps et de l'automne 2011 (0,8 et 0,7 µg/l, respectivement). La concentration de 1,2-Dichloroéthane a été détecté lors de la campagne du printemps 2011 (0,2 µg/l). Aucun autre paramètre n'a été détecté lors des campagnes de 2011 et 2012 et aucun paramètre n'a dépassé les critères d'eau à fin de consommation. L'évolution de concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-5S est illustrée dans la Figure 11.



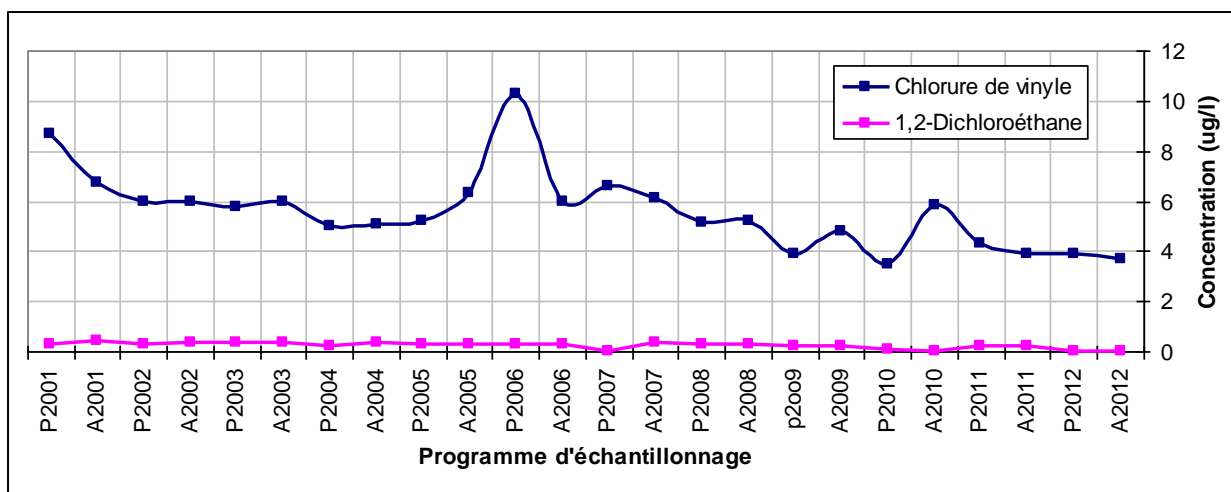
**Figure 11 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-5S**

### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère d'eau pour fins de consommation humaine. Les valeurs de chlorure de vinyle observées sont relativement stables depuis la mise en place de ces puits (Figures 12 et 13).



**Figure 12 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-6R**



**Figure 13 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans PO-94-7R**

### Puits 7062, 7095, 7096, 7083

Ces quatre puits constituent la ceinture d’alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l’est. Tous ces puits sont localisés à plus d’un kilomètre du puits de Sainte-Martine. Aucun des paramètres analysés n’a été détecté lors des présentes campagnes (2011 et 2012).

### Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)

Il s’agit du puits d’exploitation des eaux souterraines de la municipalité de Sainte-Martine qui est présentement inactif. Des traces de BTEX ont été détectées au puits 7121 à la campagne de printemps 2011. Tableau 7 présente les résultats pour le puits 7121 depuis printemps 2009. Les résultats de ces diverses campagnes n’ont pas révélé la présence de composés organiques volatils associés à la contamination du site des anciennes lagunes de Mercier.

**Tableau 7 : Évolution des paramètres détectés dans le puits 7121**

	Printemps 2009	Automne 2009	Printemps 2010	Automne 2010	Printemps 2011	Automne 2011	Printemps 2012	Automne 2012
Puits 7121	nd	nd	Trace de Benzène <sup>1</sup>	nd	Traces de BTEX <sup>2</sup>	nd	nd	nd

<sup>1.</sup> 0,08 µg/L de Benzène [LDM : 0,08 µg/L].

<sup>2.</sup> 0,10 µg/L de Benzène [LDM : 0,08 µg/L], 0,19 µg/L d’Éthylbenzène [LDM : 0,05 µg/L] et 0,32 µg/L de m+p-Xylènes [LDM : 0,14 µg/L].

La concentration de BTEX détecté est très faible et proche de la limite de détection de ces paramètres. De plus, les trois campagnes d’échantillons après la campagne du printemps 2011 montrent qu’aucun paramètre n’a été détecté dans l’eau de ce puits. En conséquence, la présence de ces paramètres suggère une contamination accidentelle de l’échantillon, et ce, même si l’échantillonnage a été réalisé en appliquant avec rigueur les règles de l’art. Ainsi, peu de choses sont requises pour contaminer un échantillon. La proximité d’équipement motorisé (véhicule, génératrice...), donc de sources d’hydrocarbures, est suffisante pour présenter un risque potentiel de contamination de l’échantillon.

### Analyse des résultats de suivi de qualité de l'eau souterraine dans la zone d'étude

L'écoulement des eaux souterraines au sein d'un milieu fracturé est généralement beaucoup plus rapide qu'au sein d'un milieu poreux, la porosité efficace d'un milieu fracturé étant nettement moindre que celle d'un milieu poreux. De même, la dilution découlant du processus normal de dispersion hydrodynamique sera moins importante.

Une eau souterraine contaminée en mouvement, en raison de la tortuosité des pores du sol et/ou des fractures du roc ainsi que de leurs interconnections, entrera nécessairement en contact avec des eaux souterraines non contaminées. Ce contact crée un mélange faisant en sorte qu'avec le temps et la distance parcourue, la masse de contaminants occupera un volume de plus en plus grand de sol et/ou de roc fracturé. Cette masse de contaminants se « dispersera », donc se diluera graduellement. Ainsi, les concentrations observées diminuent graduellement avec la distance.

Il n'est donc pas étonnant d'observer une contamination des eaux souterraines depuis de nombreuses années aux puits PO-94-6R et PO-94-7R, lesquels sont situés à environ 3 km au sud-ouest du site des anciennes lagunes. L'importance du pompage des eaux souterraines à l'UTES depuis 1984 a permis de couper l'apport additionnel d'eau souterraine contaminée et a modifié l'écoulement des eaux souterraines de façon significative. Toutefois, ce pompage n'a pu récupérer la totalité du panache d'eau souterraine contaminée qui s'est développé avant 1984.

Les concentrations observées dans les puits d'observation au sud de l'UTES (PO-94-6R et PO-94-7R) constituent donc un résidu du panache de contamination qui s'est formé dans l'aquifère rocheux avant le début des activités de l'UTES en 1984. En effet, le pompage (environ 3 800 m<sup>3</sup>/jour), en plus de maintenir un confinement hydraulique du site des anciennes lagunes, génère une zone au sud de l'UTES où l'eau souterraine s'écoule particulièrement lentement (voir les cartes piézométriques à l'annexe I). Bien que l'UTES soit en fonction depuis plus de 25 ans, cet effet du pompage expliquerait la persistance d'une contamination résiduelle au sud de l'UTES; l'écoulement régional n'ayant pas encore « lessivé » complètement cette contamination résiduelle. C'est notamment pour cette raison qu'une zone d'interdiction de pompage des eaux souterraines a été définie dans le Règlement sur le captage des eaux souterraines (Q 2, r.6; voir l'annexe II de ce règlement).

## **5 Conclusions**

- ❖ Pour les puits situés en périphérie de Sainte-Martine soit les puits 7062, 7083, 7095 et 7096, lesquels constituent sa ceinture d'alerte, les résultats depuis l'automne 2008 n'ont pas révélé la présence de composés organiques volatils pouvant être associés à la contamination des anciennes lagunes de Mercier (ex. : Chlorures de vinyle, 1,2-Dichloroéthane) ;
- ❖ Les concentrations rapportées dans les puits 5M81-B, situé à quelque 600 m au sud des puits de l'UTES, et dans le puits 7201, situé à environ 400 m au sud de puits 5M81-B, sont au-dessus du critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle et le 1,2-Dichloroéthane (pour l'année 2012). La présence de ces contaminants est la conséquence

de l'arrêt multiple en 2012 de système de pompage de l'UTES à cause des travaux majeurs dans l'usine de traitement;

- ❖ Si on examine la carte régionale, on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à environ 3 km au sud-ouest des anciennes lagunes ;
- ❖ L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

**ANNEXE I**  
**PLANS**



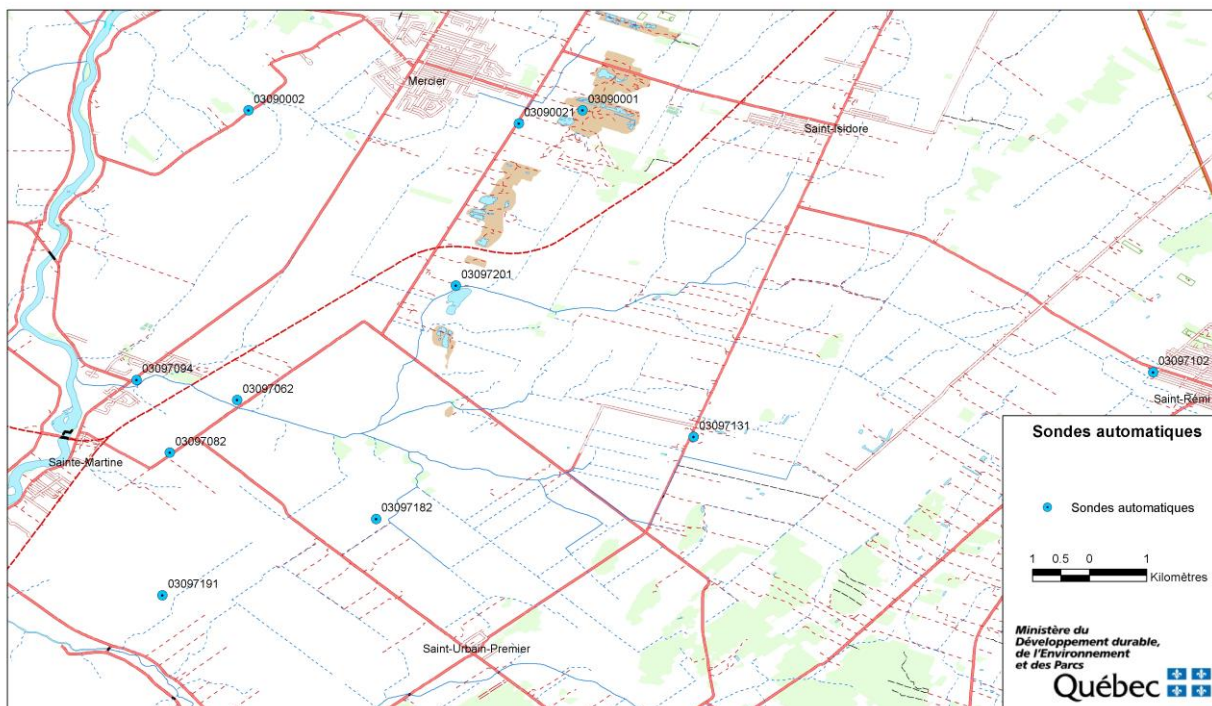


Figure 14 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2011, automne 2011, printemps 2012, et automne 2012)

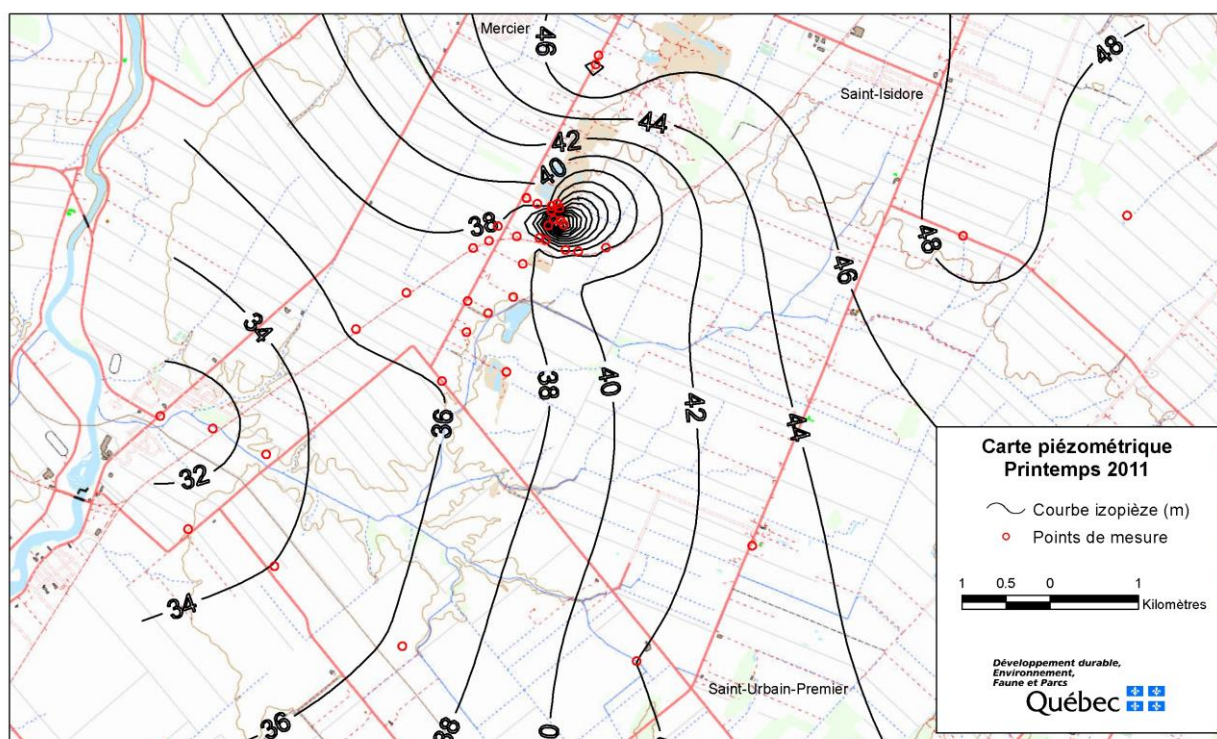


Figure 15 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 2 mai 2011



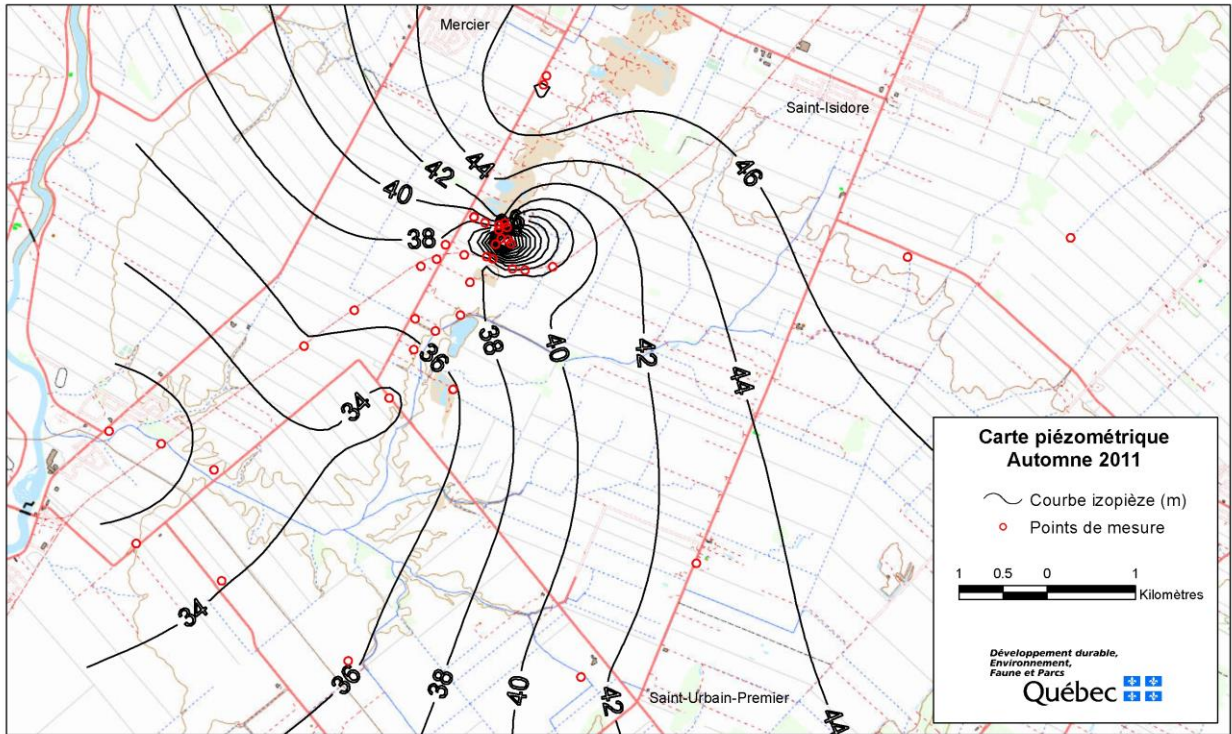


Figure 16 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 17 octobre 2011

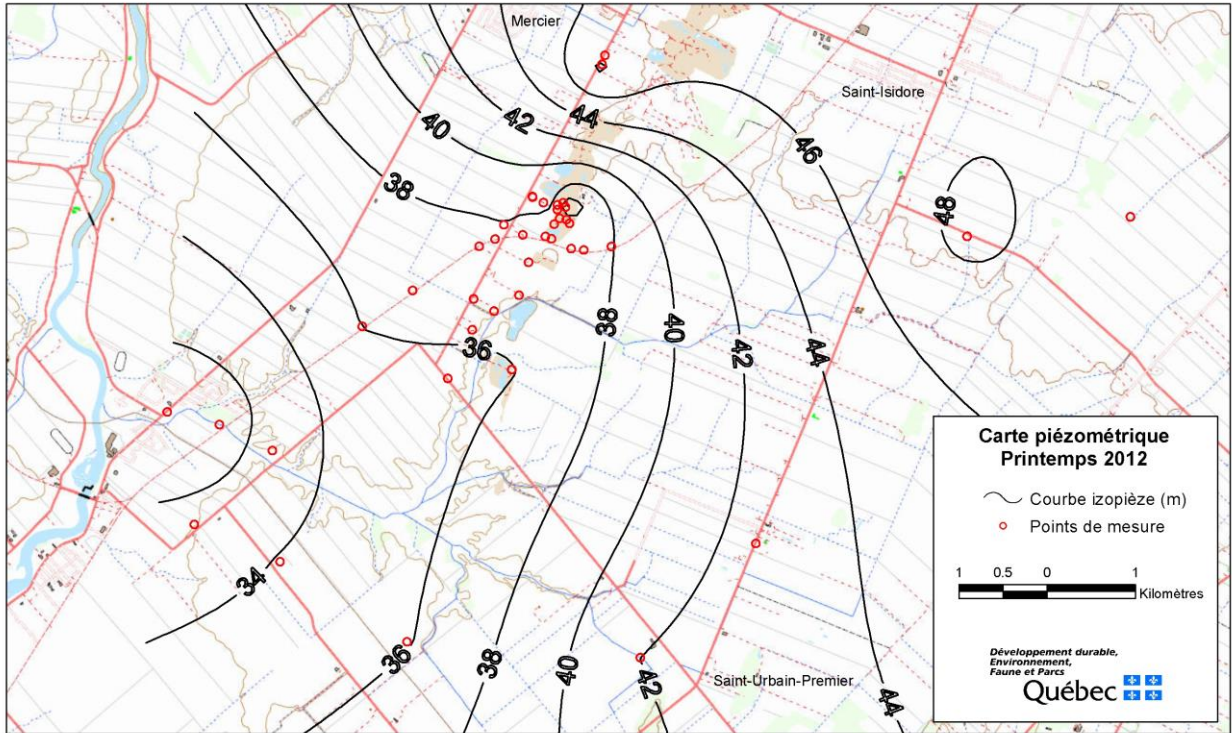


Figure 17 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 4 mai 2012



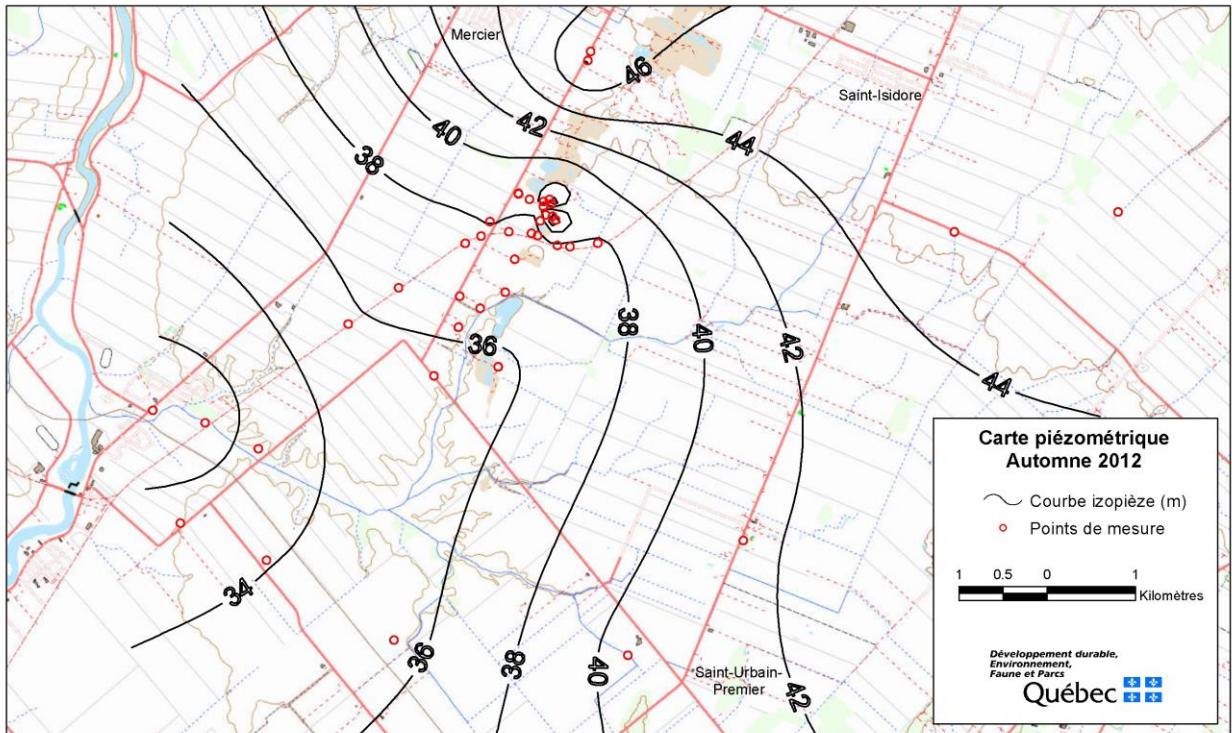


Figure 18 : Piézométrie de la nappe régionale en date du 22 octobre 2012

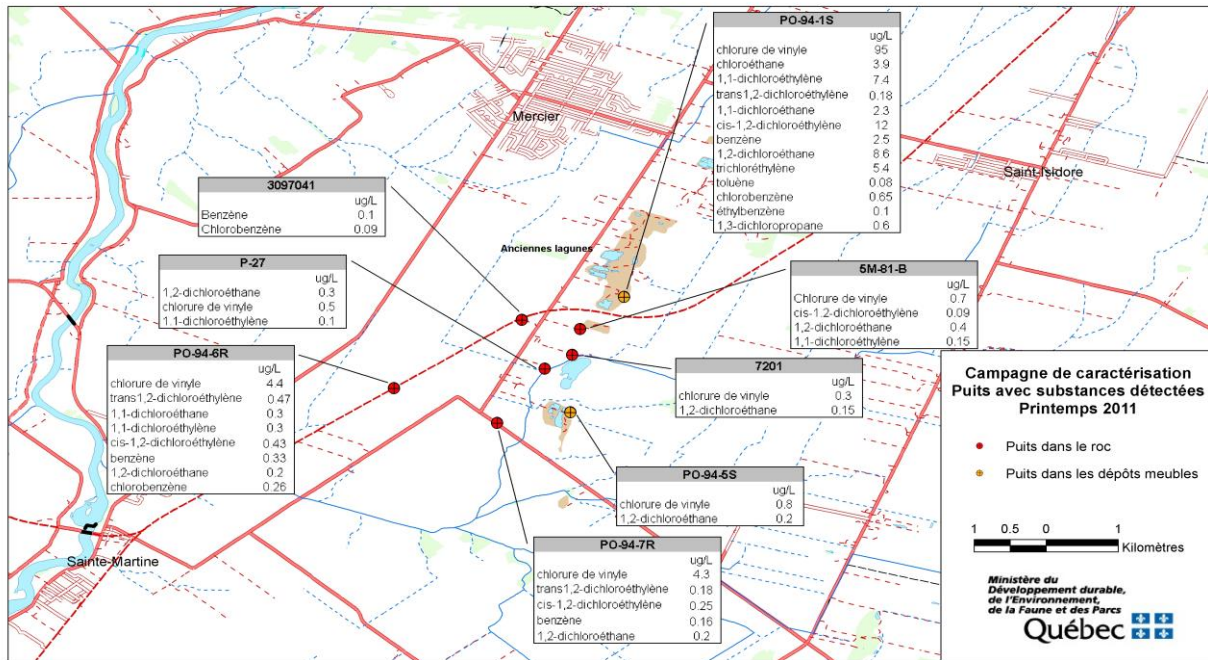


Figure 19 : Puits avec substances détectées (printemps 2011)

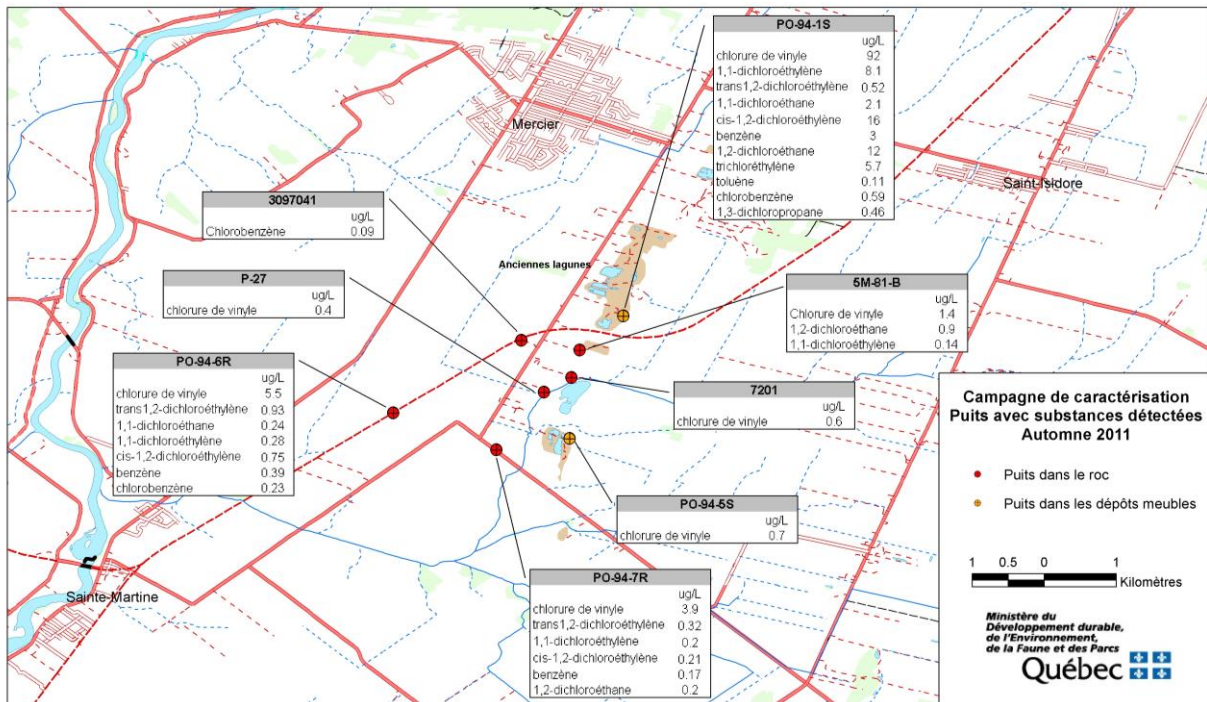


Figure 20 : Puits avec substances détectées (automne 2011)

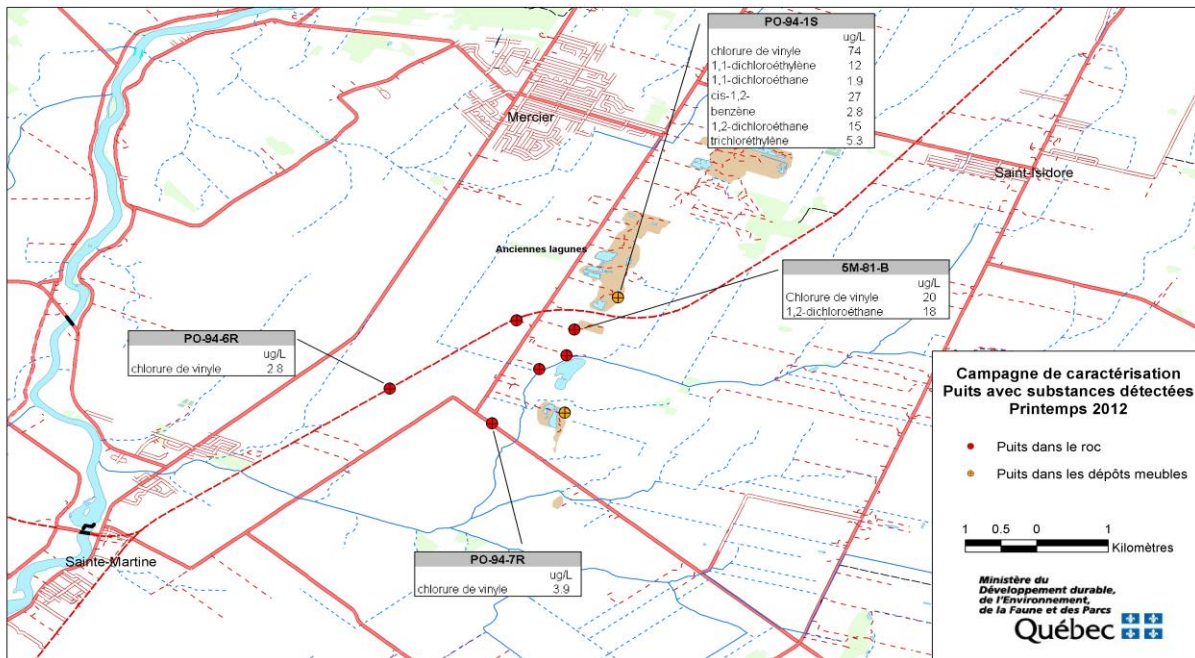


Figure 21 : Puits avec substances détectées (printemps 2012)



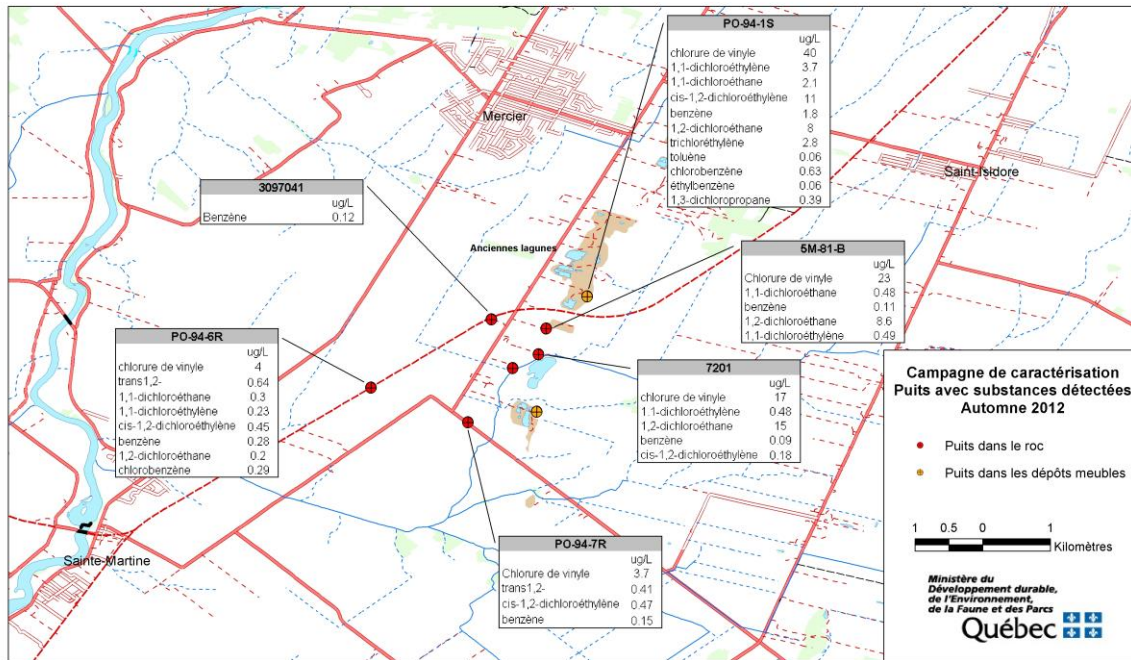


Figure 22 : Puits avec substances détectées (automne 2012)

**ANNEXE II**

**Données des relevés piézométriques manuels**

**Tableau 8 : Relevé piézométrique printemps 2011**

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	2 mai 2011	11h04	5,640	37,431
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	2 mai 2011	10h32	4,780	37,075
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	2 mai 2011	9h05	6,600	33,500
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	2 mai 2011	9h36	7,530	31,278
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	2 mai 2011	12h10	2,540	30,872
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	2 mai 2011	9h25	1,400	32,012
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	2 mai 2011	8h57	6,500	34,029
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	2 mai 2011	11h25	9,060	36,615
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	2 mai 2011	10h40	5,610	37,109
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	2 mai 2011	10h41	6,010	37,058
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	2 mai 2011	10h38	6,110	37,130
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	2 mai 2011	11h33	8,270	36,304
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	2 mai 2011	11h31	8,170	36,454
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	2 mai 2011	11h29	7,120	37,015
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	2 mai 2011	14h04	9,880	30,716
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	2 mai 2011	14h01	7,990	32,588
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	2 mai 2011	14h02	7,630	32,918
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	2 mai 2011	13h46	5,810	38,508
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	2 mai 2011	13h47	5,450	38,820
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	2 mai 2011	14h07	7,740	34,174
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	2 mai 2011	13h50	5,900	38,734
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	2 mai 2011	13h53	5,570	38,436
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	2 mai 2011	11h42	6,380	36,809
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	2 mai 2011	11h45	6,340	36,776
F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	2 mai 2011	13h40	4,920	37,938
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	2 mai 2011	13h42	4,230	38,604
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	2 mai 2011	11h07	5,720	37,073
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	2 mai 2011	11h09	5,220	37,546
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	2 mai 2011	10h24	4,050	36,951
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	2 mai 2011	10h28	3,630	37,106
P-111	roc/sable		45,280	--	4 mai 2011	nd	35,810	9,470
P-113	roc/sable		44,110	--	4 mai 2011	nd	31,160	12,950
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	2 mai 2011	14h14	12,700	35,867
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	2 mai 2011	13h48	6,920	37,192

PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	2 mai 2011	11h18	9,940	37,835
PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	2 mai 2011	10h56	5,420	36,950
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	2 mai 2011	10h14	9,860	36,294
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	2 mai 2011	10h12	9,960	36,164
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	2 mai 2011	10h50	6,130	36,299
PO-94-7R	roc	PVC	41,022	2,00	2 mai 2011	9h47	4,970	36,052
GRIPON	roc	Acier 8"	42,018	8,00	2 mai 2011	8h47	0,000	42,018
MST	roc	Acier 6"	50,928	6,00	2 mai 2011	8h28	2,160	48,768
LEF	roc	Acier 6"	53,154	6,00	2 mai 2011	8h37	6,070	47,084
MW-01	roc	PVC	44,923	2,00	2 mai 2011	14h07	8,120	36,803
MW-02	roc	PVC	43,201	2,00	2 mai 2011	11h36	6,650	36,551
MW-03	roc	PVC	46,823	2,00	2 mai 2011	11h21	9,620	37,203
MW-04	sable	PVC	38,204	2,00	2 mai 2011	14h24	1,950	36,254

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.



**Tableau 9 : Relevé piézométrique automne 2011**

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	17 octobre 2011	11h35	6,270	36,801
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	17 octobre 2011	11h10	5,180	36,675
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	17 octobre 2011	9h58	7,120	32,980
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	17 octobre 2011	10h09	7,910	30,898
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	17 octobre 2011	14h40	2,670	30,742
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	17 octobre 2011	10h21	1,570	31,842
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	17 octobre 2011	9h52	6,600	33,929
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	17 octobre 2011	13h49	9,110	36,565
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	17 octobre 2011	11h14	5,950	36,769
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	17 octobre 2011	11h13	6,370	36,698
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	17 octobre 2011	11h15	6,330	36,910
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	17 octobre 2011	13h59	8,140	36,434
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	17 octobre 2011	13h57	8,130	36,494
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	17 octobre 2011	14h00	7,190	36,945
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	17 octobre 2011	15h18	9,640	30,956
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	17 octobre 2011	15h17	7,880	32,698
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	17 octobre 2011	15h15	7,580	32,968
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	17 octobre 2011	15h26	5,910	38,408
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	17 octobre 2011	15h28	6,100	38,170
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	17 octobre 2011	Inaccessible		41,914
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	17 octobre 2011	15h00	5,920	38,714
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	17 octobre 2011	15h10	5,530	38,476
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	17 octobre 2011	14h08	6,520	36,669
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	17 octobre 2011	14h09	6,480	36,636
F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	17 octobre 2011	14h14	5,160	37,698
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	17 octobre 2011	14h15	4,400	38,434
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	17 octobre 2011	11h40	5,630	37,163
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	17 octobre 2011	11h41	5,470	37,296
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	17 octobre 2011	11h01	4,480	36,521
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	17 octobre 2011	11h07	4,060	36,676
P-111	roc/sable		45,280	--	17 octobre 2011	am	36,080	9,200
P-113	roc/sable		44,110	--	17 octobre 2011	am	35,930	8,180
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	17 octobre 2011	15h23	12,440	36,127
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	17 octobre 2011	14h56	7,070	37,042

PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	17 octobre 2011	13h42	10,090	37,685
PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	17 octobre 2011	11h30	5,830	36,540
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	17 octobre 2011	10h47	10,370	35,784
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	17 octobre 2011	10h49	7,600	38,524
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	17 octobre 2011	11h26	6,530	35,899
PO-94-7R	roc	PVC	41,022	2,00	17 octobre 2011	10h57	7,450	33,572
GRIPON	roc	Acier 8"	42,018	8,00	17 octobre 2011	9h42	0,290	41,728
MST	roc	Acier 6"	50,928	6,00	17 octobre 2011	9h14	3,020	47,908
LEF	roc	Acier 6"	53,154	6,00	17 octobre 2011	9h20	6,200	46,954
MW-01	roc	PVC	44,923	2,00	17 octobre 2011	15h20	7,920	37,003
MW-02	roc	PVC	43,201	2,00	17 octobre 2011	14h03	6,660	36,541
MW-03	roc	PVC	46,823	2,00	17 octobre 2011	13h46	9,810	37,013
MW-04	sable	PVC	38,204	2,00	17 octobre 2011	15h38	1,810	36,394

\*\* Les puits ont été relevés et sont inaccessibles.

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.

**Tableau 10 : Relevé piézométrique printemps 2012**

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	4 mai 2012	10h40	6,140	36,931
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	4 mai 2012	10h05	5,020	36,835
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	4 mai 2012	8h41	6,860	33,240
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	4 mai 2012	8h49	7,820	30,988
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	4 mai 2012	9h04	2,760	30,652
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	4 mai 2012	14h41	1,510	31,902
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	4 mai 2012	8h36	6,410	34,119
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	4 mai 2012	11h03	8,820	36,855
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	4 mai 2012	10h10	5,660	37,059
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	4 mai 2012	10h12	6,210	36,858
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	4 mai 2012	10h14	6,150	37,090
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	4 mai 2012	11h11	6,900	37,674
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	4 mai 2012	11h08	7,910	36,714
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	4 mai 2012	11h10	7,830	36,305
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	4 mai 2012	13h56	9,530	31,066
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	4 mai 2012	13h57	7,700	32,878
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	4 mai 2012	13h58	7,400	33,148
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	4 mai 2012	13h33	5,690	38,628
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	4 mai 2012	13h34	5,850	38,420
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	4 mai 2012	13h43	5,330	36,584
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	4 mai 2012	13h38	5,710	38,924
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	4 mai 2012	nd	nd	0,000
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	4 mai 2012	11h20	6,310	36,879
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	4 mai 2012	11h21	6,260	36,856
F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	4 mai 2012	11h26	4,850	38,008
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	4 mai 2012	11h27	4,260	38,574
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	4 mai 2012	10h45	5,840	36,953
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	4 mai 2012	10h48	5,300	37,466
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	4 mai 2012	10h01	3,860	37,141
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	4 mai 2012	9h56	4,310	36,426
P-111	roc/sable		45,280	--	8 mai 2012	9h56	7,840	37,440
P-113	roc/sable		44,110	--	8 mai 2012	10h01	6,660	37,450
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	4 mai 2012	14h10	12,380	36,187
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	4 mai 2012	13h28	6,710	37,402
PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	4 mai 2012	10h54	9,870	37,905

PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	4 mai 2012	10h27	5,660	36,710
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	4 mai 2012	9h45	10,250	35,904
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	4 mai 2012	9h42	10,460	35,664
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	4 mai 2012	10h22	6,390	36,039
PO-94-7R	roc	PVC	41,022	2,00	4 mai 2012	9h29	5,300	35,722
GRIPON	roc	Acier 8"	42,018	8,00	4 mai 2012	8h27	0,000	42,018
MST	roc	Acier 6"	50,928	6,00	4 mai 2012	7h58	2,430	48,498
LEF	roc	Acier 6"	53,154	6,00	4 mai 2012	8h10	6,585	46,569
MW-01	roc	PVC	44,923	2,00	4 mai 2012	13h47	7,850	37,073
MW-02	roc	PVC	43,201	2,00	4 mai 2012	11h14	6,430	36,771
MW-03	roc	PVC	46,823	2,00	4 mai 2012	10h59	9,630	37,193
MW-04	sable	PVC	38,204	2,00	4 mai 2012	14h17	1,640	36,564

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.

**Tableau 11 : Relevé piézométrique automne 2012**

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation <sup>1</sup> du puits (m)	Diamètre <sup>2</sup> du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	22 octobre 2012	10h46	6,220	36,851
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	22 octobre 2012	10h30	5,120	36,735
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	22 octobre 2012	9h22	7,190	32,910
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	22 octobre 2012	9h29	7,850	30,958
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	22 octobre 2012	9h43	2,700	30,712
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	22 octobre 2012	16h34	1,530	31,882
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	22 octobre 2012	9h18	6,610	33,919
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	22 octobre 2012	11h22	8,150	37,525
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	22 octobre 2012	11h05	5,280	37,439
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	22 octobre 2012	11h07	6,250	36,818
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	22 octobre 2012	11h09	6,090	37,150
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	22 octobre 2012	11h29	6,960	37,614
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	22 octobre 2012	11h27	7,170	37,454
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	22 octobre 2012	11h30	6,490	37,645
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	22 octobre 2012	14h48	8,650	31,946
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	22 octobre 2012	14h49	7,100	33,478
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	22 octobre 2012	14h50	7,300	33,248
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	22 octobre 2012	14h21	5,540	38,778
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	22 octobre 2012	14h22	5,630	38,640
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	22 octobre 2012	14h42	5,060	36,854
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	22 octobre 2012	14h33	5,560	39,074
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	22 octobre 2012	nd	nd	0,000
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	22 octobre 2012	11h38	5,900	37,289
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	22 octobre 2012	11h40	5,860	37,256
F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	22 octobre 2012	14h11	4,560	38,298
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	22 octobre 2012	14h13	4,450	38,384
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	22 octobre 2012	10h57	5,740	37,053
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	22 octobre 2012	10h58	5,370	37,396
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	22 octobre 2012	10h21	4,460	36,541
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	22 octobre 2012	10h25	3,990	36,746
P-111	roc/sable		45,280	--	22 octobre 2012			45,280
P-113	roc/sable		44,110	--	22 octobre 2012			44,110
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	22 octobre 2012	14h59	11,550	37,017
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	22 octobre 2012	14h17	6,150	37,962

PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	22 octobre 2012	11h14	10,130	37,645
PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	22 octobre 2012	10h41	5,780	36,590
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	22 octobre 2012	10h08	10,520	35,634
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	22 octobre 2012	10h06	10,780	35,344
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	22 octobre 2012	10h36	6,670	35,759
PO-94-7R	roc	PVC	41,022	2,00	22 octobre 2012	10h16	5,570	35,452
GRIPON	roc	Acier 8"	42,018	8,00	22 octobre 2012	9h05	1,240	40,778
MST	roc	Acier 6"	50,928	6,00	22 octobre 2012	8h37	5,450	45,478
LEF	roc	Acier 6"	53,154	6,00	22 octobre 2012	8h48	9,080	44,074
MW-01	roc	PVC	44,923	2,00	22 octobre 2012	14h37	7,110	37,813
MW-02	roc	PVC	43,201	2,00	22 octobre 2012	11h32	5,800	37,401
MW-03	roc	PVC	46,823	2,00	22 octobre 2012	11h18	9,410	37,413
MW-04	sable	PVC	38,204	2,00	22 octobre 2012	15h04	0,800	37,404

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES.

## **ANNEXE III**

### **Résultats des analyses**

N° DES PUIITS			Limite de détection	Critère d'usage Eau de consommation		Unités	5M-81-B	A2011	P2012	A2012	3097041	A2011	P2012	A2012		
Campagne d'échantillonnage									P2011	A2011	P2012	A2012	P2011	A2011	P2012	A2012
N° DE LABORATOIRE									Q038330-09	Q044316-06	Q047796-08	Q053866-04	Q03839-01	Q044188-01	Q047796-11	Q053748-09
Date de prélèvement						2011-05-05	2011-10-21	2012-05-07	2012-10-25	2011-05-06	2011-10-18	2012-05-08	2012-10-24			
PARAMÈTRES																
Dichlorodifluorométhane	<0.2					µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.20	<0.2	<0.2		
Chlorométhane	<0.2					µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.20	<0.2	<0.2	<0.2		
Chlorure de vinyl (Chloroéthène)	<0.2	2				µg/l	0.7	1.4	20	23	<0.2	<0.20	<0.2	<0.2		
Bromométhane	<0.2					µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.20	<0.2	<0.2	<0.2		
Chloroéthane	<0.2					µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.20	<0.2	<0.2	<0.2		
Trichlorofluorométhane	<0.2					µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.20	<0.2	<0.2	<0.2		
1,1-Dichloroéthène (1,1-Dichloroéthylène)	<0.06	14				µg/l	0.15	0.14	<0.06	0.49	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Dichlorométhane	<0.5	50				µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.50	<0.5	<0.5	<0.5		
Trans-1,2-Dichloroéthylène	<0.04		100 (EPA)			µg/l	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04		
1,1-Dichloroéthane	<0.1		800 (EPA)			µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.48	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1		
cis-1,2-Dichloroéthène (cis-1,2-Dichloroéthylène)	<0.07	50				µg/l	0.09	<0.07	18	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
2,2-Dichloropropane	<0.05					µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
Bromochlorométhane	<0.1	xx				µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1		
Chloroforme	<0.09	200				µg/l	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
Tétrachlorure de carbone	<0.09	5				µg/l	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
1,1,1-Trichloroéthane	<0.1	200				µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1		
1,1-Dichloropropène	<0.08					µg/l	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Benzène	<0.08	5				µg/l	<0.08	<0.08	<0.08	0.11	0.10	<0.08	<0.08	0.12		
1,2-Dichloroéthane	<0.1	5				µg/l	0.4	0.9	18	8.6	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1		
Trichloroéthène (Trichloroéthylène)	<0.09	50	30 (CMA)			µg/l	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
Dibromométhane	<0.13					µg/l	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13		
1,2-Dichloropropane	<0.08	5	350 (MEF)			µg/l	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
Bromodichlorométhane	<0.09					µg/l	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
cis-1,3-Dichloropropène	<0.1	2				µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1		
Toluène	<0.05	24				µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
Tétrachloroéthylène (Tétrachloroéthène)	<0.05	30				µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
trans-1,3-Dichloropropène	<0.08		24 (OMS)			µg/l	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
1,1,2-Trichloroéthane	<0.07	5				µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
Dibromochlorométhane	<0.11					µg/l	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11		
1,3-Dichloropropane	<0.1					µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1		
1,2-Dibromoéthane	<0.07					µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
Chlorobenzène	<0.06	30				µg/l	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	0.09	0.09	<0.06	<0.06		
Éthylbenzène	<0.05	2,4				µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.05					µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
m+p-Xylènes	<0.14	300				µg/l	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14		
o-Xylène	<0.07	300				µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
Bromoforme	<0.13	20				µg/l	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13		
Styrène	<0.07					µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
Isopropylbenzène	<0.06					µg/l	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
Bromobenzène	<0.09					µg/l	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
n-Propylbenzène	<0.08					µg/l	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08		
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	<0.11					µg/l	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11		
2-Chlorotoluène	<0.11					µg/l	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11		
1,2,3-Trichloropropane	<0.1					µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1		
1,3,5-Triméthylbenzène	<0.06					µg/l	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06		
4-Chlorotoluène	<0.14					µg/l	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14		
ter-Butyl benzène	<0.13					µg/l	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13		
1,2,4-Triméthylbenzène	<0.14					µg/l	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14		
sec-Butyl benzène	<0.17					µg/l	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17		
p-Isopropyltoluène	<0.1					µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1		
1,3-Dichlorobenzène	<0.07					µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07		
1,4-Dichlorobenzène	<0.09	1				µg/l	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09		
n-Butylbenzène	<0.13	3				µg/l	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13		
1,2-Dichlorobenzène	<0.13					µg/l	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13		
1,2-Dibromo-3-chloropropane	<0.18					µg/l	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18		
Hexachlorobutadiène	<0.13					µg/l	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13		
1,2,4-Trichlorobenzène	<0.11					µg/l	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11		
Naphtalène	<0.11					µg/l	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11		
1,2,3-Trichlorobenzène	<0.1					µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.10	<0.1	<0.1	<0.1		
Acrylonitrile	<0.31					µg/l	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31		
Hexachloroéthane	<0.13					µg/l	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13		
1,2-Dichloroéthane-d4						%	97	RNF	110	100	RNF	110	96	100		
Toluène-d8						%	99	100	110	98	110	100	110	100		
4-Bromofluorobenzène						%	85	78	66	94	90	95	85	110		











Blanc transport BT-2	Banc terrain au puits	Blanc transport BT-1	Blanc transport BT-1	Blanc transport BT-1	Blanc transport BT-2
A2011	P2012	P2012	P2012	A2012	A2012
Q044316-02	Q047796-02	Q047796-06	Q048142-04	Q053748-02	Q053866-02
2011-10-20	2012-05-07	2012-05-07	2012-05-22	2012-10-22	2012-10-25
<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14
<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14
<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14	<0.14
<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18	<0.18
<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31	<0.31
<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
110	130	RNF	70	96	110
94	95	120	RNF	100	93
77	89	66	99	100	87

PSC : Politique de protection des sols  
et de réhabilitation des terrains contaminés

CMA : Concentrations maximales acceptables  
(Santé Canada)

CMAP : Concentrations maximales acceptables provisoires  
(Santé Canada)

EPA : Environmental Protection Agency  
(USA)

xx : Aucun critère



**Caractérisation des eaux souterraines  
de la région de Mercier  
printemps 2013**

Ihssan Dawood ing., Ph.D.

## TABLE DES MATIÈRES

1.	Introduction .....	6
1.1	Mandat .....	6
1.2	la	
	problématique.....	6
1.3	Programme de suivi des eaux souterraines.....	7
1.3.1	Objectifs du suivi piézométrique (niveau d'eau souterraine).....	8
1.3.2	Objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine .....	8
2	Déroulement des travaux .....	8
2.1	Programme de suivi automatisé de la piézométrie .....	8
2.2	Programme de relevé piézométrique manuel .....	9
3	Programme de suivi de qualité des eaux souterraines .....	9
3.1	Échantillonnage standard .....	9
3.2	Analyses chimiques .....	10
3.2.1	Contrôle de la qualité .....	10
4	Résultats .....	10
4.1	Relevés piézométriques .....	10
4.2	Analyses chimiques .....	14
4.3	Évolution du panache de contamination .....	17
5	Conclusions .....	22



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Date des travaux de terrain.....	6
Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique.....	8
Tableau 3 : Nombre d'échantillons pour le suivi de qualité de l'eau souterraine.....	10
Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors des campagnes du printemps 2013.....	14
Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits.....	14
Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans le puits 7121.....	21
Tableau 7 : Relevé piézométrique (printemps 2013).....	27

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à la campagne de printemps 2013 .....	7
Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional.....	11
Figure 3 : Les données piézométriques des stations piézométriques 706 et 7094 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 21 novembre 2012.....	12
Figure 4 : L'emplacement des puits 7094, 7062, 0002, et la station hydrographique 030905.. ....	13
Figure 5 : Les données piézométriques de la station piézométrique 0002 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 21 novembre 2012. ....	13
Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1, 2 - dichloroéthane dans le puits PO-94-1S .....	17
Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 5M-81-B.....	18
Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 7201.....	18
Figure 9 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 .....	19
Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27.....	19
Figure 11 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-5S .....	20
Figure 12 : Concentrations en chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-6R .....	20
Figure 13 : Concentrations en chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-7R.....	21
Figure 14 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2013).....	24
Figure 15 : Piézométrie de la nappe régionale (printemps 2013).....	24
Figure 16 : Puits avec substances détectées (printemps 2013).....	25

## **LISTE DES ANNEXES**

Annexe I :	Plans.....	23
Annexe II :	Données des relevés piézométriques manuels.....	26
Annexe III :	Résultats des analyses.....	29
Annexe IV :	Certificats d'analyse disponibles sur demande.....	30

## 1. Introduction

### 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi des eaux souterraines dans la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région. Les dates d'échantillonnages pour faire l'analyse chimique et des mesures des niveaux d'eau sont présentées au Tableau 1.

Ce document réunit l'information technique recueillie lors de la campagne de caractérisation réalisée au printemps 2013.

**Tableau 1 : Dates des travaux de terrain**

Campagne	Personnel	Dates type d'échantillon
Échantillonnage	DR	Du 7 au 10 mai 2013
Piézométrie	DR	6 mai 2013

### 1.2 La problématique

Les anciennes lagunes de Mercier sont situées à vingt (20) kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude (Figure 1) couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémi.

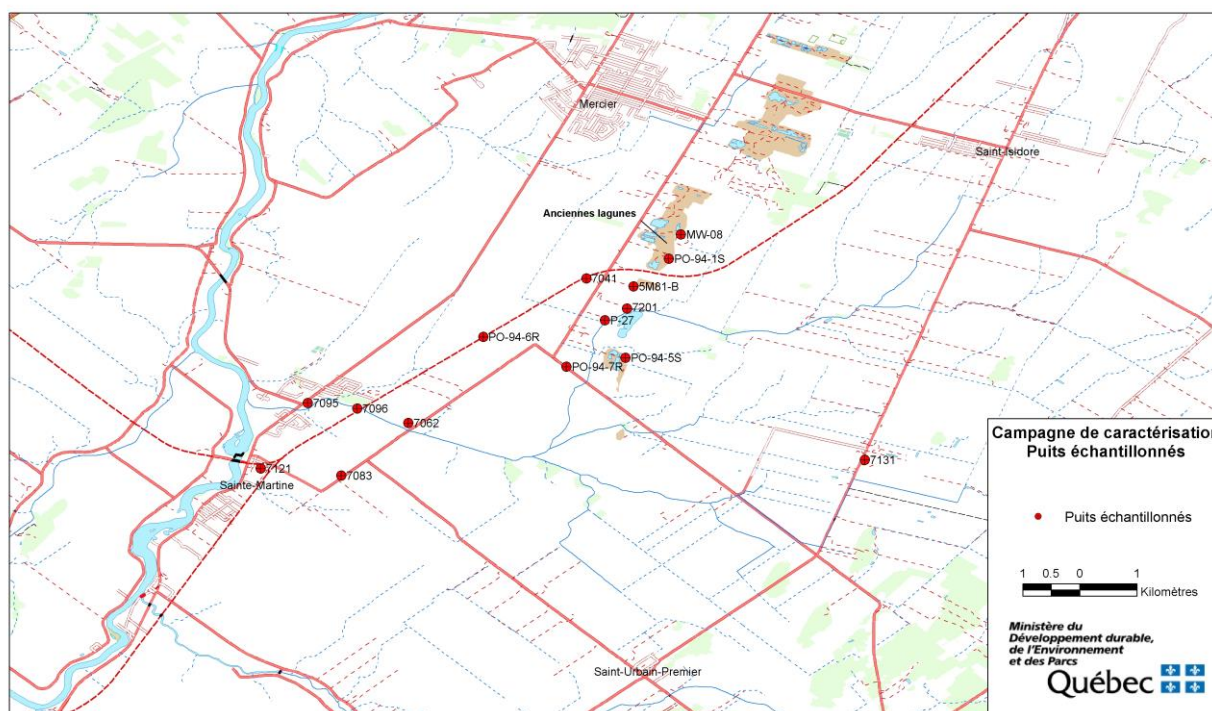
Les anciennes lagunes sont situées immédiatement à l'ouest d'une vallée enfouie qui contient une épaisseur importante (plus de 30 mètres) de sable et de gravier très perméables et dans laquelle s'effectue principalement l'écoulement de l'eau souterraine de l'esker. À la base de cette vallée, le till peu perméable est absent à plusieurs endroits, de sorte que les sables et les graviers se trouvent directement en contact avec le roc. Ces fenêtres permettent des échanges d'eau entre l'aquifère de sable et de gravier et l'aquifère rocheux. L'esker joue un rôle important pour la recharge de l'aquifère régional que constitue le roc fracturé sous-jacent. Le roc sous-jacent est constitué d'un matériau peu perméable, mais contenant des fractures qui permettent une importante circulation de l'eau. C'est d'ailleurs cette formation aquifère qui est exploitée à l'échelle régionale.

Le début de la contamination des eaux souterraines à Mercier remonte à plus de 40 ans, soit à la fin des années soixante. Les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles provenant d'activités industrielles variées. Les liquides présents au site des anciennes lagunes de Mercier constituent un mélange de divers composés organochlorés. Ces composés organochlorés déversés dans les anciennes lagunes ont migré verticalement, sous la forme d'un liquide immiscible dense (LID), au travers du sable et du graviers jusqu'au till sous-jacent. Le till sous les anciennes lagunes agissant comme une barrière, l'écoulement du LID a

suivi la topographie du till vers l'est et le sud à 30 mètres de profondeur. L'absence de till à la base de l'esker a permis au LID de pénétrer le roc fracturé et de suivre horizontalement le réseau de fractures.

Les propriétés physicochimiques des composés organochlorés, combinées au contexte hydrogéologique particulier du site des anciennes lagunes de Mercier, sont à l'origine de la complexité du problème de contamination à ce site et des difficultés que pose sa gestion.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant la migration de l'eau souterraine contaminée.



**Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits échantillonnés à la campagne de printemps 2013.**

### **1.3 Programme de suivi des eaux souterraines**

Deux fois par année, en mai et en octobre, les techniciens du MDDEFP échantillonnent les 15 puits d'observation composant le réseau de suivi des eaux souterraines du site des anciennes lagunes de Mercier (Figure 1).

### 1.3.1 Objectifs du suivi piézométrique (niveau d'eau souterraine)

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe ;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction ;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

### 1.3.2 Objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination ;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## 2 **Déroulement des travaux**

### 2.1 *Programme de suivi automatisé de la piézométrie*

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits depuis mai 2000. Le tableau 2 donne les détails sur les instruments.

**Tableau 2 : Liste des puits instrumentés pour le suivi automatisé du niveau piézométrique**

<b>Puits</b>	<b>Type de sonde<sup>1</sup></b>	<b>commentaire</b>
03097094	N 5 m	début mai 2000
03097102	N,T 30 m	début mai 2000 ; Influencé par les puits St-Rémi et ne sert pas pour la carte
03097131	N, 10 m	début mai 2000, ajouté sonde P mai 2007
03097182	N, 5 m	début mai 2000, changé en mai 2004
03097062	N, 10 m	octobre 2002
03097191	N,T 10 m	début mai 2000
03097201	N,T 10 m	début mai 2000
Lefrançois	N,T, P 10 m	début mai 2000, retiré en mai 2007

Ste-Thérèse	N,T 10 m	début mai 2000
03090021	N,T 10 m	début juillet 2001 (ancien P-19)
03097095	P,T 1.5 m	début mai 2000 ; référence barométrique
03090001	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien MT)
03090002	N,T 10 m	début avril 2004 (ancien R)
03097082	N,T 5 m	début septembre 2004

<sup>1</sup>Types de sonde : N : mesure de niveau d'eau (capacité 5, 10 ou 30 m),  
T : mesure la température  
P : mesure la pression atmosphérique

Les données des sondes sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDEP en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp> et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits suivis.

## **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel de la Direction régionale a effectué le relevé le 6 mai 2013.

Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée – hexane – eau déminéralisée – acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits où on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés sont présentées avec les niveaux dans les sondes appropriées, à l'annexe II et sur le cd dans le répertoire « Données » (fichier : ÉLÉVATION NAPPE printemps 2013.xls)

Les niveaux ont été utilisés pour préparer la carte de la piézométrie (figure 15 de l'annexe I). Cette carte est discutée à la section 4.1.

## **3 Programme de suivi de qualité des eaux souterraines**

### **3.1 Échantillonnage standard**

Chaque prélèvement standard dans un puits a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine. Le nombre d'échantillons pris dans le cadre de cette campagne d'échantillonnage est indiqué au tableau 3. Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra. Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, on a prélevé les échantillons en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible

diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits et l'échantillon a été prélevé par gravité. La localisation des puits échantillonnés est présentée sur la figure 1.

**Tableau 3 : Nombre d'échantillons pour le suivi de qualité de l'eau souterraine**

Campagne d'échantillonnage	Nombre d'échantillons			
	Puits d'observation	duplicata	Blanc de terrain	Blanc de transport
Printemps 2013	15	1 (relevé au 5M-81-B)	0	2

### 3.2 *Analyses chimiques*

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les résultats d'analyses chimiques avec les limites de détection sont inclus pour chaque paramètre dans les colonnes respectives du tableau présenté à l'annexe III (fichier Excel sur CD). Les certificats d'analyse sont présentés (en version PDF) sur le CD annexé au rapport dans le répertoire : certificats d'analyse

#### 3.2.1 Contrôle de la qualité

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de blancs de transport (voir à l'annexe III).

Les analyses des blancs et les échantillons de terrain montrent qu'aucun paramètre n'a été détecté pour ces échantillons.

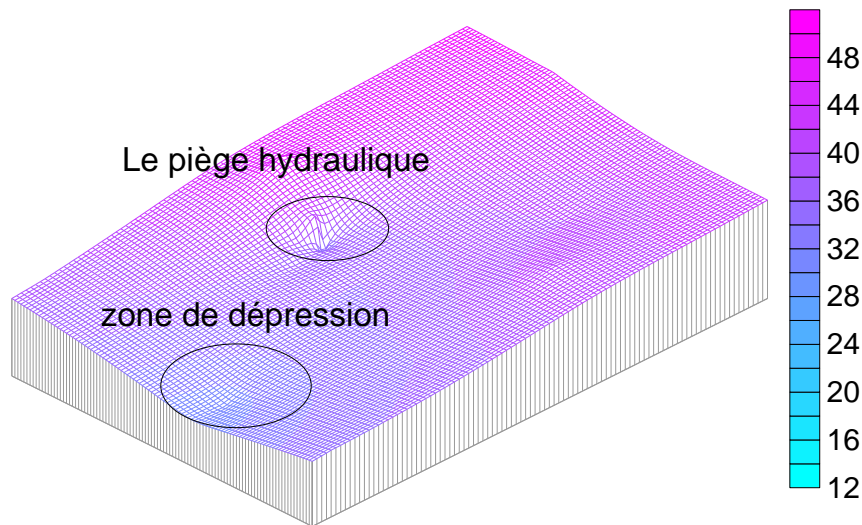
## 4 **Résultats**

### 4.1 *Relevés piézométriques*

Les données provenant des mesures de niveau d'eau dans les puits ont été utilisées pour préparer une carte de la piézométrie régionale en date du 6 mai 2013 présentée à la figure 15 de l'annexe I.

La figure suivante présente une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 6 mai 2013 :





**Figure 2 : Représentation 3D de l'aquifère régional**

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

1. Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
2. Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte Martine.

### Écoulement des eaux souterraines à l'échelle régionale

L'étude de caractérisation des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Châteauguay<sup>1</sup> a démontré que les eaux souterraines circulant dans le roc fracturé s'écoulent en direction de cette rivière; celle-ci agissant comme un drain à l'échelle régionale. Dans les secteurs de Mercier et Sainte-Martine, le suivi piézométrique réalisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEFP)<sup>2</sup> montre un écoulement des eaux souterraines du nord-est vers le sud-ouest (voir les cartes piézométriques à l'annexe I). Un examen des lignes isopièzes montre que l'écoulement des eaux souterraines converge vers l'embouchure de la rivière Esturgeon.

La figure 3 présente, pour une période de deux ans (25 octobre 2010 au 21 novembre 2012), les données piézométriques des puits 7062 et 7094, ainsi que les débits mesurés quotidiennement à la station hydrométrique 030905, laquelle est située sur la rivière Châteauguay à environ deux kilomètres en amont du pont-route 132 (Figure 4 montre l'emplacement de ces puits). La

<sup>1</sup> Voir la page 29 de Côté, M.-J., Lachance, Y., Lamontagne, C., Nastex, M., Plamondon, R., Roy, N. (2006) : *Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay*. Collaboration étroite avec la Commission géologique du Canada et l'Institut national de la recherche scientifique – Eau, Terre et Environnement. Québec : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 64p.

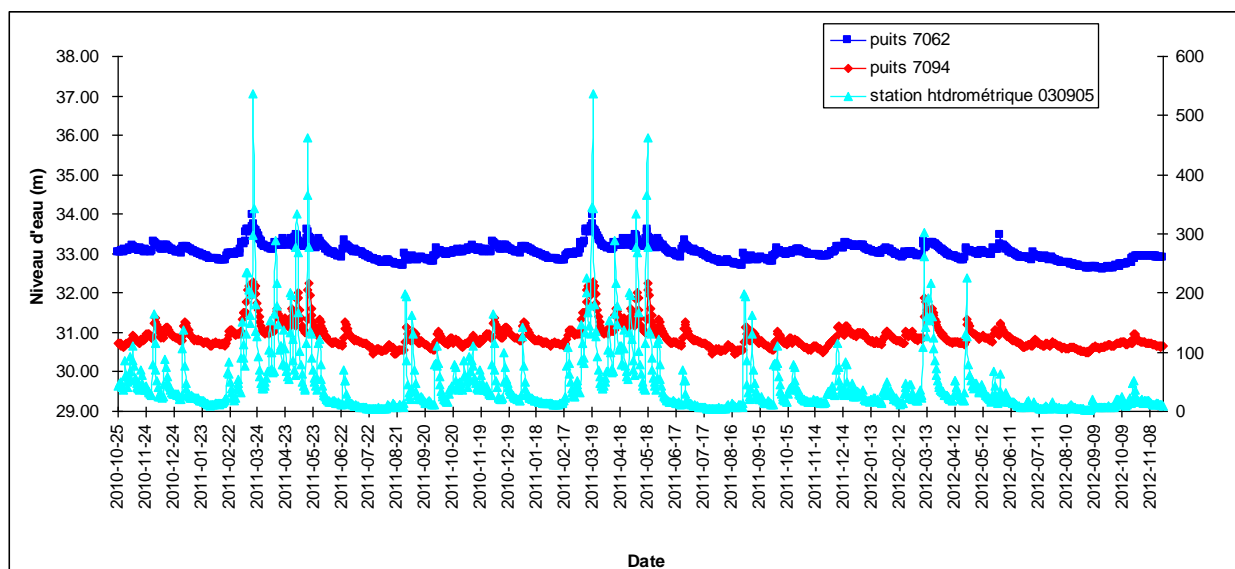
<sup>2</sup> Voir les données du Réseau de suivi des eaux souterraines du Québec : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp>

corrélation entre ces trois séries de données est excellente et montre clairement un lien étroit entre l'aquifère et les eaux de surface. En tant que tributaire de la rivière Châteauguay, les variations de débits de la rivière Esturgeon sont similaires à celle-ci puisqu'elle est soumise aux mêmes conditions climatiques, fait partie du même bassin versant et se jette dans la rivière Châteauguay en amont de la station hydrographique 030905.

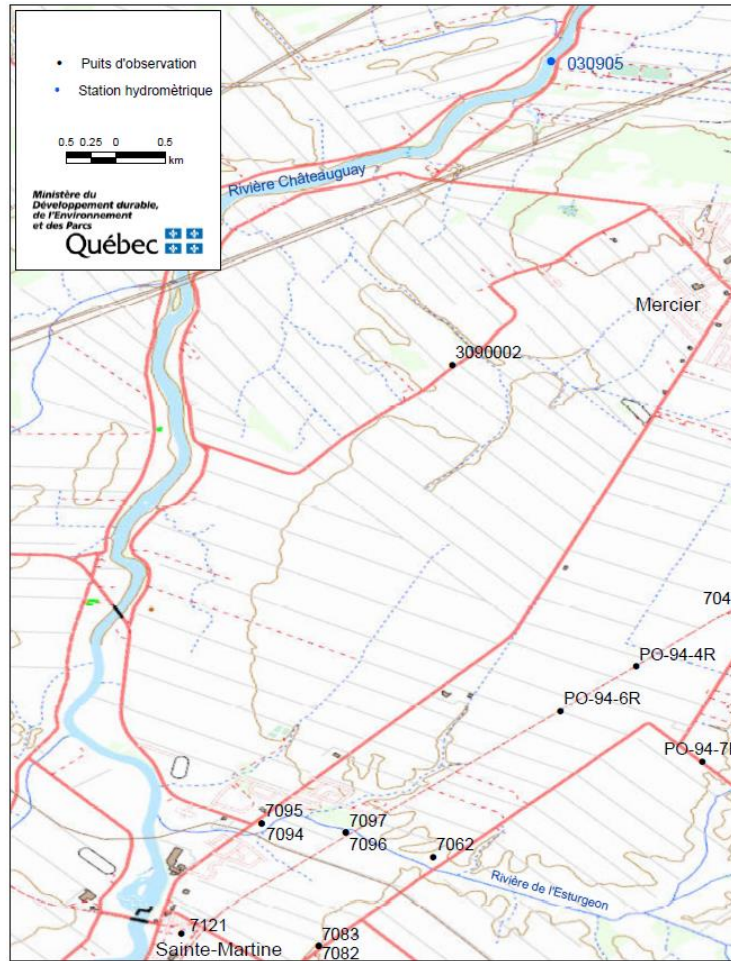
Ce lien étroit est présent sur une portion significative de la rivière Esturgeon puisque le puits 7062 est situé à environ 3 km en amont de sa jonction avec la rivière Châteauguay. De plus, les températures de l'eau souterraine mesurées au puits 7062 varient peu, soit entre 8,14 et 8,55 °C. Cette stabilité indique que l'écoulement des eaux souterraines s'effectue vers cet exutoire.

À titre de comparaison, la figure 5 présente, pour la même période, les données piézométriques du puits 0002 et les débits mesurés quotidiennement à la station hydrométrique 030905. Bien que ce puits soit situé plus près de la station hydrométrique et comme dans le cas du puits 7062, à une distance similaire d'environ 3 km de la rivière Châteauguay, la corrélation entre les deux séries de données n'est pas aussi bonne. Elle démontre qu'il existe un certain lien entre le roc fracturé et la rivière Châteauguay à l'échelle régionale. Toutefois, le retard et l'amortissement des variations piézométriques, par rapport à celles de la station hydrométrique, démontrent que la résurgence des eaux souterraines ne s'effectue pas dans les environs immédiats du puits 0002.

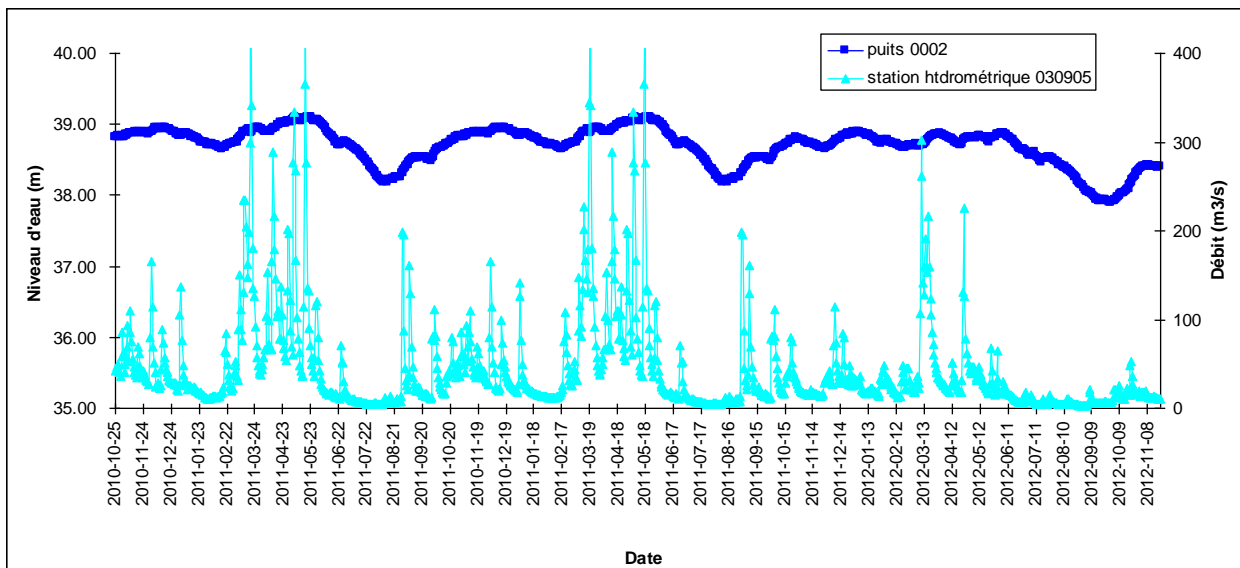
Les stratigraphies des divers forages de la région montrent que le roc est plus élevé sur la portion aval de la rivière Esturgeon. Des affleurements de roc sont d'ailleurs présents dans cette portion. Cette élévation du roc expliquerait le lien hydraulique étroit entre les eaux souterraines et les eaux de surface à cet endroit créant ainsi l'exutoire observé sur la carte piézométrique. Cet exutoire suggère la présence d'une ligne de séparation des eaux souterraines entre le nord et le sud de la rivière Esturgeon, et ce, au moins jusque dans la zone du puits 7062.



**Figure 3 : Les données piézométriques des stations piézométriques 706 et 7094 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 21 novembre 2013.**



**Figure 4 : L'emplacement des puits 7094, 7062, 3090002, et la station hydrographique 030905.**



**Figure 5 : Les données piézométriques de la station piézométrique 0002 et les débits à la station hydrométrique 030905 de 25 octobre 2010 au 21 novembre 2012.**

## 4.2 Analyses chimiques

Puisqu'à l'exception du benzène, de l'éthylbenzène, du xylène et du toluène, les paramètres examinés sont tous anthropiques (d'origine humaine), la zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau 4. Le tableau 5 présente les résultats d'analyses par puits pour les paramètres détectés, durant les 9 dernières campagnes d'échantillonnage.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe IV.

**Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors de la campagne de printemps 2013**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère « eau pour fin de consommation »)

Paramètre Analytique	Nombre de fois détecté	Nombre d'échantillons dépassant le critère « Eau pour fin de consommation »
<b>chlorure de vinyle</b>	7	<b>4</b>
chloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthylène	2	0
trans 1,2-dichloroéthylène	2	n/a <sup>1</sup>
1,1-dichloroéthane	1	n/a <sup>1</sup>
cis-1,2-dichloroéthylène	2	0
<b>1,2-dichloroéthane</b>	3	<b>1</b>
trichloroéthylène	1	0
chlorobenzène	1	0
1,3-dichloropropane	1	n/a <sup>1</sup>
Benzène	3	0

Note 1 : il n'y a pas de critère d'eau à des fins de consommation pour ces paramètres.

**Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits**

(les paramètres en gras indiquent un dépassement du critère d'eau pour fin de consommation)

Puits		P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	P 2013
<b>7041</b>	Benzène	nd	0,07	0,07	0,08	0,1	nd	nd	0,12	nd
	1,2-Dichloroéthane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Ééthylbenzène	0,03	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Cchlorobenzène	nd	0,09	0,07	nd	0,09	0,09	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthane	0,15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>P-27</b>	1,2-Dichloroéthane	0,05	0,44	nd	nd	0,3	nd	nd	nd	nd
	Chlorure de vinyle	0,63	nd	0,3	0,63	0,5	0,4	nd	nd	0,6
	Benzène	0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1.1-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	0,1	nd	nd	nd	nd
	Trichloréthylène	0,08	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>5M-81-B</b>	Chlorure de vinyle	0,96	1,2	0,5	0,62	0,7	1,4	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>3</b>

	1,1-dichloroéthane	nd	nd	0,5	nd	nd	nd	nd	0,48	nd
	Benzène	0,09	0,1	0,08	0,09	nd	nd	nd	0,11	nd
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	0,09	nd	nd	nd	nd
	1,2-Dichloroéthane	1,1	0,71	nd	nd	0,4	0,9	<b>18</b>	<b>8,6</b>	1,2
	Chlorobenzène	nd	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Trichloroéthylène	nd	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Cis 1,3-Dichloropropène	nd	0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthylène	0,24	0,24	nd	nd	0,15	0,14	nd	0,49	0,23
<b>PO-94-5S</b>	Chlorure de vinyle	0,73	nd	0,7	1	0,8	0,7	nd	nd	0,6
	1,2-Dichloroéthane	0,23	nd	nd	nd	0,2	nd	nd	nd	nd
<b>PO-94-7R</b>	Chlorure de vinyle	<b>3,9</b>	<b>4,8</b>	<b>3,5</b>	<b>5,8</b>	<b>4,3</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>3,7</b>	<b>3,1</b>
	Trans 1,2-Dichloroéthylène	0,28	0,24	0,42	0,46	0,18	0,32	nd	0,41	0,2
	1,1-Dichloroéthane	0,2	nd	0,17	0,17	nd	nd	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthylène	nd	nd	0,25	0,25	nd	0,17	nd	nd	nd
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	nd	0,16	nd	0,32	0,25	0,21	nd	0,47	nd
	Benzène	0,18	0,17	0,15	0,21	0,16	0,17	nd	0,15	0,2
	1,2-Dichloroéthane	0,2	0,2	0,1	nd	0,2	0,2	nd	nd	nd
	Trichloréthylène	nd	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Chlorobenzène	nd	nd	nd	0,14	nd	nd	nd	nd	nd
<b>PO-94-6R</b>	Chlorure de vinyle	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4</b>	<b>5,3</b>	<b>4,4</b>	<b>5,5</b>	<b>2,8</b>	<b>4</b>	<b>3,4</b>
	Trans 1,2-Dichloroéthylène	0,81	0,88	2	0,54	0,47	0,93	nd	0,64	0,6
	1,1-Dichloroéthane	0,28	nd	0,41	0,28	0,3	0,24	nd	0,3	nd
	1,1-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	0,21	0,3	0,28	nd	0,23	nd
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	0,42	0,41	0,37	0,39	0,43	0,75	nd	0,45	0,2
	Benzène	0,38	0,32	0,29	0,39	0,33	0,39	nd	0,28	0,2
	1,2-Dichloroéthane	0,2	0,17	0,2	nd	0,2	nd	nd	0,2	nd
	Trichloréthylène	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,3-Dichloropropane	0,07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Chlorobenzène	0,32	0,29	0,3	0,36	0,26	0,23	nd	0,29	nd
	Dichlorométhane	0,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Éthylbenzène	0,06	0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Toluène	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

<b>PO-94-1S</b>	Chlorure de vinyle	<b>88</b>	<b>92</b>	<b>85</b>	<b>190</b>	<b>95</b>	<b>92</b>	<b>74</b>	<b>40</b>	<b>46</b>
	Chloroéthane	1,7	1,6	1,7	2,6	3,9	nd	nd	nd	0,8
	1,1-Dichloroéthylène	10	8,5	5,7	4,7	7,4	8,1	12	3,7	3,9
	Trans 1,2-Dichloroéthylène	0,35	0,35	0,4	nd	0,18	0,52	nd	nd	nd
	1,1-Dichloroéthane	2,3	2,1	5,7	4,1	2,3	2,1	1,9	2,1	1,4
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	10	10	7	8,8	12	16	27	11	7,2
	Benzène	2,7	2,4	2,7	2,7	2,5	3	2,8	1,8	1,8
	1,2-Dichloroéthane	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>59</b>	<b>25</b>	<b>8,6</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>8,5</b>
	Trichloréthylène	11	7,8	4,7	4,9	5,4	5,7	5,3	2,8	3,9
	Toluène	0,14	0,14	nd	nd	0,08	0,11	nd	0,06	nd
	1,1,2-Trichloroéthane	nd	nd	0,09	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Tétrachloroéthylène	0,12	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Chlorobenzène	0,75	0,7	0,56	0,38	0,65	0,59	nd	0,63	0,6
	Éthylbenzène	0,14	0,11	nd	nd	0,1	nd	nd	0,06	nd
	1,3-Dichloropropane	0,59	0,6	0,5	nd	0,6	0,46	nd	0,39	0,4
	Xylènes	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<b>7201</b>	Chlorure de vinyle	nd	0,3	nd	0,36	0,3	0,6	nd	<b>17</b>	<b>1,6</b>
	1.1-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,48	nd
	1,2-Dichloroéthane	0,19	nd	nd	0,13	0,15	nd	nd	<b>15</b>	1,3
	Trichloréthylène	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Xylène total	0,03	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Benzène	0,04	nd	nd	0,06	nd	nd	nd	0,09	nd
	Cis-1,2-Dichloroéthylène	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,18	nd
<b>7121</b>	Benzène	nd	nd	0,08	nd	0,1	nd	nd	nd	nd
	1.2.4-Triméthylbenzène	nd	nd	nd	nd	0,16	nd	nd	nd	nd
	Éthylbenzène	nd	nd	nd	nd	0,19	nd	nd	nd	nd
	Xylènes	nd	nd	nd	nd	0,32	nd	nd	nd	nd

Les résultats sont présentés sur une carte synthèse incluse à l'annexe I (figure 16) et en détail à l'annexe III.

### 4.3 Évolution du panache de contamination

En tout premier lieu, il convient de préciser que la présence d'aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été confirmé dans les puits associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (soit les puits 7062, 7095, 7096) ni dans les puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121).

En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers les puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### Puits MW-08

Ce puits est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Aucun des paramètres de suivi n'a été décelé dans ce puits.

#### Puits PO-94-1S

Ce puits est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. La figure 6 montre que la concentration en chlorure de vinyle (46 µg/l) et en 1,2-dichloroéthane (8,5 µg/l) est, comme toujours, bien au-dessus des critères d'eau à des fins de consommation (qui sont respectivement 2 µg/l et 5 µg/l). Toutefois, les résultats d'analyses chimiques montrent une réduction importante dans la concentration de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane par rapport à leur concentration en automne 2010.

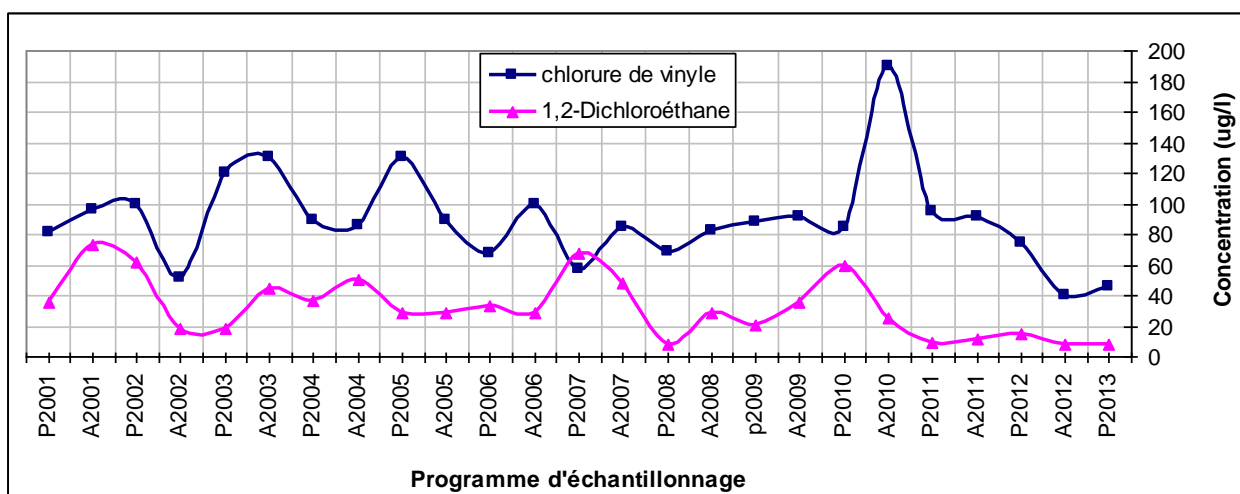


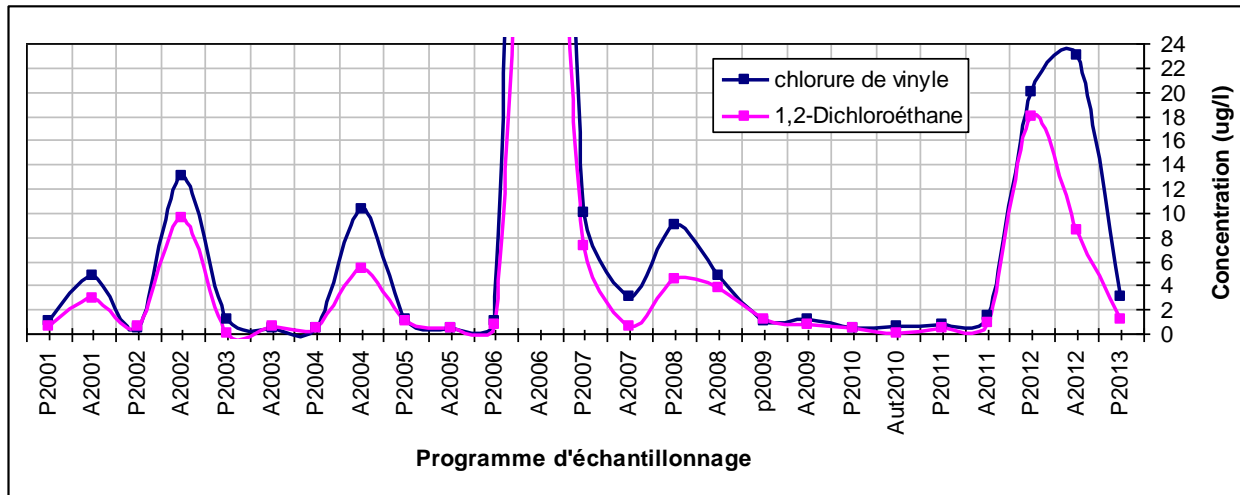
Figure 6 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-1S

#### Puits 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique et le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m.

La figure 7 montre que une réduction importante dans la concentration de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane par rapport à leur concentration en 2012. La concentration de chlorure de

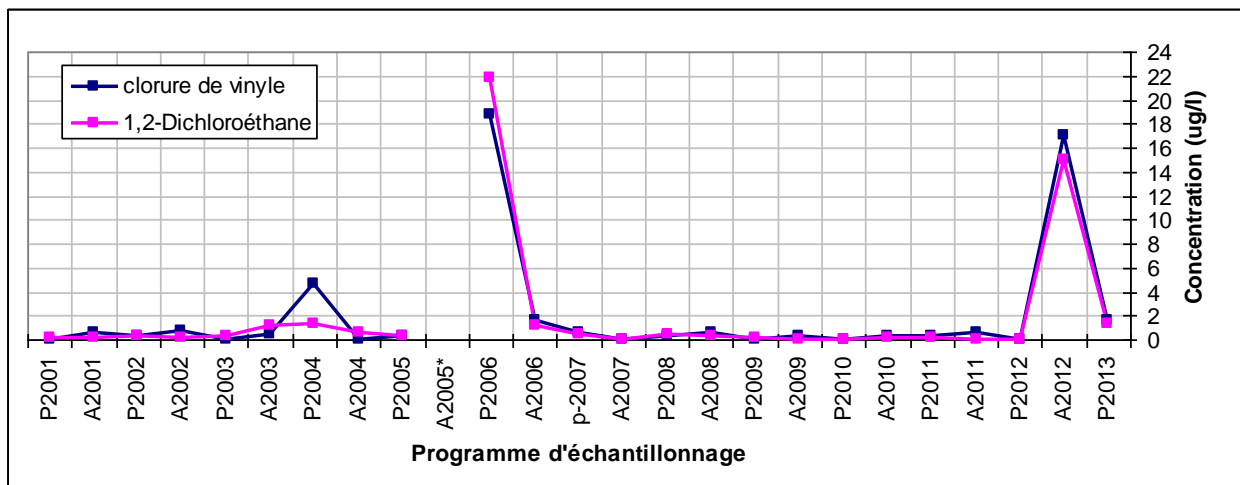
vinyle ( $3 \mu\text{g/l}$ ) dépasse les critères d'eau à des fins de consommation ( $2 \mu\text{g/l}$ ). Tous les autres paramètres décelés lors de présente campagne étaient sous le critère d'eau à des fins de consommation humaine.



**Figure 7 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 5M-81-B** (pour A2006, soit 6 mois après la panne à l'UTES, le chlorure de vinyle était à  $110 \mu\text{g/l}$  et le 1-2 dichloroéthane était à  $58 \mu\text{g/l}$ )

### Puits 7201

Ce puits est localisé à environ 400 m au sud du puits 5M-81-B, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Deux paramètres ont été détectés lors de la présente campagne d'échantillonnage : le chlorure de vinyle ( $1,6 \mu\text{g/l}$ ) et 1,2-Dichloroéthane ( $1,3 \mu\text{g/l}$ ). Aucun paramètre n'a dépassé les critères d'eau à des fins de consommation humaine



**Figure 8 : Concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits 7201.** (\*A2005 : puits non accessible, pas échantillonné)

### Puits 7041



Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, à une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits 7201. Aucun paramètre n'a été détecté. La variation de concentrations de 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041 est illustrée dans la figure 9.

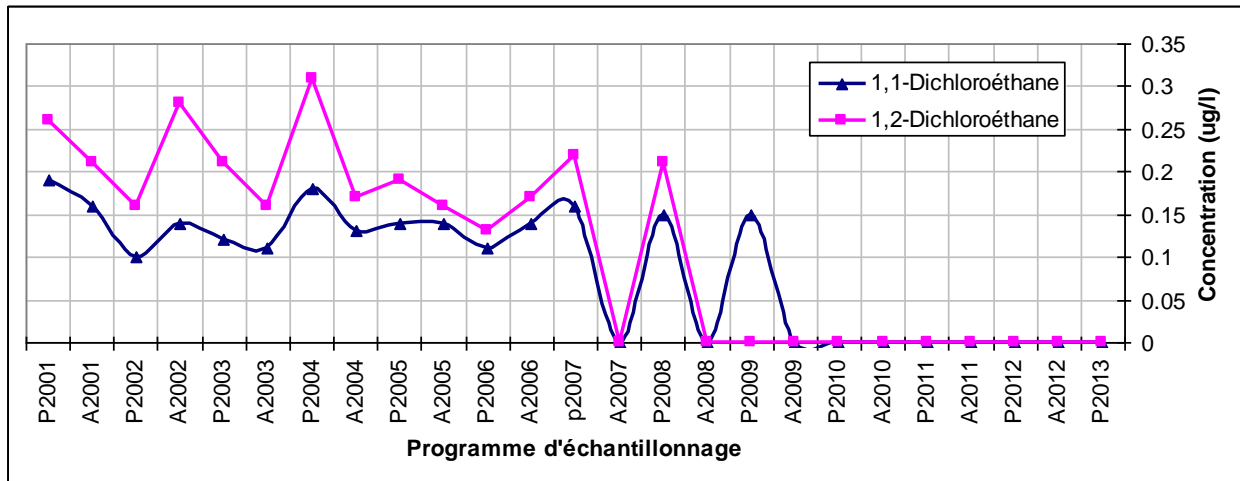


Figure 9 : Concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits 7041

### Puits P-27

Ce puits est situé en aval du puits 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/l et 1,12 µg/l (Figure 10). L'analyse chimique de la qualité d'eau de ce puits montre que seul le chlorure de vinyle a été détecté avec une concentration de 0,6 µg/l (qui ne dépasse pas les critères d'eau à fin de consommation, 2 µg/l).

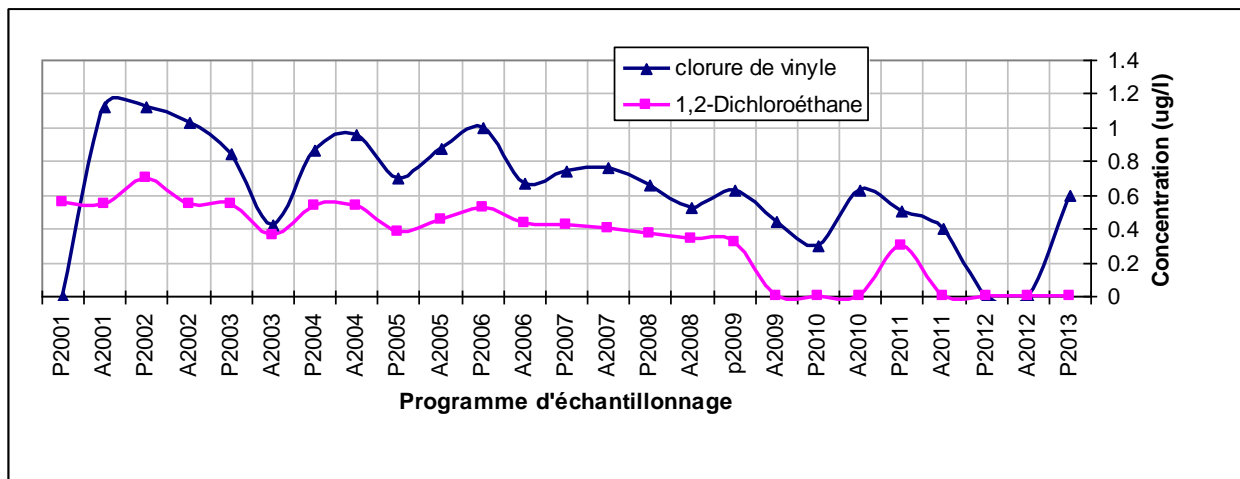
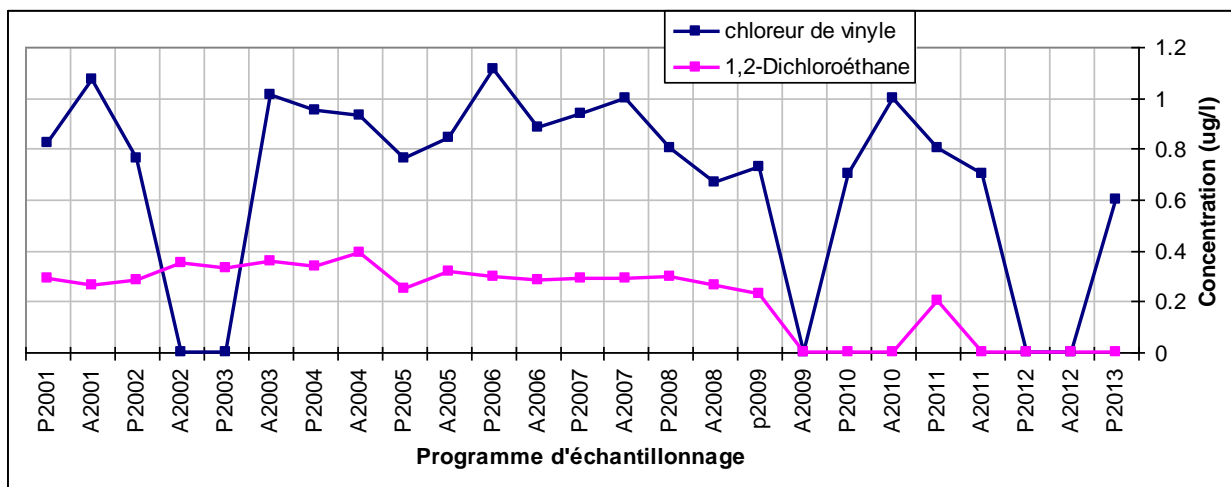


Figure 10 : Concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits P-27

### Puits PO-94-5S

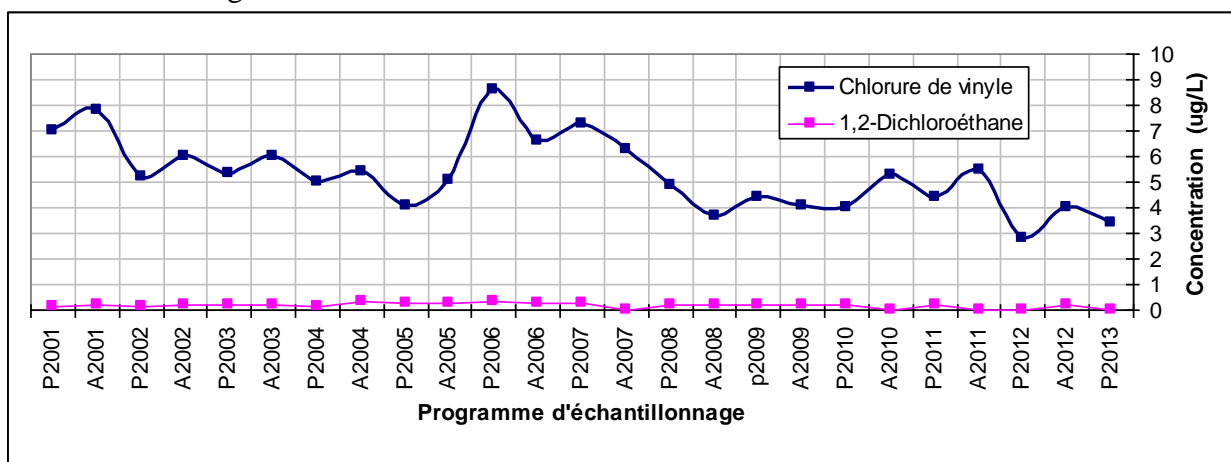
Seul le chlorure de vinyle a été détecté lors de cette campagne d'échantillonnage avec une concentration de 0,6 µg/l (qui ne dépasse pas les critères d'eau à fin de consommation, 2 µg/l). L'évolution de concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-5S est illustrée dans la figure 11.



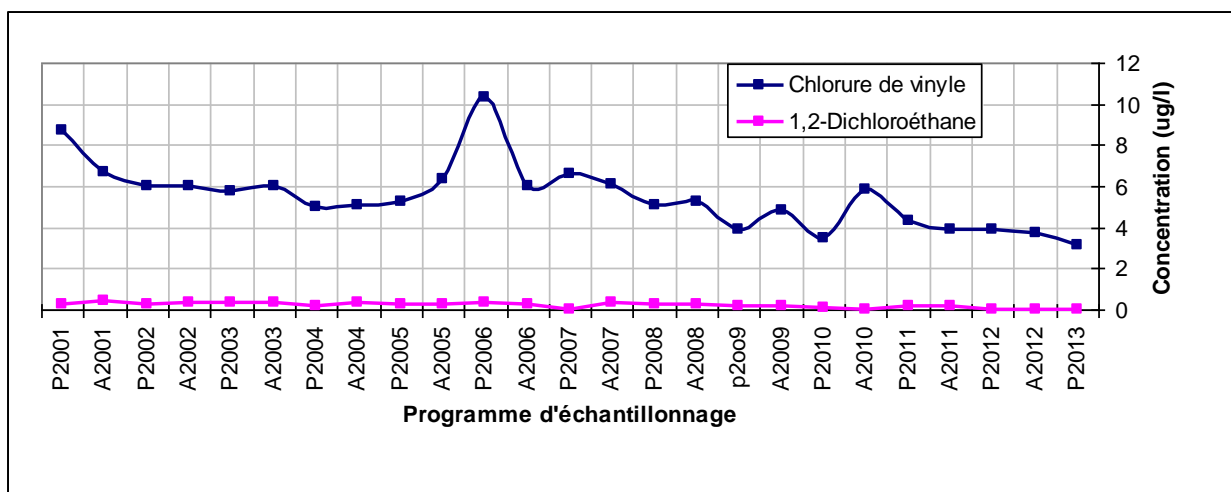
**Figure 11 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-5S**

### Puits PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le roc, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-7R et PO-94-6R) contiennent des faibles concentrations de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine, au droit de ces deux puits, est impropre à la consommation (et ce depuis leur mise en place en 1994) en vertu de la présence de concentrations de chlorure de vinyle qui dépassent le critère d'eau pour fins de consommation humaine. La variation de la concentration de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane pour les deux puits est illustrée aux figures 12 et 13.



**Figure 12 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-6R**



**Figure 13 : Concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-7R**

**Puits 7062, 7095, 7096, 7083**

Ces quatre puits constituent la ceinture d’alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits 7083, est localisé un peu plus au sud et à l’est. Tous ces puits sont localisés à plus d’un kilomètre du puits de Sainte-Martine. Aucun des paramètres analysés n’a été détecté lors de la présente campagne d’échantillonnage (printemps 2013).

**Puits 7121 (le puits de Ste-Martine)**

Il s’agit du puits d’exploitation des eaux souterraines de la municipalité de Sainte-Martine qui est présentement inactif. Aucun paramètre n’a été détecté lors de la présente campagne d’échantillonnage. Tableau 6 présente les résultats pour le puits 7121 depuis printemps 2009. Les résultats de ces diverses campagnes n’ont pas révélé la présence de composés organiques volatils associés à la contamination du site des anciennes lagunes de Mercier.

**Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans le puits 7121**

	P 2009	A 2009	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	P 2013
Puits 7121	nd	nd	Trace de Benzène <sup>1</sup>	nd	Traces de BTEX <sup>2</sup>	nd	nd	nd	nd

<sup>1.</sup> 0,08 µg/L de Benzène [LDM : 0,08 µg/L].

<sup>2.</sup> 0,10 µg/L de Benzène [LDM : 0,08 µg/L], 0,19 µg/L d’Éthylbenzène [LDM : 0,05 µg/L] et 0,32 µg/L de m+p-Xylènes [LDM : 0,14 µg/L].

## 5 Conclusions

- ❖ Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine lors de la présente campagne;
- ❖ la concentration en chlorure de vinyle rapportée dans le puits 5M81-B, situé à quelques 600 m au sud des puits de l'UTES, est au-dessus du critère d'eau de consommation pour le chlorure de vinyle;
- ❖ Si on examine la carte régionale on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère de l'eau pour fin de consommation (par exemple dans les puits PO-94-7R et PO-94-6R) jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes;
- ❖ L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096) ainsi que dans le puits de Sainte Martine (7121) doit être maintenu.

Ihssan Dawood, ing. Ph.D.

**ANNEXE I**  
**PLANS**

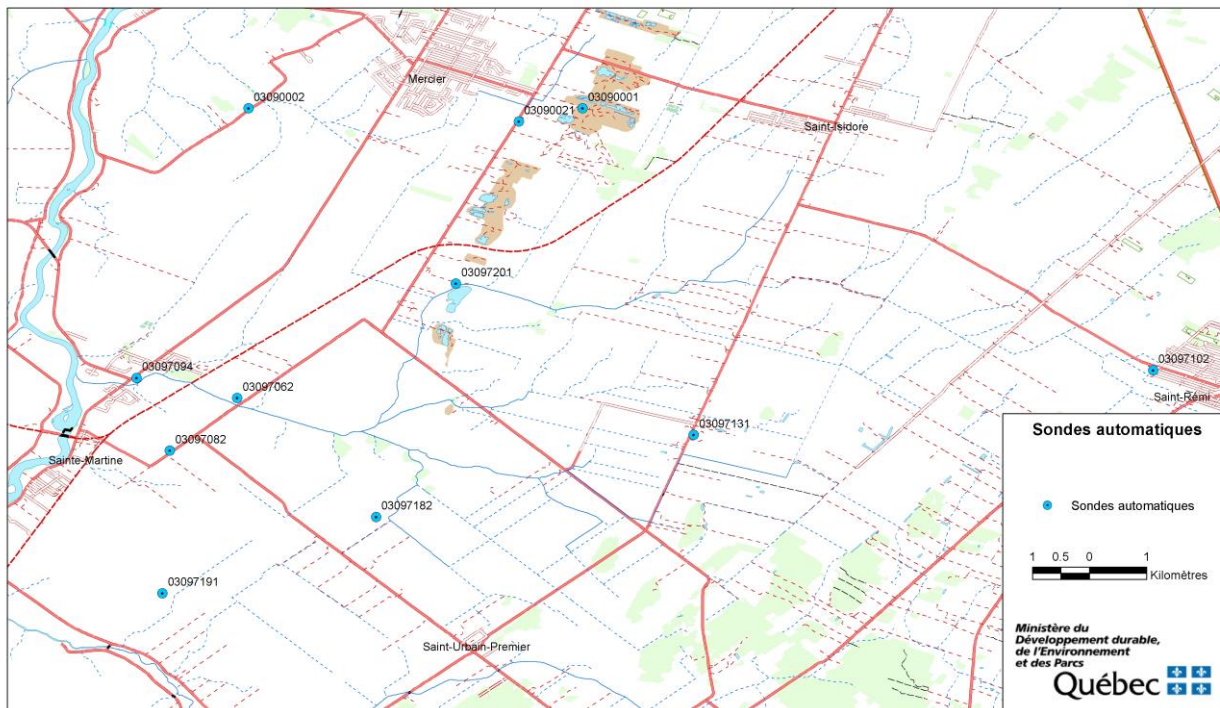


Figure 14 : Localisation des puits munis de sondes automatisées (printemps 2013)

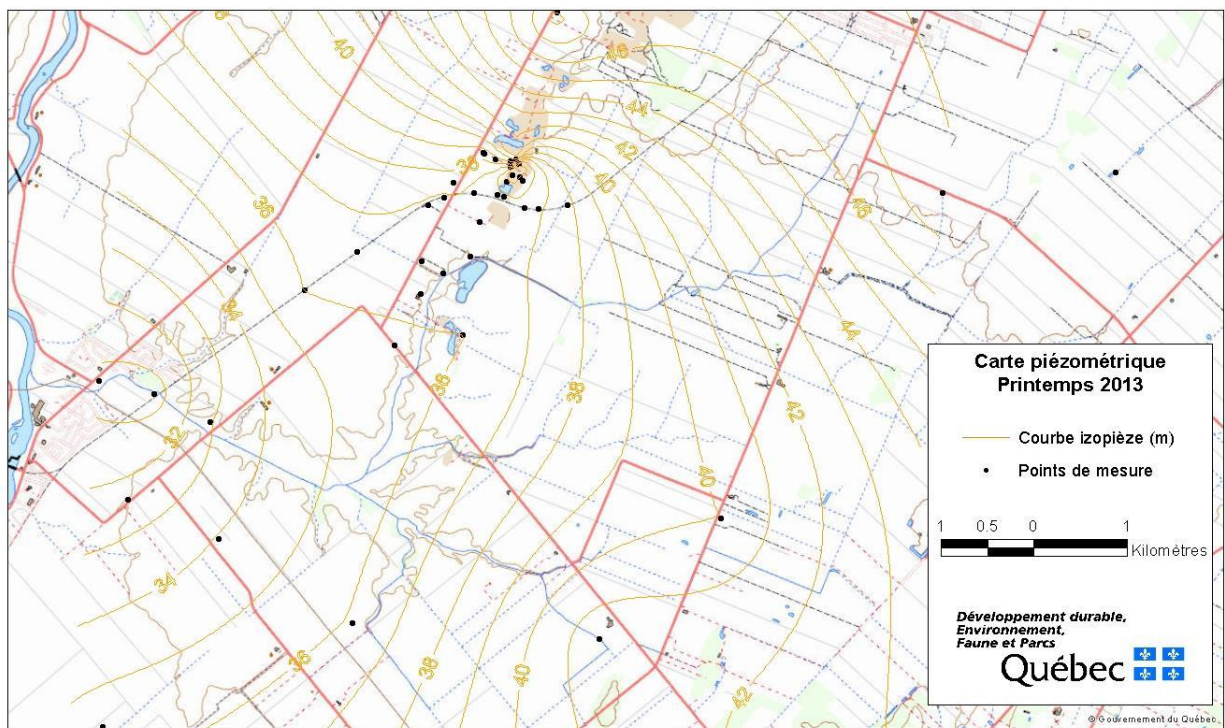


Figure 15 : Piézométrie de la nappe régionale (printemps 2013)



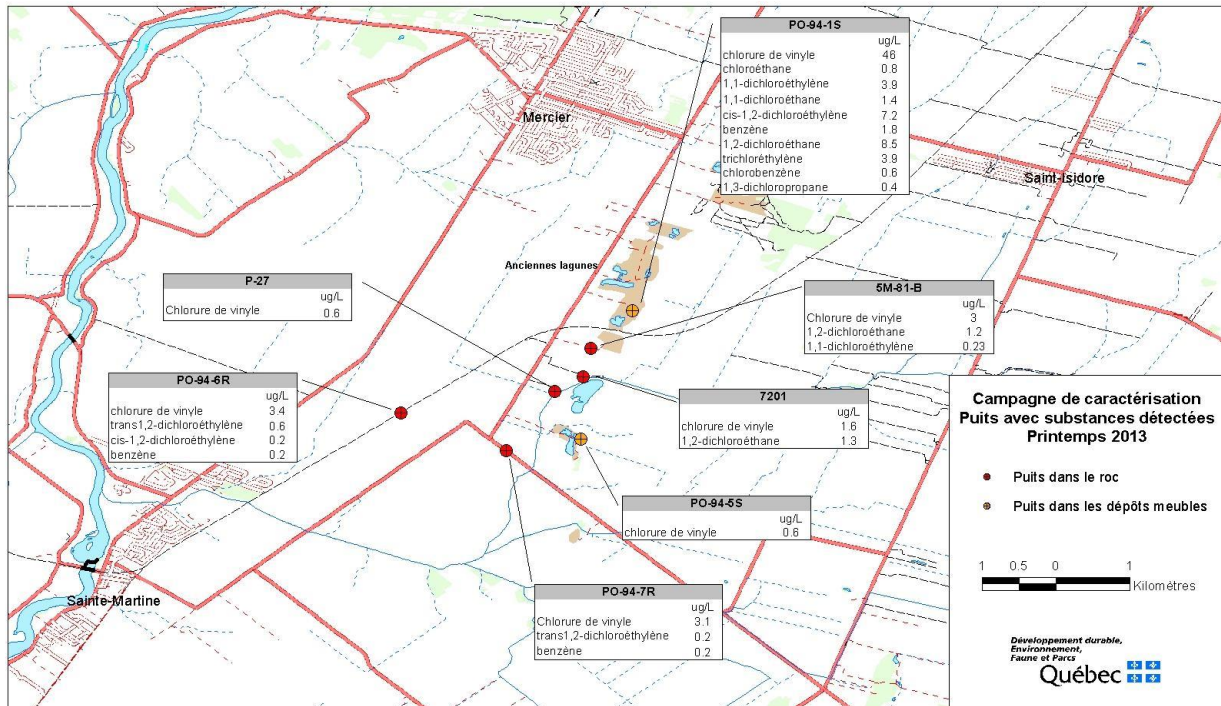


Figure 16 : Puits avec substances détectées (printemps 2013)

## **ANNEXE II**

### **Données des relevés piézométriques manuels**



**Tableau 7 : Relevé piézométrique printemps 2013**

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Date	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43.071	4.00	6 mai 2013	10h52	6.240	36.831
7051	sable	Acier 4"	41.855	2.00	6 mai 2013	10h10	5.090	36.765
7083	roc	Acier 6"	40.100	2.00	6 mai 2013	8h51	6.910	33.190
7095	roc	Acier 6"	38.808	2.00	6 mai 2013	8h59	7.940	30.868
7096	roc	Acier 6"	33.412	1.00	6 mai 2013	9h20	2.870	30.542
7097	roc	Acier 6"	33.412	1.00	6 mai 2013	9h24	1.650	31.762
7171	roc	Acier 6"	40.529	2.00	6 mai 2013	8h44	6.450	34.079
2-81	roc	Acier 4"	45.675	4.00	6 mai 2013	11h32	9.290	36.385
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42.719	1.25	6 mai 2013	10h20	7.190	35.529
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43.068	1.25	6 mai 2013	10h19	6.310	36.758
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43.240	1.25	6 mai 2013	10h17	6.310	36.930
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44.574	1.25	6 mai 2013	11h43	7.260	37.314
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44.624	1.25	6 mai 2013	11h39	8.380	36.244
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44.135	1.25	6 mai 2013	11h41	8.350	35.785
F102(A)	sable	PVC	40.596	0.75	6 mai 2013	14h04	10.040	30.556
F102(B)	roc	PVC	40.578	0.75	6 mai 2013	14h06	7.670	32.908
F102(C)	roc	PVC	40.548	0.75	6 mai 2013	14h08	7.990	32.558
F105(B)	roc	PVC	44.318	0.75	6 mai 2013	13h21	5.910	38.408
F105(C)	roc	PVC	44.270	0.75	6 mai 2013	13h22	6.120	38.150
F106(C)	roc	PVC	41.914	2.00	6 mai 2013			41.914
F107(A)	roc	PVC	44.634	2.00	6 mai 2013	13h26	5.910	38.724
F108(C)	roc	PVC	44.006	2.00	6 mai 2013	13h35	5.580	38.426
F123(A)	till/roc	PVC	43.189	2.00	6 mai 2013	13h02	6.610	36.579
F123(B)	roc	PVC	43.116	2.00	6 mai 2013	13h05	6.570	36.546
F127(A)	till/roc	PVC	42.858	2.00	6 mai 2013	13h10	5.110	37.748
F127(B)	roc	PVC	42.834	2.00	6 mai 2013	13h12	4.420	38.414
F128(A)	till/roc	PVC	42.793	2.00	6 mai 2013	11h02	6.020	36.773
F128(B)	roc	PVC	42.766	2.00	6 mai 2013	11h04	5.420	37.346
P-24	sable	Acier 4"	41.001	2.00	6 mai 2013	10h26	4.370	36.631
P-27	roc	Acier 4"	40.736	2.00	6 mai 2013	10h05	3.950	36.786
P-111	roc/sable		45.280	--	6 mai 2013	14h32	9.630	35.650
P-112	roc/sable				6 mai 2013	14h33	13.340	
P-113	roc/sable		44.110	--	6 mai 2013	14h35	10.290	33.820
PO-94-1S	sable	PVC	48.567	2.00	6 mai 2013	14h40	12.900	35.667

PO-94-2S	sable	PVC	44.112	2.00	6 mai 2013	13h17	7.060	37.052
PO-94-3R	roc	PVC	47.775	2.00	6 mai 2013	11h15	10.010	37.765
PO-94-4R	roc	PVC	42.370	2.00	6 mai 2013	10h47	5.710	36.660
PO-94-5R	roc	PVC	46.154	2.00	6 mai 2013	9h51	10.180	35.974
PO-94-5S	sable	PVC	46.124	2.00	6 mai 2013	9h49	10.400	35.724
PO-94-6R	roc	PVC	42.429	2.00	6 mai 2013	10h37	6.390	36.039
PO-94-7R	roc	PVC	41.022	2.00	6 mai 2013	10h00	5.270	35.752
GRIPON	roc	Acier 8"	42.018	8.00	6 mai 2013	8h32	0.280	41.738
MST	roc	Acier 6"	50.928	6.00	6 mai 2013	8h19	3.100	47.828
LEF	roc	Acier 6"	53.154	6.00	Annulé	Annulé	Annulé	0.000
MW-01	roc	PVC	44.923	2.00	6 mai 2013	13h40	8.300	36.623
MW-02	roc	PVC	43.201	2.00	6 mai 2013	11h48	6.860	36.341
MW-03	roc	PVC	46.823	2.00	6 mai 2013	11h26	9.900	36.923
MW-04	sable	PVC	38.204	2.00	6 mai 2013	14h44	2.140	36.064

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES. Mentionné quel puits est en fonction

## **ANNEXE III**

### **Résultats des analyses**



# Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines de la région de Mercier Printemps et Automne 2015

Rapport préparé à l'intention de la direction régionale du Centre de contrôle environnemental  
de l'Estrie et de la Montérégie

préparé par  
Andy Guyaz, ing.

## RÉSUMÉ

À la fin des années soixante, les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage de différentes matières résiduelles provenant d'activités industrielles variées. Les liquides présents au site des anciennes lagunes de Mercier constituent un mélange de divers composés organochlorés. Les propriétés physicochimiques des composés organochlorés, combinées au contexte hydrogéologique particulier du site des anciennes lagunes de Mercier, sont à l'origine de la complexité du problème de contamination à ce site et des difficultés que pose sa gestion.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système a pour effet de créer un piège hydraulique limitant la migration de l'eau souterraine contaminée.

Dans le cadre du programme de suivi des eaux souterraines dans la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie procède au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région deux fois par année (en mai et octobre).

Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits d'observation constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine, ainsi qu'au puits d'exploitation des eaux souterraines de la municipalité de Sainte-Martine lors des campagnes d'échantillonnage P2015 et A2015. De plus, les concentrations en chlorure de vinyle rapportées lors des campagnes d'échantillonnage P2015 et A2015 dans le puits d'observation 5M-81-B sont en deçà du critère d'eau à des fins de consommation pour le chlorure de vinyle. Aussi, si on examine la carte régionale, particulièrement les puits d'observation PO-94-6R et PO-94-7R, on peut voir que localement on retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà du critère d'eau à des fins de consommation jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes.

La campagne d'échantillonnage P2015 a démontré la présence du 1,4-dioxane au sein de 9 des 15 puits d'observation échantillonnés aux fins d'analyses. Les concentrations obtenues varient entre 2,6 et 0,05 µg/L.

Une ou plusieurs substances ont été détectées dans les puits d'observation: PO-94-1S, PO-94-5S, PO-94-6R, PO-94-7R, P-27, 7201, 5M-81-B, 7041 et MW-08. Par contre, aucune substance n'a été détectée dans les puits ou puits d'observation : 7062, 7083, 7095, 7096, 7121, 7131.

Il est recommandé que le programme de suivi de la qualité des eaux souterraines de la région de Mercier et l'échantillonnage dans les puits d'observation de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine (7062, 7083, 7095 et 7096), ainsi que dans le puits de Sainte-Martine (7121) soient maintenus (deux fois par année). Il est également recommandé que le 1,4-dioxane soit ajouté et analysé dans les prochaines campagnes d'échantillonnage printanière et automnale. En plus du duplicata de chantier déjà prévu pour chaque campagne d'échantillonnage, un duplicata de chantier supplémentaire pour ce paramètre devrait être réalisé à l'emplacement du puits d'observation MW-08 spécifiquement pour les campagnes d'échantillonnage P2016 et A2016.

## TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	2
Table des matières.....	3
Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	4
Liste des Graphiques.....	4
1. Introduction.....	5
1.1 Mandat.....	5
1.2 La problématique.....	5
1.3 Programme de suivi des eaux souterraines.....	6
1.3.1 Objectifs du suivi piézométrique (niveau d'eau souterraine).....	6
1.3.2 Objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine.....	6
2. Déroulement des travaux.....	7
2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie.....	7
2.2 Programme de relevé piézométrique manuel.....	7
3. Programme de suivi de qualité des eaux souterraines.....	8
3.1 Échantillonnage standard.....	8
3.2 Analyses chimiques.....	8
3.3 Programme d'assurance et contrôle de la qualité des résultats analytiques.....	9
4. Résultats.....	11
4.1 Relevés piézométriques.....	11
4.2 Analyses chimiques.....	11
4.3 Évolution du panache de contamination.....	14
4.3.1 Puits d'observation MW-08.....	15
4.3.2 Puits d'observation PO-94-1S.....	15
4.3.3 Puits d'observation 5M-81-B.....	15
4.3.4 Puits d'observation 7201.....	16
4.3.5 Puits d'observation 7041.....	17
4.3.6 Puits d'observation P-27.....	17
4.3.7 Puits d'observation PO-94-5S.....	18
4.3.8 Puits d'observation PO-94-6R et PO-94-7R.....	18
4.3.9 Puits d'observation 7062, 7083, 7095 et 7096.....	19
4.3.10 Puits 7121 (puits de Sainte-Martine).....	20
5. Conclusions et recommandations.....	21
ANNEXE I.....	23
ANNEXE II.....	32
ANNEXE III.....	37

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits d'observation échantillonnés aux campagnes de 2015.....	24
Figure 2 : Localisation des puits d'observation munis de sondes automatisées (2015).....	25
Figure 3 : Piézométrie de la nappe régionale le 5 mai 2015 (P2015).....	26
Figure 4 : Piézométrie de la nappe régionale le 5 octobre 2015 (A2015).....	27
Figure 5 : Représentation 3D de l'aquifère régional le 5 mai 2015.....	28
Figure 6 : Représentation 3D de l'aquifère régional le 5 octobre 2015.....	29
Figure 7 : Puits d'observation avec substances détectées P2015.....	30
Figure 8 : Puits d'observation avec substances détectées A2015.....	31

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Dates des travaux de terrain.....	5
Tableau 2 : Nombre d'échantillons pour le suivi de qualité de l'eau souterraine.....	8
Tableau 3 : Résultats du programme d'assurance et de contrôle de la qualité des eaux souterraines montrant des différences relatives entre l'échantillon régulier et son duplicata.....	10
Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps et de l'automne 2015.....	12
Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits d'observation.....	13
Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans le puits 7121.....	20
Tableau 7 : Relevé piézométrique manuel – 5 mai 2015.....	33
Tableau 8 : Relevé piézométrique manuel – 5 octobre 2015.....	35
Tableau 9 : Résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines dans la région de Mercier – Printemps 2015.....	38
Tableau 10 : Résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines dans la région de Mercier – Automne 2015.....	39

## LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-1S.....	15
Graphique 2 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation 5M-81-B.....	16
Graphique 3 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation 7201.....	16
Graphique 4 : Évolution des concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation 7041.....	17
Graphique 5 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation P-27.....	17
Graphique 6 : Évolution des concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-5S.....	18
Graphique 7 : Évolution des concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-6R.....	19
Graphique 8 : Évolution des concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-7R.....	19



# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Mandat

Dans le cadre du programme de suivi des eaux souterraines dans la région de Ville Mercier, le personnel de la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie a procédé au suivi de la piézométrie et à la caractérisation des eaux souterraines de cette région. Les dates d'échantillonnages pour faire l'analyse chimique et les mesures des niveaux d'eau sont présentées au tableau 1.

Ce document réunit l'information technique recueillie lors des campagnes de caractérisation réalisées en 2015.

Tableau 1 : Dates des travaux de terrain

Campagne	Personnel	Dates d'échantillonnage et de mesure des niveaux d'eau souterraine
Échantillonnage – P2015	DR	05, 06, 07, 08, 11 et 15-05-2015
Échantillonnage – A2015	DR	06, 07, 08 et 09-10-2015
Piézométrie – P2015	DR	05-05-2015
Piézométrie – A2015	DR	05-10-2015

P : Printemps; A : Automne; DR : la Direction régionale du centre de contrôle environnemental de l'Estrie et de la Montérégie.

## 1.2 La problématique

Les anciennes lagunes de Mercier sont situées à 20 kilomètres au sud-ouest de Montréal sur le chemin Sainte-Marguerite. Le site à l'étude (figure 1) couvre une partie du territoire des municipalités de Mercier, de Saint-Isidore, de Sainte-Martine, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Rémy.

Les anciennes lagunes sont situées immédiatement à l'ouest d'une vallée enfouie qui contient une épaisseur importante (plus de 30 mètres) de sable et de gravier très perméables et dans laquelle s'effectue principalement l'écoulement de l'eau souterraine de l'esker. À la base de cette vallée, le till peu perméable est absent à plusieurs endroits, de sorte que le sable et le gravier se trouvent directement en contact avec le socle rocheux. Ces fenêtres permettent des échanges d'eau entre l'aquifère granulaire et l'aquifère rocheux. L'esker joue un rôle important pour la recharge de l'aquifère régional que constitue le roc fracturé sous-jacent. Ce dernier est peu perméable, mais contient des fractures permettant une importante circulation de l'eau. C'est d'ailleurs la formation aquifère rocheuse qui est exploitée à l'échelle régionale.

La contamination des eaux souterraines à Mercier remonte à la fin des années soixante. Les lagunes de Mercier ont servi de lieu d'entreposage pour différentes matières résiduelles provenant d'activités industrielles diverses. Les liquides présents au site des anciennes lagunes de Mercier constituent un mélange de divers composés organochlorés. Ces composés organochlorés déversés dans les anciennes lagunes ont migré verticalement, sous la forme d'un liquide immiscible dense (LID), au travers le sable et le gravier jusqu'au till sous-jacent. Le till sous les anciennes lagunes agissant comme une barrière, l'écoulement du LID a suivi la topographie du till vers l'est et le sud à 30 mètres de profondeur. L'absence de till à la base de l'esker a permis au LID de pénétrer le roc fracturé et de suivre horizontalement le réseau de fractures.

Les propriétés physicochimiques des composés organochlorés, combinées au contexte hydrogéologique particulier du site des anciennes lagunes de Mercier, sont à l'origine de la complexité du problème de contamination à ce site et des difficultés que pose sa gestion.

En 1984, le ministère de l'Environnement du Québec mettait en fonction un système de pompage et de traitement des eaux souterraines (l'usine de traitement des eaux souterraines : UTES). Ce système, toujours en fonction, a pour effet de créer un piège hydraulique limitant la migration de l'eau souterraine contaminée.

### **1.3 Programme de suivi des eaux souterraines**

Deux fois par année, en mai et en octobre, les techniciens du ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) échantillonnent les 15 puits d'observation composant le réseau de suivi des eaux souterraines du site des anciennes lagunes de Mercier (figure 1).

#### **1.3.1 Objectifs du suivi piézométrique (niveau d'eau souterraine)**

Les objectifs du suivi piézométrique sont :

- de documenter les variations de niveau de l'aquifère régional dans le but d'évaluer la recharge à la nappe;
- d'estimer les risques qu'un pompage donné compromette le piège hydraulique actuellement en fonction;
- d'estimer les risques de conflit d'usage associé aux pompes intensifs reliés aux exploitations agricoles, industrielles ou municipales et du piège hydraulique existant.

#### **1.3.2 Objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine**

Les objectifs de la campagne de caractérisation de la qualité de l'eau souterraine sont de :

- suivre l'évolution des concentrations de divers paramètres au sein du panache de contamination;
- maintenir une ceinture d'alerte en périphérie du panache de contamination afin de protéger les usages de la ressource eau souterraine.

Les travaux réalisés pour l'atteinte de ces deux objectifs permettent également d'estimer l'efficacité du piège hydraulique.

## **2. DÉROULEMENT DES TRAVAUX**

### **2.1 Programme de suivi automatisé de la piézométrie**

Le programme de suivi de la piézométrie comporte un volet de suivi automatisé. Des sondes automatisées de type Solinst sont installées dans certains puits d'observation depuis mai 2000. Les données des sondes sont disponibles en ligne sur le site Internet du MDDELCC en tant que composantes du réseau piézométrique du Québec. Voir : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/piezo/Montérégie/Montérégie.asp> et sélectionnez les municipalités appropriées pour avoir accès aux données des divers puits d'observation suivis.

### **2.2 Programme de relevé piézométrique manuel**

Le personnel de la direction régionale a effectué le relevé des niveaux d'eau le 5 mai et le 5 octobre 2015. Les lectures manuelles des niveaux d'eau ont été effectuées à l'aide d'une sonde à ruban en acier inoxydable permettant une précision de lecture de 0,5 cm. Entre chaque lecture, la sonde a été lavée à l'acétone puis rincée à l'eau déminéralisée. Pour les puits d'observation les plus rapprochés des lagunes, la sonde a également fait l'objet d'un lavage à l'hexane en suivant la séquence recommandée (acétone – eau déminéralisée – hexane – eau déminéralisée – acétone – eau déminéralisée).

La liste des puits d'observation où l'on a effectué des mesures de niveau d'eau ainsi que les valeurs de niveaux mesurés est présentée à l'annexe II (tableaux 7 et 8). Certains ouvrages du réseau de suivi piézométrique, munis de sondes automatisées, ont également été utilisés afin d'obtenir les niveaux d'eau le 5 mai et le 5 octobre 2015 (figure 2). Les niveaux d'eau mesurés manuellement et extraits des sondes automatisées ont été utilisés pour préparer les cartes de la piézométrie (figures 3 et 4). Ces cartes sont discutées à la section 4.1.

### 3. PROGRAMME DE SUIVI DE QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

#### 3.1 Échantillonnage standard

Chaque prélèvement standard dans un puits d'observation a été précédé d'une vidange d'eau d'un volume au moins égal à trois (3) fois le volume d'eau contenu dans la tubulure, la crépine et les pores du sable filtrant enrobant la crépine. Le nombre d'échantillons pris dans le cadre de ces campagnes d'échantillonnages est indiqué au tableau 2. Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une pompe électrique de type Waterra. Afin de minimiser la perte de composés organiques volatils, les échantillons ont été prélevés en utilisant la méthode du siphon : une tubulure de polyéthylène de faible diamètre a été introduite dans la tubulure dédiée du puits d'observation et l'échantillon a été prélevé par gravité. La localisation des puits d'observation échantillonnés est présentée sur la figure 1.

Tableau 2 : Nombre d'échantillons pour le suivi de qualité de l'eau souterraine

Campagne d'échantillonnage	Nombre d'échantillons			
	Puits d'observation	Duplicata	Blanc de terrain	Blanc de transport
Printemps 2015	15	1 (relevé au puits 5M-81-B)	0	2
Automne 2015	15	1 (relevé au puits 5M-81-B)	0	2

#### 3.2 Analyses chimiques

Les analyses chimiques ont été effectuées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Les résultats d'analyses chimiques ainsi que les limites de détection sont inclus pour chaque paramètre dans les colonnes respectives des tableaux 8 et 9 présentés à l'annexe III (avec les certificats d'analyses).

La campagne d'échantillonnage de mai 2015 a également inclus un suivi du 1,4-dioxane. Ce contaminant émergent aurait principalement été utilisé dans les solvants chlorés, tel que le trichloroéthylène, comme agent stabilisant. Le 1,4-dioxane est hautement miscible, migre rapidement dans l'eau, est légèrement plus dense que l'eau et est plus persistant dans l'environnement que le trichloroéthylène. L'analyse de ce paramètre n'a pu être réalisée pour les puits d'observation 7201 et 7121, les bouteilles d'échantillon d'eau ayant été brisées lors du transport au laboratoire.

Les puits d'observation 7095 et 7096 ont été échantillonnés lors de la campagne d'échantillonnage d'octobre 2015. Toutefois, une mauvaise identification des contenants sur le chantier ne permet pas de déterminer la date d'échantillonnage et le numéro de l'échantillon du laboratoire pour ces puits d'observation. Les résultats des analyses chimiques de ces deux puits d'observation ne montrent aucune détection pour les paramètres analysés.

### **3.3 Programme d'assurance et contrôle de la qualité des résultats analytiques**

Le contrôle de qualité a été assuré par la prise de quatre (4) blancs de transport, deux (2) pour chaque campagne d'échantillonnage, ainsi que la prise d'un duplicata de chantier pour chaque campagne d'échantillonnage (voir à l'annexe III). Les analyses des blancs de transport montrent qu'aucun paramètre n'a été détecté pour ces échantillons.

Afin d'évaluer la variation entre l'échantillon régulier (É) et son duplicata (D), leur différence relative (DR), en pourcentage, a été calculée à l'aide de la formule suivante :

$$DR = \frac{|RD - R\acute{E}|}{\left(\frac{RD + R\acute{E}}{2}\right)} \times 100$$

où

DR : Différence relative entre l'échantillon régulier et son duplicata;

RD : Résultat du duplicata;

RÉ : Résultat de l'échantillon.

La différence relative pour les analyses d'eau souterraine est généralement considérée acceptable si elle est inférieure à 30 %. Lorsqu'une différence supérieure à 30 % est notée, les résultats sont considérés uniquement comme des estimations de la concentration réelle. Cependant, lorsque les résultats montrent des valeurs relativement faibles, c'est-à-dire égales ou inférieures à cinq (5) fois la limite de détection, la différence ne peut être analysée de façon significative. Le tableau 3 montre uniquement les résultats montrant une différence relative entre l'échantillon régulier et son duplicata.

Tableau 3 : Résultats du programme d'assurance et de contrôle de la qualité des eaux souterraines montrant des différences relatives entre l'échantillon régulier et son duplicata

Paramètre analytique	Limite de détection (µg/L)	5M-81-B	5M-81-B-dup	Différence relative (%)
<b>P2015</b>				
1,2-dichloroéthane	0,1	<0,1	0,2	66,7
1,4-dioxane	0,03	0,41	0,31	27,8
<b>A2015</b>				
Chlorure de vinyle	0,2	0,6	0,5	18,2
1,1-dichloroéthène	0,06	0,17	<0,06	95,7

La très grande majorité des analyses effectuées se retrouve sous le seuil acceptable de différence relative de 30 % avec des valeurs variant entre 0 % à 27,8 %. Deux (2) paramètres analytiques du duplicata et son échantillon régulier dépassent le seuil acceptable de 30 % avec des différences relatives variant de 66,7 % à 95,7 %. Ces deux (2) échantillons ont des concentrations relativement faibles, c'est-à-dire égales ou inférieures à cinq (5) fois la limite de détection. Ainsi, la différence ne peut être analysée de façon significative.

## **4. RÉSULTATS**

### **4.1 Relevés piézométriques**

Les données provenant du programme de suivi automatisé de la piézométrie et du programme de relevé piézométrique manuel ont été utilisées pour la préparation des deux cartes de la piézométrie régionale en date du 5 mai 2015 et du 5 octobre 2015 (figures 3 et 4, annexe I).

Les figures 5 et 6 présentent une représentation 3D de la piézométrie au niveau régional en date du 5 mai 2015 et du 5 octobre 2015.

Les principaux éléments de la piézométrie régionale sont les suivants :

1. Une dépression à l'échelle locale centrée sur les puits de l'UTES qui correspond à l'effet du piège hydraulique;
2. Une dépression piézométrique à l'échelle régionale située à proximité de Sainte-Martine.

### **4.2 Analyses chimiques**

La zone contaminée comprend tous les puits où les analyses révèlent au moins un des paramètres qui dépasse le seuil de détection. Un résumé des résultats d'analyse est présenté au tableau 4. Le tableau 5 présente l'évolution des paramètres détectés dans les puits d'observation depuis la campagne d'échantillonnage du printemps 2011.

La liste exhaustive des paramètres analysés ainsi que les résultats des analyses sont présentés à l'annexe III.

Tableau 4 : Résumé des substances détectées lors de la campagne du printemps et de l'automne 2015

Paramètre analytique	Critère d'eau pour fin de consommation (µg/L)	Nombre de fois détectée en P2015	Nombre de dépassements du critère d'eau pour fin de consommation	Nombre de fois détectée en A2015	Nombre de dépassements du critère d'eau pour fin de consommation
chlorure de vinyle	2**	6	3	8	3
chloroéthane	--	1	--	1	--
1,1-dichloroéthène	10**	2	0	3	0
trans-1,2-dichloroéthène	--***	3	--	3	--
1,1-dichloroéthane	--	3	--	2	--
cis-1,2-dichloroéthène	--***	3	--	3	--
Benzène	0,5**	3	1	3	1
1,2-dichloroéthane	5**	3	0	3	1
trichloroéthylène	5**	1	0	1	0
toluène	24	0	0	1	0
1,3-dichloropropane	--	1	--	1	0
chlorobenzène	30	2	0	2	0
1,4-dioxane	--	9	--	*	*

-- : pas de critère « eau pour fins de consommation »  
 \* : pas analysé  
 \*\* : Correspond également à la norme prévue au Règlement sur la qualité de l'eau potable  
 \*\*\* : le critère « eau pour fins de consommation » pour les 1,2-dichloroéthène totaux est de 50 µg/L. Il n'y a aucun dépassement du critère de la sommation des cis et trans pour les campagnes P2015 et A2015



Tableau 5 : Évolution des paramètres détectés dans les puits d'observation

Puits d'observation	Paramètres	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	P 2013	A 2013	P 2014	A 2014	P 2015	A 2015
<b>MW-08</b>	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	0,05	*
<b>7041</b>	benzène	0,1	nd	nd	0,12	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	chlorobenzène	0,09	0,09	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	0,16	*
<b>P-27</b>	chlorure de vinyle	0,5	0,4	nd	nd	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3
	1,2-dichloroéthane	0,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,2	0,2	nd
	1,1-dichloroéthène	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	0,16	*
<b>5M-81-B</b>	chlorure de vinyle	0,7	1,4	20	23	3	1,2	0,6	nd	0,4	0,6
	1,1-dichloroéthane	nd	nd	nd	0,48	0,23	nd	nd	nd	nd	nd
	benzène	nd	nd	nd	0,11	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	cis-1,2-dichloroéthène	0,09	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,2-dichloroéthane	0,4	0,9	18	8,6	1,2	nd	0,4	nd	nd	nd
	1,1-dichloroéthène	0,15	0,14	nd	0,49	nd	nd	nd	nd	nd	0,17
	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	0,41	*
<b>PO-94-5S</b>	chlorure de vinyle	0,8	0,7	nd	nd	0,6	nd	0,6	0,6	0,4	0,4
	1,2-dichloroéthane	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,2	0,3	0,3
	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*
<b>PO-94-7R</b>	chlorure de vinyle	4,3	3,9	3,9	3,7	3,1	2,8	2,7	3,1	2,8	3,3
	trans-1,2-dichloroéthène	0,18	0,32	nd	0,41	0,2	nd	0,2	0,26	0,17	0,29
	1,1-dichloroéthène	nd	0,17	nd	nd	nd	nd	0,19	0,2	0,12	nd
	cis-1,2-dichloroéthène	0,25	0,21	nd	0,47	nd	nd	0,22	0,17	0,24	0,29
	benzène	0,16	0,17	nd	0,15	0,2	nd	0,13	0,24	0,14	0,13
	1,2-dichloroéthane	0,2	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	1,4	*
<b>PO-94-6R</b>	chlorure de vinyle	4,4	5,5	2,8	4	3,4	2,6	3	3,1	2,7	3,9
	trans-1,2-dichloroéthène	0,47	0,93	nd	0,64	0,6	nd	0,61	0,64	0,52	0,88
	1,1-dichloroéthane	0,3	0,24	nd	0,3	nd	nd	0,3	0,3	0,2	0,4
	1,1-dichloroéthène	0,3	0,28	nd	0,23	nd	nd	0,19	0,21	nd	0,19
	cis-1,2-dichloroéthène	0,43	0,75	nd	0,45	0,2	0,62	0,42	0,24	0,36	0,43
	benzène	0,33	0,39	nd	0,28	0,2	0,31	0,28	0,52	0,26	0,33
	1,2-dichloroéthane	0,2	nd	nd	0,2	nd	nd	0,2	nd	nd	0,3
	chlorobenzène	0,26	0,23	nd	0,29	nd	nd	nd	0,25	0,3	0,3
	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	1,4	*

Puits d'observation	Paramètres	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	P 2013	A 2013	P 2014	A 2014	P 2015	A 2015
PO-94-1S	chlorure de vinyle	95	92	74	40	46	57	42	43	45	89
	chloroéthane	3,9	nd	nd	nd	0,8	nd	nd	0,9	0,9	1,1
	1,1-dichloroéthène	7,4	8,1	12	3,7	3,9	3,8	3,4	2,7	0,95	3,8
	trans-1,2-dichloroéthène	0,18	0,52	nd	nd	nd	0,3	0,29	0,17	0,21	0,43
	1,1-dichloroéthane	2,3	2,1	1,9	2,1	7,2	2,4	1,4	1,4	1,4	2,1
	cis-1,2-dichloroéthène	12	16	27	11	nd	18	7,7	7,6	5,8	8,9
	benzène	2,5	3	2,8	1,8	1,8	2,3	1,7	1,6	1,6	1,9
	1,2-dichloroéthane	8,6	12	15	8	8,5	32	11	21	2,7	63
	trichloroéthylène	5,4	5,7	5,3	2,8	3,9	4,7	2,3	2,6	0,64	3,4
	toluène	0,08	0,11	nd	0,06	nd	nd	0,08	0,07	nd	0,06
	chlorobenzène	0,65	0,59	nd	0,63	nd	nd	nd	0,56	0,50	0,64
	éthylbenzène	0,1	nd	nd	0,06	nd	nd	nd	0,08	nd	nd
	1,3-dichloropropane	0,6	0,46	nd	0,39	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,6
	1,4-dioxane	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,13
7201	chlorure de vinyle	0,3	0,6	nd	17	1,6	0,5	0,5	0,4	nd	0,3
	1,1-dichloroéthène	nd	nd	nd	0,48	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,2-dichloroéthane	0,15	nd	nd	15	1,3	nd	nd	0,2	nd	nd
	benzène	nd	nd	nd	0,09	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	cis-1,2-dichloroéthène	nd	nd	nd	0,18	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7121	benzène	0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	1,2,4-triméthylbenzène	0,16	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	éthylbenzène	0,19	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	xylènes	0,32	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
* : pas analysé											

Les résultats sont présentés sur deux cartes synthèses incluses à l'annexe I (figures 7 et 8) et en détail à l'annexe III.

### 4.3 Évolution du panache de contamination

Aucun paramètre associé aux anciennes lagunes n'a été détecté dans les puits d'observation associés à la ceinture d'alerte de Sainte-Martine, soit les puits d'observation 7062, 7083, 7095, 7096) ni dans le puits de Sainte-Martine lui-même (le puits 7121). Prendre note que le puits de Sainte-Martine est présentement inactif.

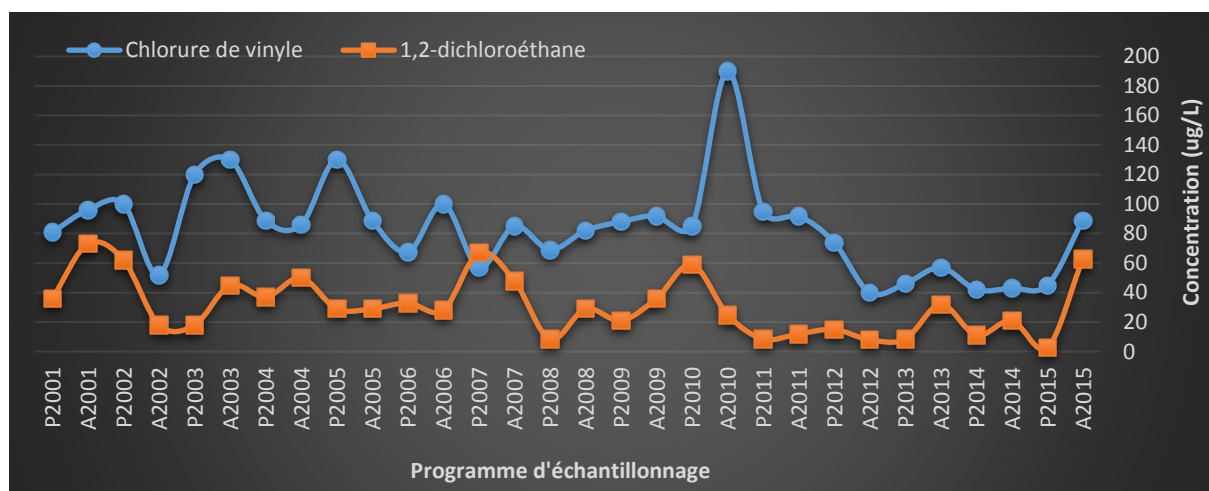
En choisissant les anciennes lagunes comme point de départ et en se dirigeant vers le puits de Sainte-Martine (du nord vers le sud), on peut faire les observations suivantes :

#### 4.3.1 Puits d'observation MW-08

Ce puits d'observation est situé à environ 50 m en amont hydraulique des anciennes lagunes. Il sert de référence pour le bruit de fond régional. Un contaminant est présent dans l'eau souterraine, il s'agit du 1,4-dioxane. Ce paramètre a été mesuré à une concentration de 0,05 µg/L au printemps 2015. Aucun des autres paramètres de suivi n'a été décelé dans ce puits d'observation.

#### 4.3.2 Puits d'observation PO-94-1S

Ce puits d'observation est situé dans les dépôts meubles à proximité des puits de pompage du piège hydraulique. Le graphique 1 montre que les concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane pour la campagne d'échantillonnage P2015 sont respectivement de 45 et 2,7 µg/L. Pour la campagne d'échantillonnage A2015, les concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane sont respectivement de 89 et 63 µg/L. La dernière campagne d'échantillonnage montre une augmentation notable des concentrations pour ces deux paramètres. Ces résultats sont supérieurs aux critères d'eau à des fins de consommation (chlorure de vinyle : 2 µg/L; 1,2-dichloroéthane : 5 µg/L).

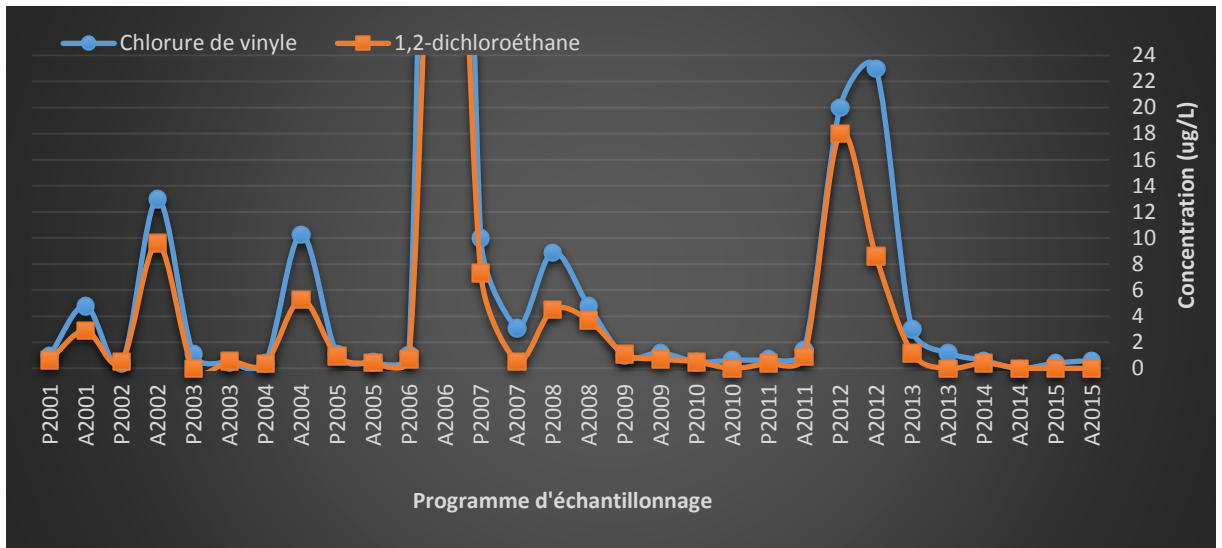


Graphique 1 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-1S.

#### 4.3.3 Puits d'observation 5M-81-B

Situé à environ 800 m au sud des lagunes, ce puits d'observation est à la limite de la zone d'influence du piège hydraulique. Le rabattement induit par le pompage y est de l'ordre de 0,5 m. Le graphique 2 montre que les concentrations en chlorure de vinyle sont de 0,4 et 0,6 µg/L pour les campagnes d'échantillonnage respectives P2015 et A2015. Aucune détection en 1,2-dichloroéthane n'a été observée dans la campagne d'échantillonnage P2015; une concentration de 0,17 µg/L est notée pour la campagne d'échantillonnage A2015.

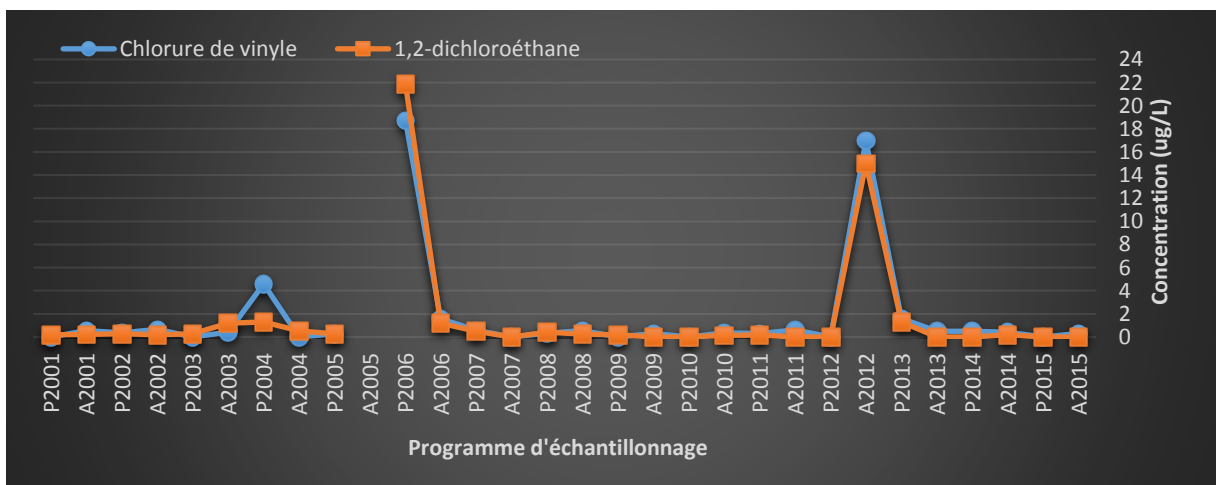
Pour les résultats de la campagne d'échantillonnage A2006, soit 6 mois après une panne de l'UTES, les concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane étaient respectivement à 110 et 58 µg/L.



Graphique 2 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation 5M-81-B.

#### 4.3.4 Puits d'observation 7201

Ce puits d'observation est localisé à environ 400 m au sud du puits d'observation 5M-81-B, à environ 1 km au sud des puits de l'UTES et à moins de 10 mètres du bras nord de la rivière Esturgeon. Le chlorure de vinyle n'a pas été détecté lors de la campagne d'échantillonnage P2015; une concentration de 0,3 µg/L a été obtenue lors de la campagne d'échantillonnage A2015. Le 1,2-dichloroéthane n'a pas été détecté lors de la réalisation des deux campagnes d'échantillonnage en 2015<sup>1</sup>.

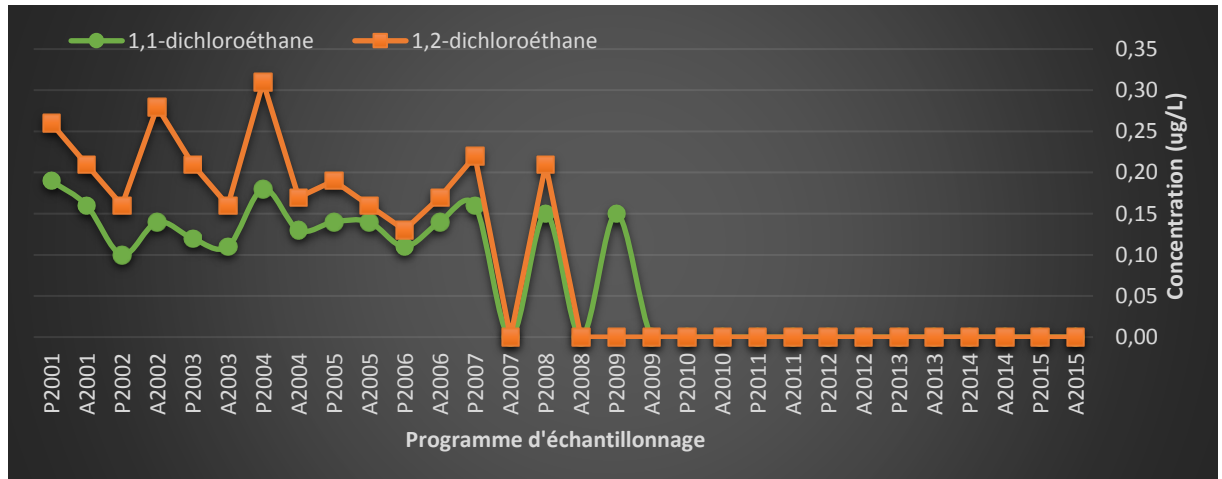


Graphique 3 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et en 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation 7201.

<sup>1</sup> Prendre note que le puits d'observation était inaccessible lors de la campagne d'échantillonnage A2005

#### 4.3.5 Puits d'observation 7041

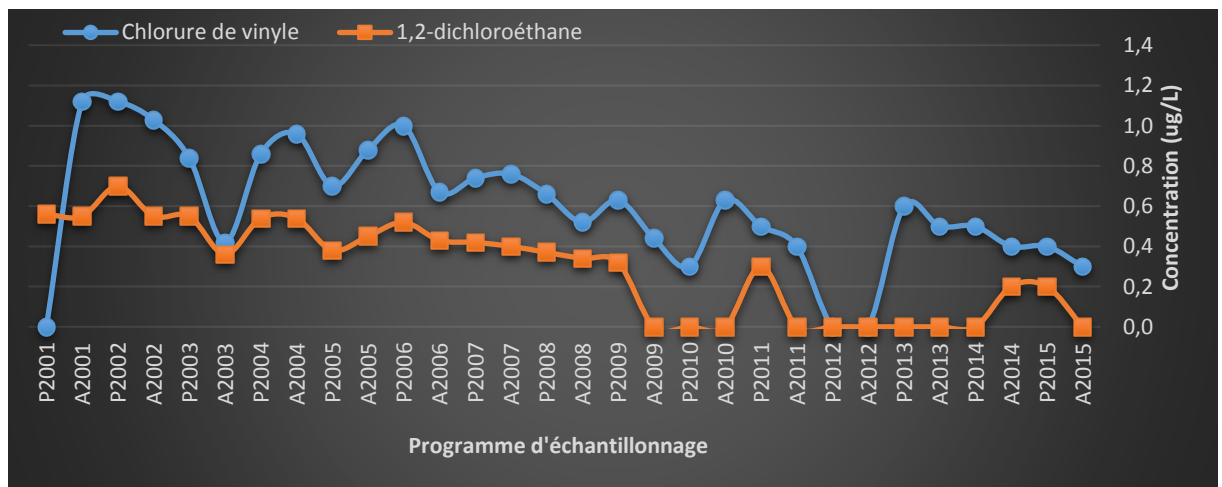
Situé à environ 1,2 km à l'ouest des anciennes lagunes, le puits d'observation 7041 a une élévation piézométrique à peu près équivalente à celle du puits d'observation 7201. Aucun paramètre n'a été détecté lors de la réalisation des deux campagnes d'échantillonnage en 2015. La variation de concentrations de 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation 7041 est illustrée au graphique 4.



Graphique 4 : Évolution des concentrations en 1,1-dichloroéthane et 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation 7041.

#### 4.3.6 Puits d'observation P-27

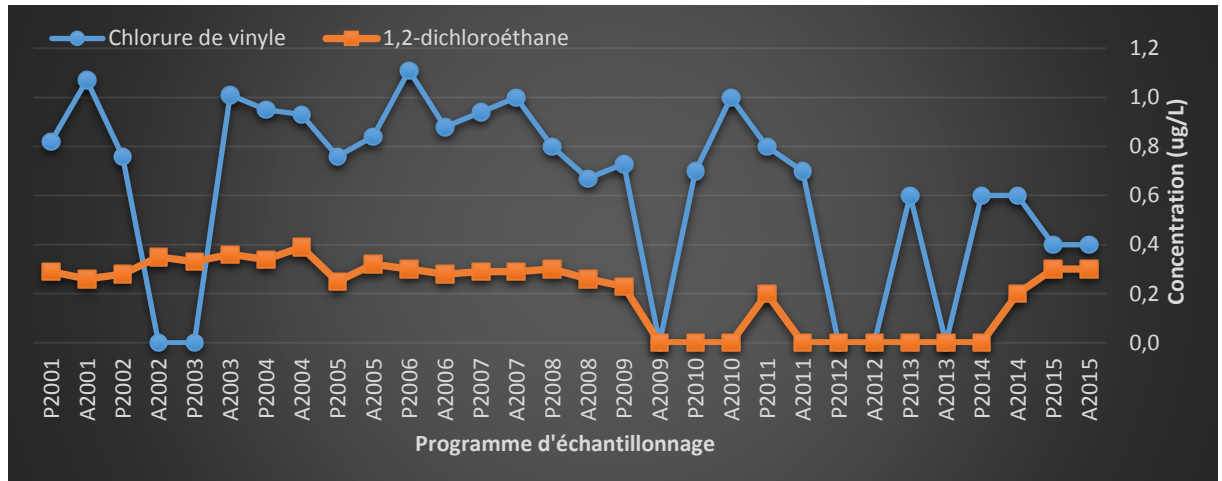
Ce puits d'observation est situé en aval du puits d'observation 7201. Depuis l'automne 2001, la concentration en chlorure de vinyle varie entre 0,42 µg/L et 1,12 µg/L. Le graphique 5 montre que les concentrations en chlorure de vinyle sont de 0,4 et 0,3 µg/L pour les campagnes d'échantillonnage respectives P2015 et A2015. Une concentration de 0,02 µg/L a été obtenue pour le 1,2-dichloroéthane lors de la campagne d'échantillonnage A2015; aucune détection n'a été observée lors de la campagne d'échantillonnage A2015.



Graphique 5 : Évolution des concentrations en chlorure de vinyle et 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation P-27.

#### 4.3.7 Puits d'observation PO-94-5S

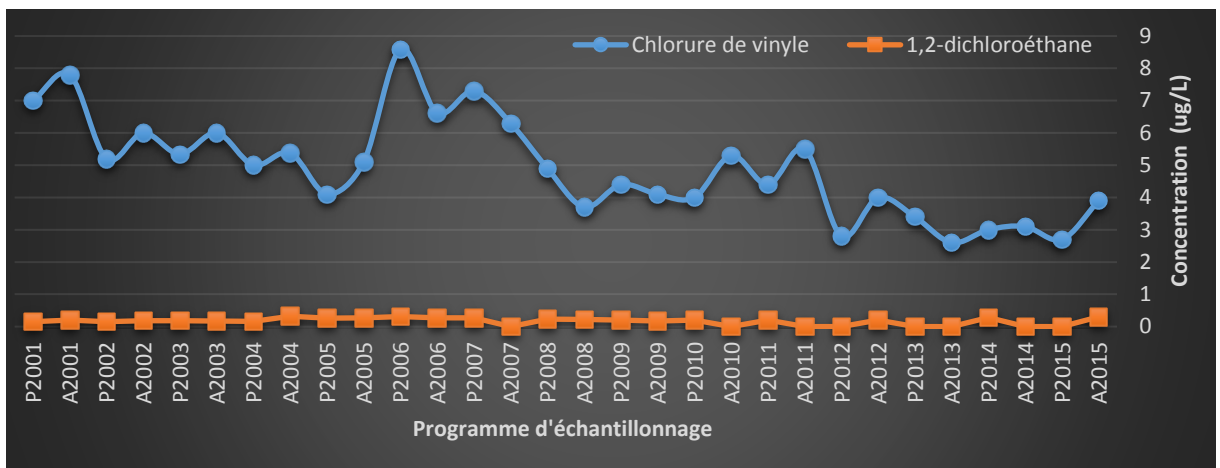
Les résultats d'analyse montrent que le chlorure de vinyle et le 1,2-dichloroéthane ont été détectés en mai et en octobre 2015 avec des concentrations stables respectives de 0,4 et 0,3 µg/L. Ces résultats sont inférieurs aux critères d'eau à des fins de consommation (chlorure de vinyle : 2 µg/L; 1,2-dichloroéthane : 5 µg/L). L'évolution des concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits PO-94-5S est illustrée au graphique 6.



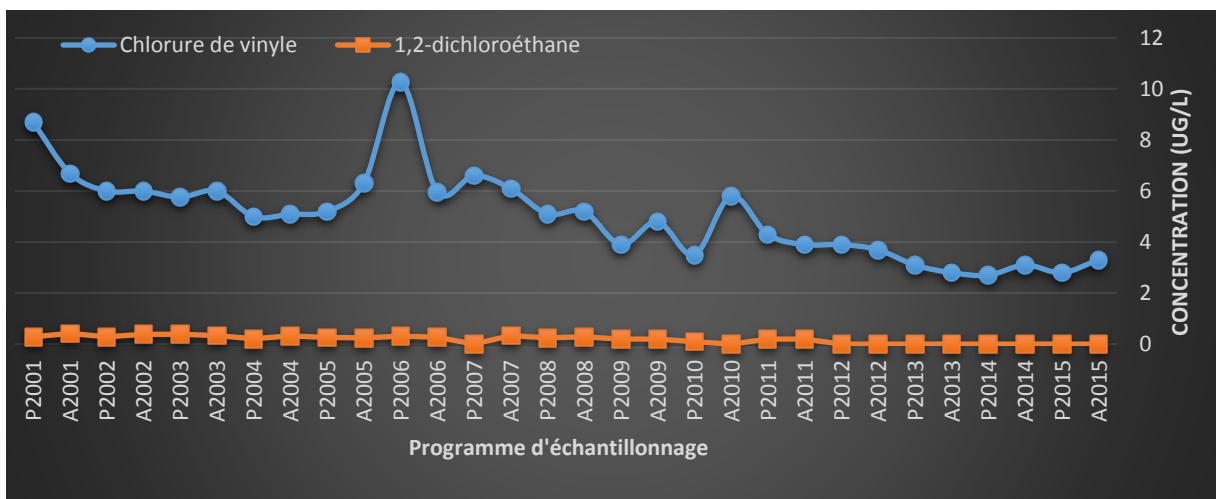
Graphique 6 : Évolution des concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-5S.

#### 4.3.8 Puits d'observation PO-94-6R et PO-94-7R

Dans le socle rocheux, la contamination est toujours présente jusqu'au Chemin de la grande ligne (situé à environ 2,2 km des lagunes). En effet, les deux puits d'observation voisins du Chemin de la grande ligne (PO-94-6R et PO-94-7R) montrent la présence de plusieurs composés typiques des lagunes. Les résultats indiquent que l'eau souterraine à l'endroit de ces deux puits est impropre à la consommation depuis leur mise en place en 1994. En effet, la présence de chlorure de vinyle dépassant le critère d'eau aux fins de consommation est observée depuis ce temps. La variation de la concentration de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane pour les deux puits est illustrée aux graphiques 7 et 8. L'évolution des concentrations en chlorure de vinyle dans ces deux puits d'observation tend à démontrer la diminution de ce paramètre dans l'eau souterraine du socle rocheux



Graphique 7 : Évolution des concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-6R.



Graphique 8 : Évolution des concentrations de chlorure de vinyle et de 1,2-dichloroéthane dans le puits d'observation PO-94-7R.

#### 4.3.9 Puits d'observation 7062, 7083, 7095 et 7096

Ces quatre puits d'observation constituent la ceinture d'alerte de Sainte-Martine. Les trois premiers sont localisés à proximité de la rivière Esturgeon alors que le puits d'observation 7083 est localisé plus au sud-est. Tous ces puits sont localisés à plus d'un kilomètre du puits 7121 (puits de Sainte-Martine). Aucun des paramètres analysés n'a été détecté lors de la présente campagne d'échantillonnage (P2015 et A2015).

#### 4.3.10 Puits 7121 (puits de Sainte-Martine)

Il s'agit du puits d'exploitation des eaux souterraines de la municipalité de Sainte-Martine qui est présentement inactif. Aucun paramètre n'a été détecté lors de la présente campagne d'échantillonnage. Le tableau 6 présente les résultats pour le puits 7121 depuis le printemps 2010. Les résultats de ces diverses campagnes n'ont pas révélé la présence de composés organiques volatils associés à la contamination du site des anciennes lagunes de Mercier.

Tableau 6 : Évolution des paramètres détectés dans le puits 7121

Puits	P 2010	A 2010	P 2011	A 2011	P 2012	A 2012	P 2013	A 2013	P 2014	A 2014	P 2015	A 2015
7121	Traces de Benzène <sup>1</sup>	nd	Traces de BTEX <sup>2</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
<sup>1</sup> 0,08 µg/L de Benzène [LDM : 0,08 µg/L]. <sup>2</sup> 0,10 µg/L de Benzène [LDM : 0,08 µg/L], 0,19 µg/L d'Éthylbenzène [LDM : 0,05 µg/L] et 0,32 µg/L de m+p-Xylènes [LDM : 0,14 µg/L]. nd: non détecté												



## 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

- Aucune contamination attribuable aux anciennes lagunes n'a été confirmée dans les puits d'observation constituant la ceinture d'alerte de Sainte-Martine, ainsi qu'au puits d'exploitation (puits inactif) des eaux souterraines de la municipalité de Sainte-Martine lors des campagnes d'échantillonnage P2015 et A2015;
- Les analyses des blancs de transport montrent qu'aucun paramètre n'a été détecté pour ces échantillons;
- Deux (2) duplicata ont été réalisés au cours des campagnes d'échantillonnage P2015 et A2015. Les résultats de différence relative entre les échantillons réguliers et leurs duplicata sont majoritairement acceptables, soit inférieurs à 30%. Deux (2) paramètres analytiques du duplicata et son échantillon régulier, soit le 1,2-dichloroéthane (P2015) et 1,1-dichloroéthène (A2015), dépassent le seuil acceptable de 30 % avec des différences relatives respectives de 66,7 % à 95,7 %. Ces deux (2) échantillons ont des concentrations relativement faibles, c'est-à-dire égales ou inférieures à cinq (5) fois la limite de détection. Ainsi, la différence ne peut être analysée de façon significative;
- La campagne d'échantillonnage P2015 a démontré la présence du 1,4-dioxane au sein de 9 des 15 puits d'observation échantillonnés aux fins d'analyses. Les concentrations obtenues varient entre 2,6 et 0,05 µg/L;
- Le 1,4-dioxane a été mesuré à une concentration de 0,05 µg/L lors de la campagne d'échantillonnage P2015 à l'emplacement du puits d'observation témoin MW-08;
- La campagne d'échantillonnage A2015 montre une augmentation notable des concentrations pour le chlorure de vinyle et le 1,2-dichloroéthane dans l'eau souterraine provenant du puits d'observation PO-94-1S avec des concentrations respectives de 89 et 63 µg/L;
- Les concentrations en chlorure de vinyle rapportées lors des campagnes d'échantillonnage P2015 et A2015 dans le puits d'observation 5M-81-B sont en deçà du critère d'eau à des fins de consommation pour le chlorure de vinyle;
- On retrouve de l'eau souterraine contaminée au-delà des critères d'eau à des fins de consommation jusqu'à 2,2 km au sud-ouest des anciennes lagunes. En effet, les puits d'observation PO-94-6R et PO-94-7R montrent des concentrations respectives en chlorure de vinyle de 3,9 et 3,3 µg/L pour la campagne d'échantillonnage A2015. L'évolution des concentrations en chlorure de vinyle dans ces deux puits d'observation tend à démontrer la diminution de ce paramètre dans l'eau souterraine du socle rocheux;
- L'échantillonnage dans les puits de la ceinture d'alerte de Sainte-Martine, soit les puits d'observation 7062, 7083, 7095 et 7096, et dans le puits de Sainte-Martine (7121) devrait être maintenu;

- Le paramètre 1,4-dioxane devrait être ajouté et analysé aux futures campagnes d'échantillonnage printanière et automnale. En plus du duplicata de chantier déjà prévu pour chaque campagne d'échantillonnage, un duplicata de chantier supplémentaire pour ce paramètre devrait être réalisé à l'emplacement du puits d'observation MW-08 spécifiquement pour les campagnes d'échantillonnage P2016 et A2016.

# **ANNEXE I**

## Figures

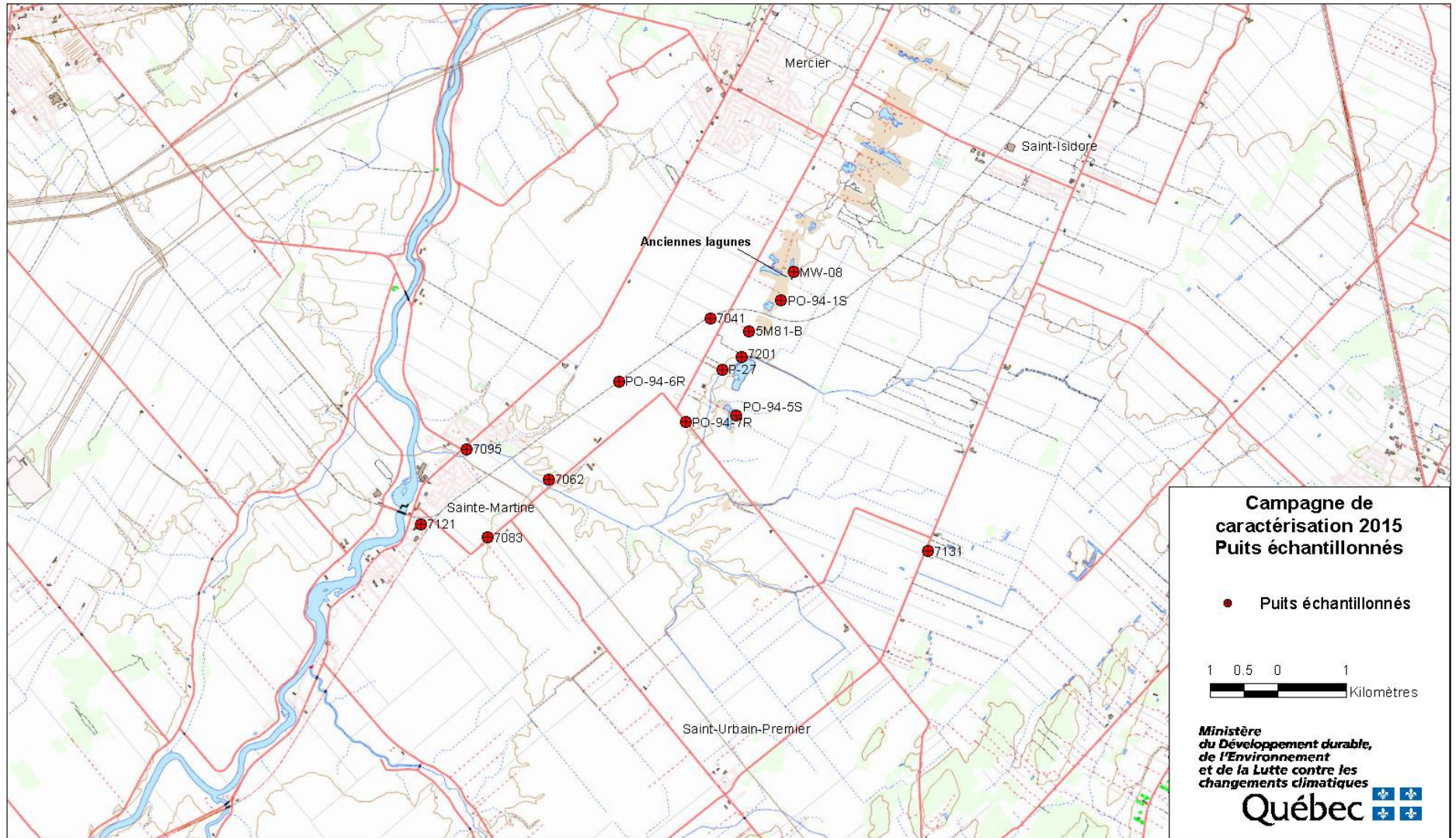


Figure 1 : Emplacement du site de Mercier et puits d'observation échantillonnés aux campagnes de 2015

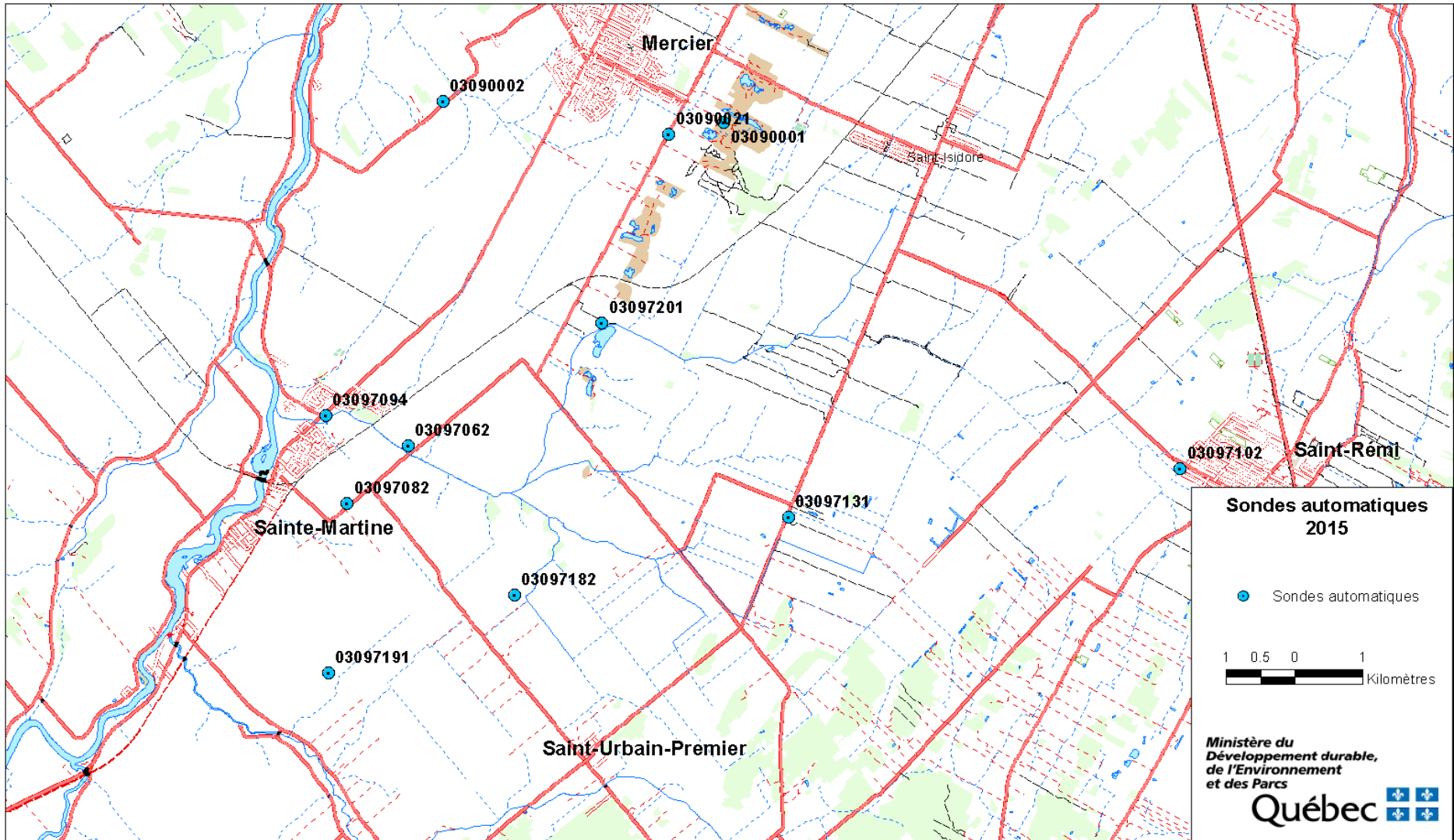


Figure 2 : Localisation des puits d'observation munis de sondes automatisées (2015)



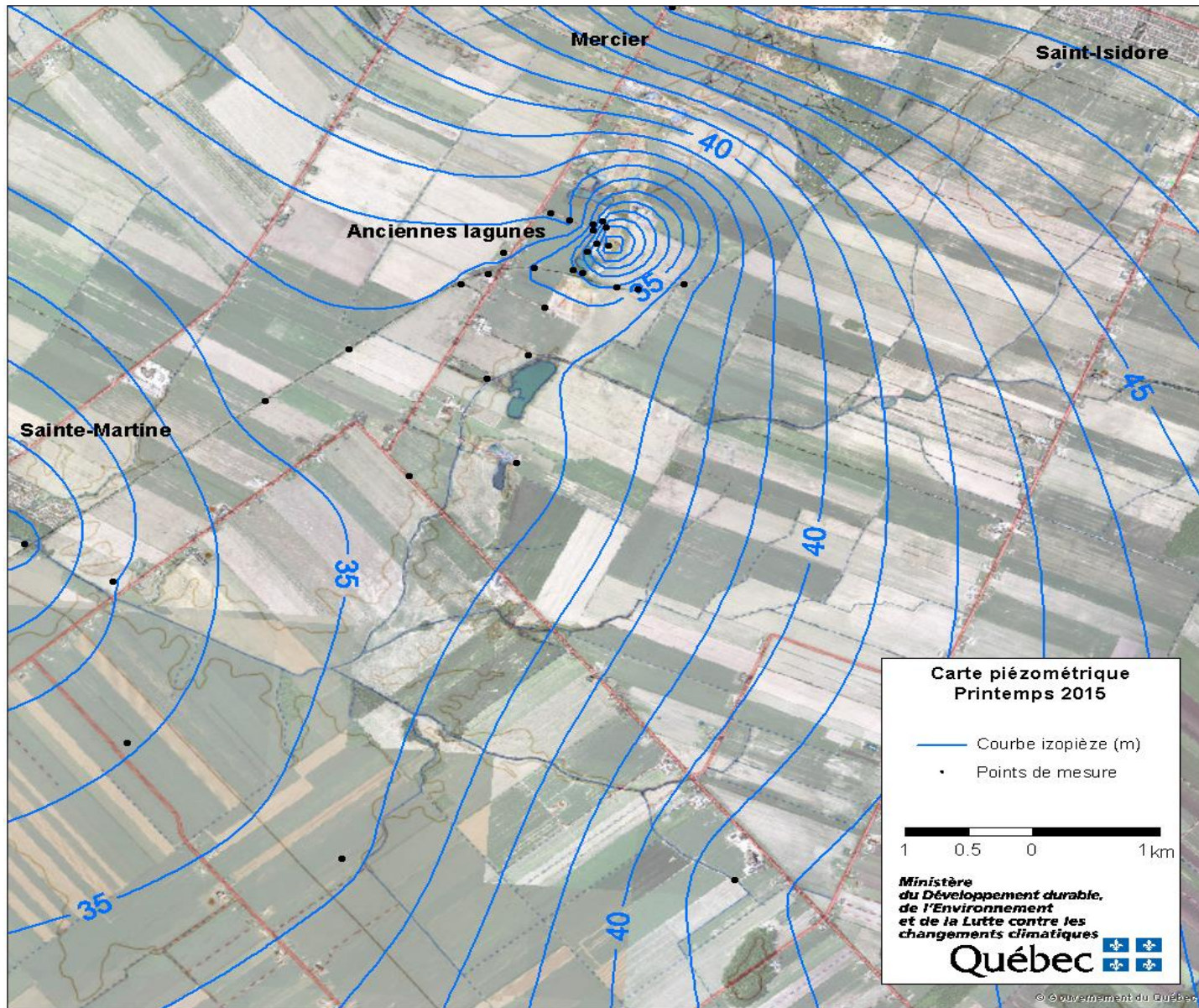


Figure 3 : Piézométrie de la nappe régionale le 5 mai 2015 (P2015)



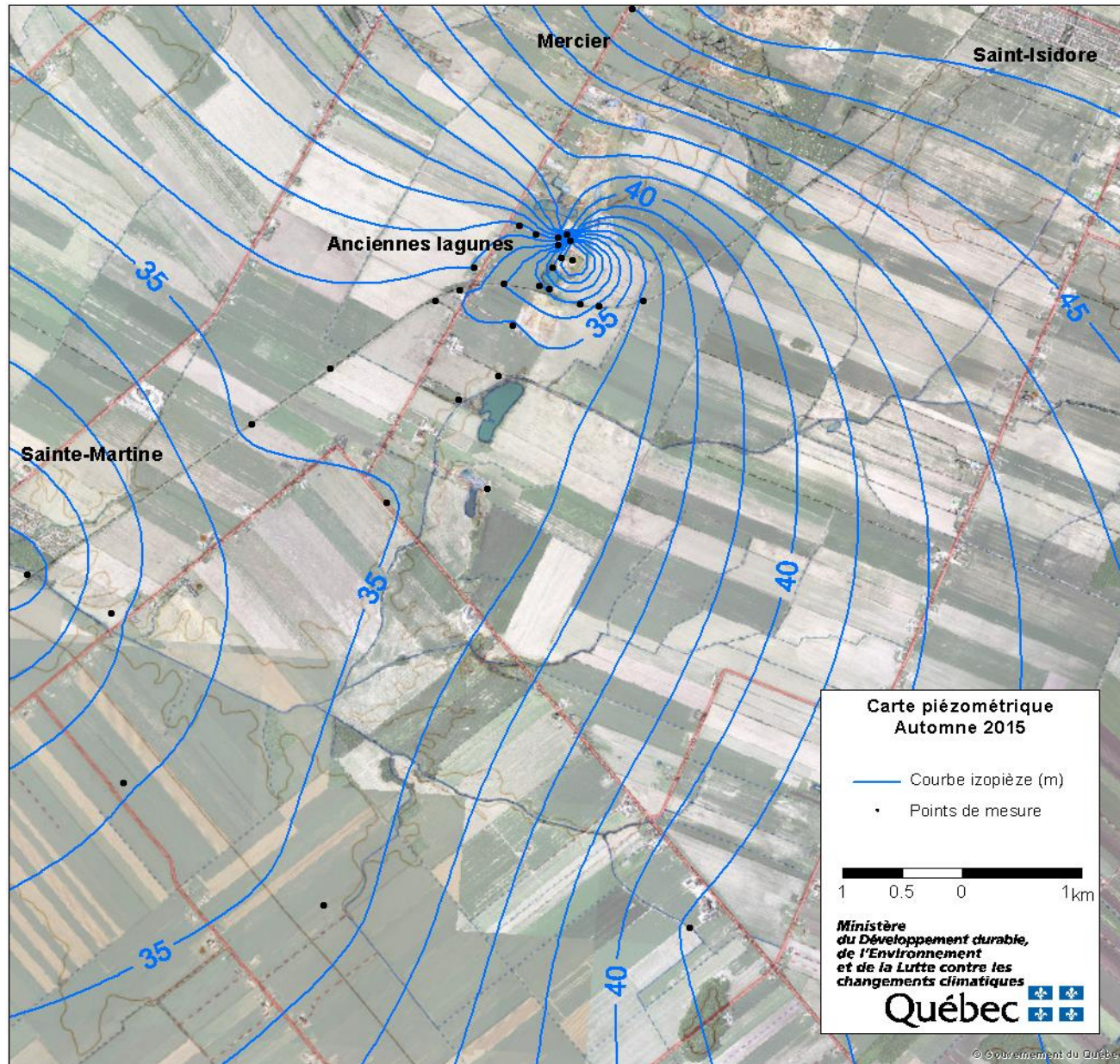


Figure 4 : Piézométrie de la nappe régionale le 5 octobre 2015 (A2015)



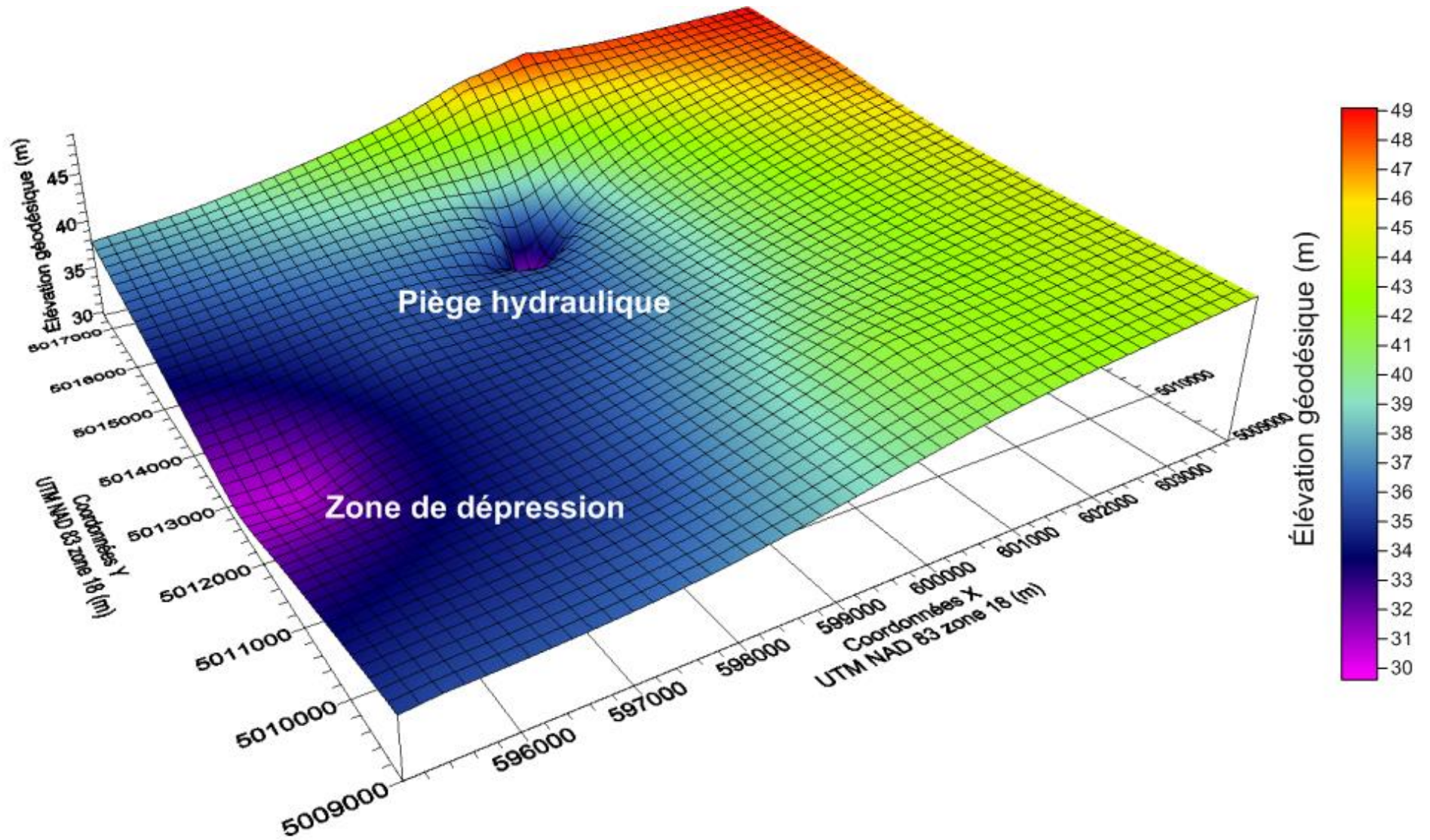


Figure 5 : Représentation 3D de l'aquifère régional le 5 mai 2015



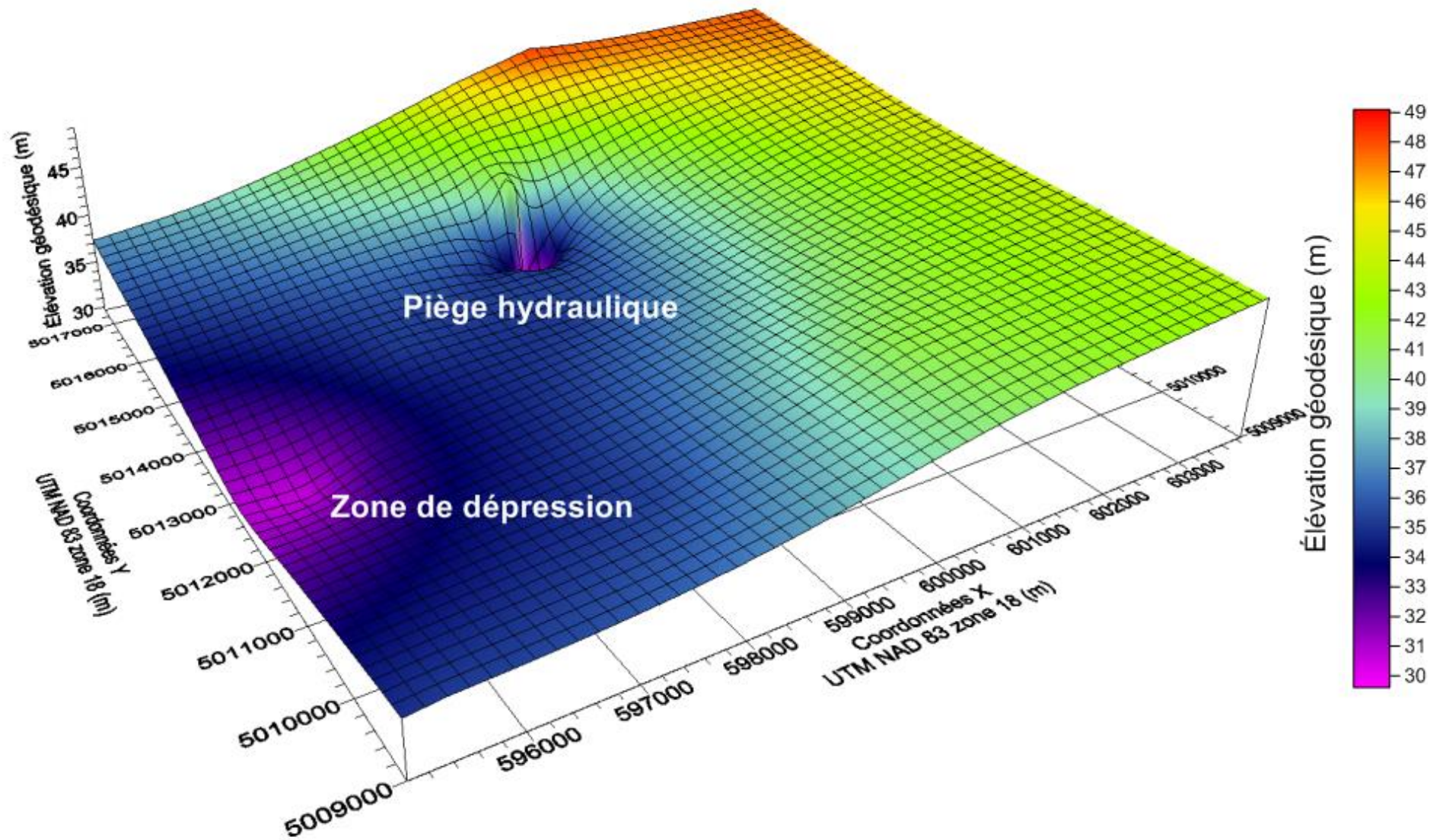


Figure 6 : Représentation 3D de l'aquifère régional le 5 octobre 2015

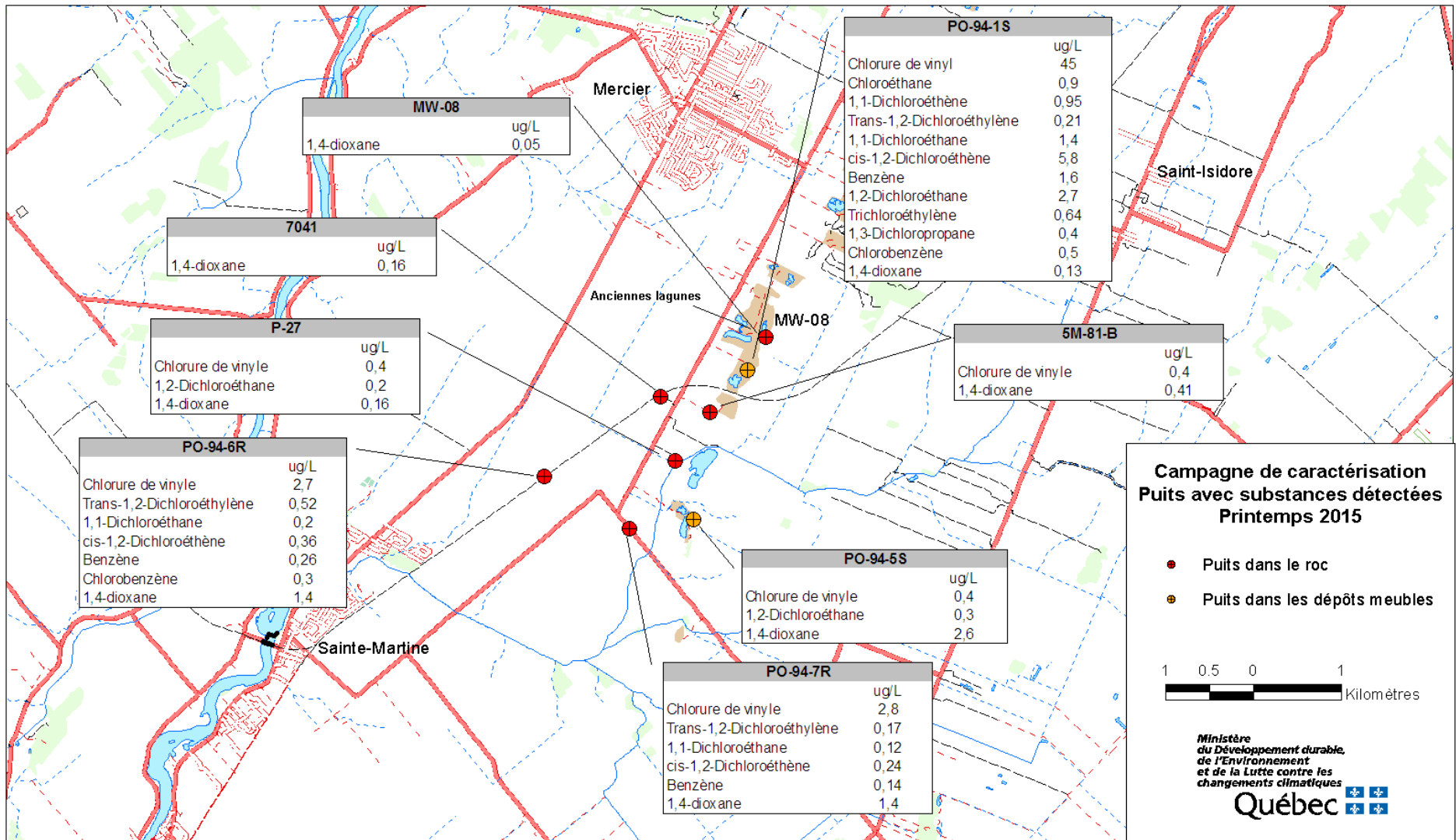


Figure 7 : Puits d'observation avec substances détectées P2015

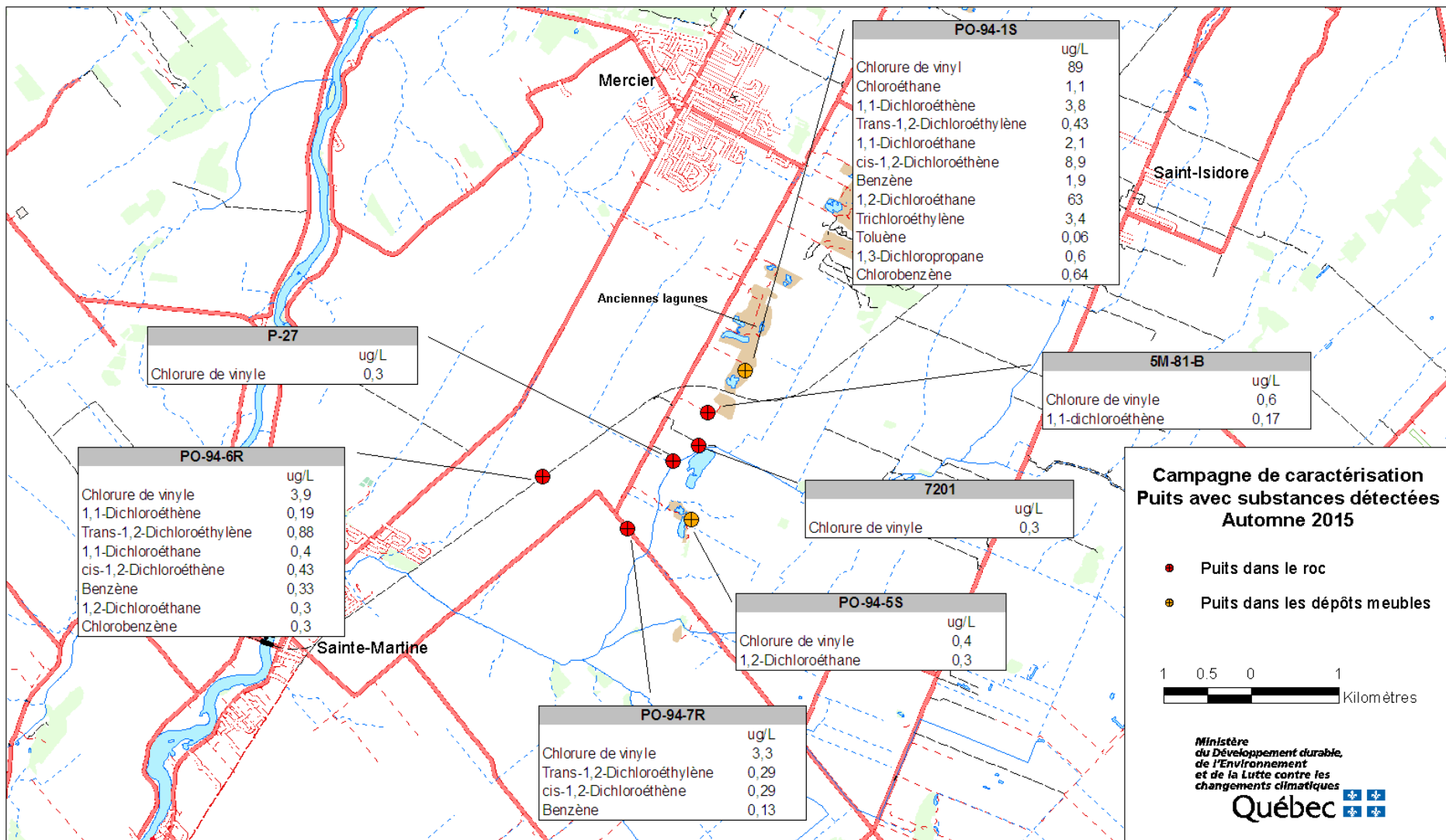


Figure 8 : Puits d'observation avec substances détectées A2015

## **ANNEXE II**

### Données piézométriques

Tableau 7 : Relevé piézométrique manuel – 5 mai 2015

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	10h54	7,180	35,891
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	10h28	5,970	35,885
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	9h29	6,930	33,170
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	9h36	7,900	30,908
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	9h47	2,770	30,642
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	12h58	1,470	31,942
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	9h24	6,620	33,909
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	11h17	11,540	34,135
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	10h33	7,630	35,089
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	10h32	7,340	35,728
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	10h31	7,550	35,690
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	11h22	10,850	33,724
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	11h21	10,800	33,824
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	11h24	8,790	35,345
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	13h40	12,520	28,076
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	13h42	9,750	30,828
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	13h44	9,440	31,108
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	13h26	7,250	37,068
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	13h27	8,570	35,700
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	---	---	---
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	13h30	7,280	37,354
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	13h35	7,120	36,886
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	11h30	8,480	34,709
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	11h31	8,430	34,686
F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	11h39	6,480	36,378
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	11h37	5,350	37,484
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	10h58	7,220	35,573
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	11h00	6,510	36,256
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	10h19	5,190	35,811

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	10h24	4,860	35,876
P-111	roc/sable		45,280	--	14h00	16,720	28,560
P-112	roc/sable				14h02	12,620	
P-113	roc/sable		44,110	--	14h03	13,240	30,870
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	14h07	15,350	33,217
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	13h23	9,260	34,852
PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	11h09	11,120	36,655
PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	10h48	6,600	35,770
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	10h09	10,800	35,354
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	10h06	10,820	35,304
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	10h42	6,880	35,549
PO-94-7R	roc	PVC	41,022	2,00	13h17	5,720	35,302
GRIPON	roc	Acier 8"	42,018	8,00	9h13	0,250	41,768
MST	roc	Acier 6"	50,928	6,00	9h03	3,370	47,558
LEF	roc	Acier 6"	53,154	6,00	---	---	---
MW-01	roc	PVC	44,923	2,00	13h33	10,190	34,733
MW-02	roc	PVC	43,201	2,00	11h26	9,170	34,031
MW-03	roc	PVC	46,823	2,00	11h13	11,630	35,193
MW-04	sable	PVC	38,204	2,00	14h12	4,680	33,524

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES



Tableau 8 : Relevé piézométrique manuel – 5 octobre 2015

Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
7041	roc	Acier 6"	43,071	4,00	10h45	7,65	35,421
7051	sable	Acier 4"	41,855	2,00	10h16	6,45	35,405
7083	roc	Acier 6"	40,100	2,00	9h04	7,14	32,960
7095	roc	Acier 6"	38,808	2,00	9h11	7,97	30,838
7096	roc	Acier 6"	33,412	1,00	9h23	2,90	30,512
7097	roc	Acier 6"	33,412	1,00	9h25	1,64	31,772
7171	roc	Acier 6"	40,529	2,00	8h59	6,60	33,929
2-81	roc	Acier 4"	45,675	4,00	11h12	12,30	33,375
5M81-A	sable	Acier 1,5"	42,719	1,25	10h24	8,26	34,459
5M81-B	roc	Acier 1,5"	43,068	1,25	10h19	7,86	35,208
5M81-C	roc	Acier 1,5"	43,240	1,25	10h21	8,07	35,170
6M81-A	sable	Acier 1,5"	44,574	1,25	11h20	11,71	32,864
6M81-B	roc	Acier 1,5"	44,624	1,25	11h19	11,70	32,924
6M81-C	roc	Acier 1,5"	44,135	1,25	11h21	9,63	34,505
F102(A)	sable	PVC	40,596	0,75	12h58	13,82	26,776
F102(B)	roc	PVC	40,578	0,75	13h03	10,63	29,948
F102(C)	roc	PVC	40,548	0,75	13h00	10,24	30,308
F105(B)	roc	PVC	44,318	0,75	12h42	7,82	36,498
F105(C)	roc	PVC	44,270	0,75	12h43	8,66	35,610
F106(C)	roc	PVC	41,914	2,00	---	---	---
F107(A)	roc	PVC	44,634	2,00	12h45	7,98	36,654
F108(C)	roc	PVC	44,006	2,00	12h52	7,89	36,116
F123(A)	till/roc	PVC	43,189	2,00	11h29	9,21	33,979
F123(B)	roc	PVC	43,116	2,00	11h30	9,17	33,946
F127(A)	till/roc	PVC	42,858	2,00	12h35	6,82	36,038
F127(B)	roc	PVC	42,834	2,00	12h34	5,80	37,034
F128(A)	till/roc	PVC	42,793	2,00	10h50	7,79	35,003
F128(B)	roc	PVC	42,766	2,00	10h51	6,97	35,796
P-24	sable	Acier 4"	41,001	2,00	10h05	5,65	35,351



Puits d'observation	Formation géologique crépinée	Point de mesure	Élévation du puits (m)	Diamètre du puits (po.)	Heure	Profondeur de l'eau (m)	Élévation de la nappe d'eau (m)
P-27	roc	Acier 4"	40,736	2,00	10h10	5,35	35,386
P-111	roc/sable		45,280	--	13h35	17,49	27,790
P-112	roc/sable				13h38	14,02	
P-113	roc/sable		44,110	--	13h42	14,23	29,880
PO-94-1S	sable	PVC	48,567	2,00	13h18	16,92	31,647
PO-94-2S	sable	PVC	44,112	2,00	12h39	9,85	34,262
PO-94-3R	roc	PVC	47,775	2,00	11h02	11,47	36,305
PO-94-4R	roc	PVC	42,370	2,00	10h39	7,07	35,300
PO-94-5R	roc	PVC	46,154	2,00	9h51	11,02	35,134
PO-94-5S	sable	PVC	46,124	2,00	9h49	11,20	34,924
PO-94-6R	roc	PVC	42,429	2,00	10h34	7,20	35,229
PO-94-7R	roc	PVC	41,022	2,00	10h00	6,05	34,972
GRIPON	roc	Acier 8"	42,018	8,00	8h49	0,83	41,188
MST	roc	Acier 6"	50,928	6,00	8h34	4,75	46,178
LEF	roc	Acier 6"	53,154	6,00	---	---	---
MW-01	roc	PVC	44,923	2,00	12h50	11,34	33,583
MW-02	roc	PVC	43,201	2,00	11h23	10,04	33,161
MW-03	roc	PVC	46,823	2,00	11h07	12,32	34,503
MW-04	sable	PVC	38,204	2,00	13h21	5,76	32,444

Lecture prise par l'opérateur de l'UTES





## **ANNEXE III**

### Résultats des analyses chimiques

Tableau 9 : Résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines dans la région de Mercier – Printemps 2015

No de puits	Limite de détection (µg/L)	Critères aux fins de consommation	BT-1	BT-1	PO-94-1S	PO-94-5S	PO-94-6R	PO-94-7R	P-27	7201	5M-81-B	5M-81-B-dup	7041	MW-08	7062	7083	7095	7096	7121	7131
			P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015	P2015
Campagne d'échantillonnage	No de laboratoire	Date de prélèvement	Q079193-02	Q079233-01	Q079233-03	Q084657-12	Q079233-02	Q079193-06	Q079233-05	Q079193-01	Q079233-08	Q079233-09	Q079193-07	Q079233-06	Q079193-04	Q079233-04	Q079233-07	Q079193-08	Q079193-03	Q079193-05
			06-05-2015	08-05-2015	08-05-2015	08-05-2015	08-05-2015	08-05-2015	06-05-2015	08-05-2015	06-05-2015	11-05-2015	11-05-2015	07-05-2015	11-05-2015	06-05-2015	08-05-2015	11-05-2015	07-05-2015	06-05-2015
Dichlorodifluorométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chlorométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chlorure de vinyle	0,2	2	<0,2	<0,2	45	0,4	2,7	2,8	0,4	<0,2	0,4	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Bromométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chloroéthane	0,2	--	<0,2	<0,2	0,9	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Trichlorofluorométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1-Dichloroéthène	0,06	10	<0,06	<0,06	0,95	<0,06	<0,06	0,12	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Dichlorométhane	0,5	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trans-1,2-Dichloroéthène	0,04	--	<0,04	<0,04	0,21	<0,04	0,52	0,17	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
1,1-Dichloroéthane	0,1	--	<0,1	<0,1	1,4	<0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cis-1,2-Dichloroéthène	0,07	50	<0,07	<0,07	5,8	<0,07	0,36	0,24	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
2,2-Dichloropropane	0,05	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bromochlorométhane	0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chloroforme	0,09	200	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Tétrachlorure de carbone	0,09	5	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
1,1,1-Trichloroéthane	0,1	200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloropropène	0,08	--	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Benzène	0,08	0,5	<0,08	<0,08	1,6	<0,08	0,26	0,14	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
1,2-Dichloroéthane	0,1	5	<0,1	<0,1	2,7	0,3	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	0,09	5	<0,09	<0,09	0,64	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Dibromométhane	0,13	--	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
1,2-Dichloropropane	0,08	5	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Bromodichlorométhane	0,09	--	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
Cis-1,3-Dichloropropène	0,1	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	0,05	24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	0,05	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trans-1,3-Dichloropropène	0,08	--	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
1,1,2-Trichloroéthane	0,07	5	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Dibromochlorométhane	0,11	--	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11
1,3-Dichloropropane	0,1	--	<0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dibromoéthane	0,07	--	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Chlorobenzène	0,06	30	<0,06	<0,06	0,50	<0,06	0,30	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Éthylbenzène	0,05	2,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	0,05	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m+p-Xylènes	0,14	300	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14
o-Xylène	0,07	300	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Bromoforme	0,13	20	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Styrène	0,07	--	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Isopropylbenzène	0,06	--	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Bromobenzène	0,09	--	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
n-Propylbenzène	0,08	--	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,11	--	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11
2-Chlorotoluène	0,11	--	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11
1,2,3-Trichloropropane	0,1	--	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3,5-Triméthylbenzène	0,06	--	<0,06	<0,08	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
4-chlorotoluène	0,14	--	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14
ter-Butylbenzène	0,13	--	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
1,2,4-triméthylbenzène	0,14	--	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14
Sec-Butylbenzène	0,17	--	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
p-Isopropyltoluène	0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	0,07																			

Tableau 10 : Résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines dans la région de Mercier – Automne 2015

No de puits	Limite de détection (µg/L)	Critères aux fins de consommation	BT-1	BT-1	PO-94-1S	PO-94-5S	PO-94-6R	PO-94-7R	P-27	7201	5M-81-B	5M-81-B dup	7041	MW-08	7062	7083	7095	7096	7121	7131		
			A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015	A2015
			Q084657-02	Q084759-02	Q084657-11	Q084657-12	Q084657-15	Q084657-09	Q084657-04	Q084657-05	Q084657-08	Q084657-10	Q084759-01	Q084657-06	Q084657-01	Q084759-03	*	*	Q084657-07	Q084657-14		
Date de prélèvement			06-10-2015	09-10-2015	08-10-2015	08-10-2015	08-10-2015	07-10-2015	06-10-2015	06-10-2015	07-10-2015	07-10-2015	09-10-2015	07-10-2015	06-10-2015	09-10-2015	*	*	07-10-2015	08-10-2015		
Dichlorodifluorométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Chlorométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Chlorure de vinyle	0,2	2	<0,2	<0,2	89	0,4	3,9	3,3	0,3	0,3	0,6	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Bromométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Chloroéthane	0,2	--	<0,2	<0,2	1,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Trichlorofluorométhane	0,2	--	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
1,1-Dichloroéthène	0,06	10	<0,06	<0,06	3,8	<0,06	<0,06	0,19	<0,06	<0,06	0,17	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	
Dichlorométhane	0,5	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Trans-1,2-Dichloroéthène	0,04	--	<0,04	<0,04	0,43	<0,04	<0,04	0,88	0,29	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	
1,1-Dichloroéthane	0,1	--	<0,1	<0,1	2,1	<0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Cis-1,2-Dichloroéthène	0,07	50	<0,07	<0,07	8,9	<0,07	<0,07	0,43	0,29	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
2,2-Dichloropropane	0,05	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Bromochlorométhane	0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Chloroforme	0,09	200	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	
Tétrachlorure de carbone	0,09	5	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	
1,1,1-Trichloroéthane	0,1	200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloropropène	0,08	--	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	
Benzène	0,08	0,5	<0,08	<0,08	1,9	<0,08	<0,08	0,33	0,13	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	
1,2-Dichloroéthane	0,1	5	<0,1	<0,1	63	0,3	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Trichloroéthylène	0,09	5	<0,09	<0,09	3,4	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	
Dibromométhane	0,13	--	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	
1,2-Dichloropropane	0,08	5	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	
Bromodichlorométhane	0,09	--	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	
Cis-1,3-Dichloropropène	0,1	2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Toluène	0,05	24	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Tétrachloroéthylène	0,05	30	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Trans-1,3-Dichloropropène	0,08	--	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	
1,1,2-Trichloroéthane	0,07	5	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
Dibromochlorométhane	0,11	--	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	
1,3-Dichloropropane	0,1	--	<0,1	<0,1	0,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,2-Dibromoéthane	0,07	--	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
Chlorobenzène	0,06	30	<0,06	<0,06	0,64	<0,06	<0,06	0,30	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	
Éthylbenzène	0,05	2,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,1,1,2-Tétrachloroéthane	0,05	--	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
m+p-Xylènes	0,14	300	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	
o-Xylène	0,07	300	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
Bromoforme	0,13	20	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	
Styrène	0,07	--	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
Isopropylbenzène	0,06	--	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	
Bromobenzène	0,09	--	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	
n-Propylbenzène	0,08	--	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	0,11	--	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	
2-Chlorotoluène	0,11	--	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	
1,2,3-Trichloropropane	0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,3,5-Triméthylbenzène	0,06	--	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	
4-chlorotoluène	0,14	--	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	
ter-Butylbenzène	0,13	--	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	
1,2,4-triméthylbenzène	0,14	--	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	
Sec-Butylbenzène	0,17	--	<0,17	<0,																		

