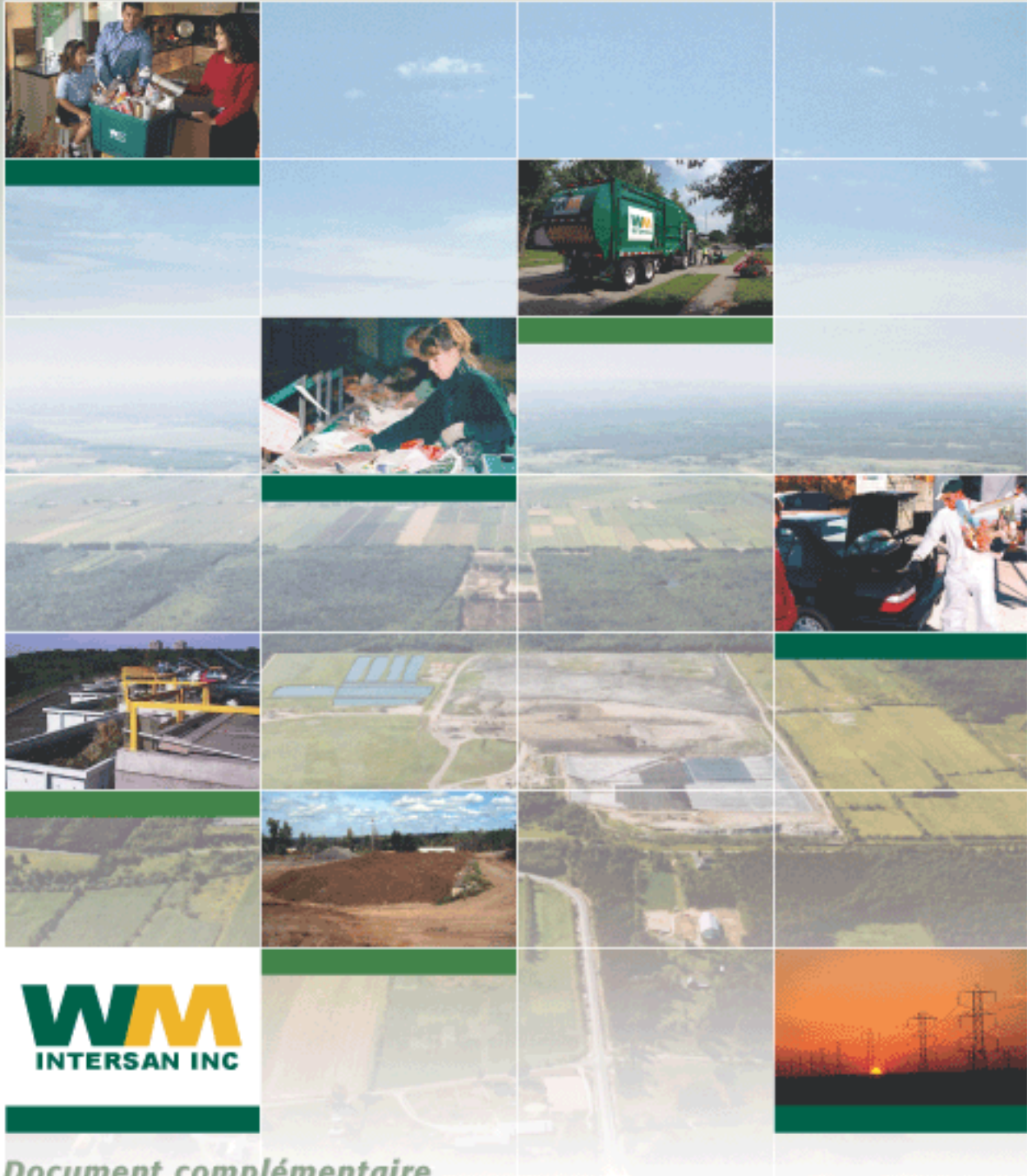


# PLAN DE SÉCURISATION ENVIRONNEMENTALE DU L.E.S. DE SAINTE-SOPHIE



*Document complémentaire  
(Juillet 2003)*



**Tecsult Inc.**

experts-conseils

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA

## **Plan de sécurisation environnementale**

### **Principaux engagements d'INTERSAN**

#### **Biogaz**

- *Aménagement d'une tranchée périphérique de captage du biogaz (limites sud, est et nord du L.E.S.)*
- *Captage, confinement et élimination des biogaz à la limite sud-est de la propriété (aménagement de puits de captage spécifiques)*
- *Implantation d'un réseau de captage actif des biogaz sur l'ancien site et la zone 3A*
- *Mise en œuvre d'un programme de suivi environnemental accru*
- *Préparation et remise d'un protocole de travail en cas de présence de gaz lors de forages dans le secteur du site*

#### **Eau souterraine de la nappe libre de surface**

- *Aménagement d'une tranchée périphérique de captage du lixiviat (limites sud, est et nord du L.E.S.)*
- *Amélioration des performances et augmentation de la capacité du système de traitement des eaux de lixiviation au L.E.S.*
- *Aménagement d'un nouveau bassin étanche d'accumulation des eaux de lixiviation*
- *Démantèlement des huit bassins d'accumulation non aérés existants*
- *Mise en œuvre d'un programme de suivi environnemental spécifique*

#### **Eau souterraine de la nappe profonde du socle rocheux**

- *Mise en œuvre d'un programme de suivi environnemental accru*
- *Élaboration et signature d'un protocole d'entente entre la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines et INTERSAN*
- *Mise en œuvre d'un programme d'analyse de la qualité de l'eau des puits privés*
- *Mise en place d'un comité technique de suivi*

#### **Relations communautaires**

- *Mise en œuvre d'un programme de vigilance communautaire*

	page
1	INTRODUCTION.....1
2	PROBLÉMATIQUE DES BIOGAZ.....3
2.1	État actuel de la situation .....3
2.1.1	Travaux effectués dans la période du 20 mai au 13 juillet 2003.....5
2.1.2	Observations sur les conditions de migration des biogaz.....6
2.2	Essais d'extraction des biogaz à la limite sud-est du L.E.S. ....10
2.2.1	Essai à court terme.....10
2.2.2	Essai à long terme (résultats préliminaires).....14
2.3	Stratégies de contrôle des biogaz .....18
2.3.1	Solution immédiate – Puits de captage à la limite sud de la propriété .....18
2.3.2	Solution à moyen et long termes – Puits verticaux et captage actif dans l'ancien site .....18
2.4	Programme de suivi environnemental accru proposé .....21
2.4.1	Périphérie du site.....21
2.4.2	Ancien L.E.S. et zone 3A.....22
2.5	Échéancier de réalisation .....23
3	SITUATION DE LA NAPPE D'EAU DE SURFACE.....24
3.1	Optimisation du système de traitement du lixiviat .....24
3.2	Prolongement de la tranchée de captage proposée au nord du site.....26
4	SITUATION DE LA NAPPE D'EAU SOUTERRAINE DU ROC.....27
4.1	État actuel de la situation .....27
4.2	Programme de suivi environnemental accru proposé .....36
4.3	Mesures d'atténuation envisagées au besoin .....36
4.3.1	Pompage accru du lixiviat dans la zone 2A .....37
4.3.2	Mesures de mitigation et de contrôle de la migration d'eau souterraine .....37
4.4	Protocole d'entente Sainte-Anne-des-Plaines et INTERSAN.....39
5	RELATIONS COMMUNAUTAIRES.....44
5.1	Préconsultation.....44
5.2	Programme d'élimination des nuisances.....46
6	CONCLUSION.....48

---

	page
Tableau 2.1 Résultats préliminaires d'un essai d'extraction du biogaz au puits CB-5 .....	13
Tableau 2.2 Mesures de pression dans les puits d'observation au cours de l'essai à long terme.....	17
Tableau 4.1 Suivi environnemental 2003 – Eau souterraine – Nappe semi-captive du roc – 4 juillet 2003.....	31
Tableau 4.2 Suivi environnemental 2003 – Eau souterraine – Nappe semi-captive du roc – 7 juillet 2003.....	32
Tableau 4.3 Suivi environnemental 2003 – Eau souterraine – Nappe semi-captive du roc – 7 juillet 2003.....	33
Tableau 4.4 Qualité de l'eau souterraine de l'aquifère semi-captif du roc – Avril/Juin 2003.....	34
Tableau 5.1 Préoccupations sur la sécurité environnementale du site actuel exprimées lors de l'atelier de travail du 12 juin 2003 .....	45

	page
Figure 2.1	Plan de localisation générale.....4
Figure 2.2	Piézométrie de l'aquifère semi-captif du roc – 25 juin 2003 .....7
Figure 2.3	Coupe A-A' .....8
Figure 2.4	Coupe B-B' .....9
Figure 2.5	Localisation du réseau de captage des biogaz – Ancien L.E.S. et zone 3A.....20
Figure 4.1	Qualité des eaux souterraines de la nappe de roc en aval hydraulique du L.E.S. – Juillet 2003.....28
Figure 4.2	Qualité des eaux souterraines de la nappe de roc en aval hydraulique du L.E.S. – Avril et juin 2003 .....29
Figure 4.3	Coupe typique – Puits de biogaz avec pompe à lixiviat.....38

## 1 INTRODUCTION

Le 11 juin 2003, INTERSAN remettait à la Direction Régionale des Laurentides du Ministère de l'Environnement du Québec, son Plan de sécurisation environnemental du L.E.S. de Sainte-Sophie. Ce plan résulte de divers constats quant à la gestion du L.E.S. Ce dernier constitue une source potentielle de contamination des eaux souterraines et génère des biogaz qui migrent hors de la propriété. Plusieurs événements récents ont d'ailleurs confirmés certaines problématiques associées au site.

Le Plan de sécurisation environnemental du L.E.S. de Sainte-Sophie décrit toutes les mesures d'intervention requises pour augmenter la protection du milieu environnant et assurer la santé et la sécurité des populations voisines. Certaines des mesures proposées dans le plan ont d'ailleurs déjà été mises en œuvre tandis que d'autres seront réalisées dans les meilleurs délais possibles.

Le présent document intitulé « Plan de sécurisation environnementale - Rapport complémentaire n° 1 » comprend une description des récents constats et travaux réalisés depuis la remise du rapport final du Plan de sécurisation environnementale au MENV en juin 2003. Il se veut un outil d'information, d'aide à la compréhension de la problématique du site, et de décision quant aux actions futures.

Le Chapitre 2 présente une mise à jour de la problématique des biogaz et décrit les récents travaux d'investigation ainsi que les mesures d'intervention réalisées au cours des dernières semaines. Sont également présentés dans ce chapitre, les résultats obtenus suite à la réalisation des récentes mesures d'intervention, les autres mesures prévues à moyen et long termes, le programme de suivi environnemental accru proposé, et l'échéancier de réalisation des diverses actions à mettre en œuvre.

Le Chapitre 3 présente les activités récentes réalisées ainsi que les modifications qui seront apportées aux mesures d'intervention déjà proposées au Plan de sécurisation environnementale pour limiter toute migration hors site de contaminants dans la nappe libre de l'aquifère de sable fin de surface.

Le Chapitre 4 présente la situation de la nappe d'eau souterraine du roc. La qualité de cette nappe suite aux récents travaux de suivi environnemental est présentée et commentée. Sont aussi présentés dans ce chapitre, le programme de suivi environnemental accru proposé, les alternatives envisagées, au besoin, dans l'hypothèse où un impact sur la qualité de l'eau souterraine de l'aquifère du roc était confirmé ainsi que le protocole d'entente actuellement en préparation entre INTERSAN et la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines pour protéger la qualité des eaux des puits d'approvisionnement en eau potable de la municipalité.

Le Chapitre 5 fait état des relations établies par INTERSAN avec la communauté au cours des derniers mois, ainsi que du programme d'élimination des nuisances mis en œuvre dernièrement pour réduire significativement les dérangements occasionnés par le site aux populations locales.

Enfin, les résultats des récentes améliorations apportées à la gestion du L.E.S. de Sainte-Sophie sont résumés au Chapitre 6.

## 2 PROBLÉMATIQUE DES BIOGAZ

### 2.1 État actuel de la situation

Les travaux d'investigation menés par Golder, depuis la journée du 16 avril 2003, date où la présence de gaz fut observée en pression positive dans un puits foré (LAT-1) sur le terrain adjacent au sud-est, appartenant à M.Latour, ont permis d'établir que l'origine la plus probable des gaz observés à ce puits (figure 2.1) était la migration de biogaz à partir du L.E.S. de Sainte-Sophie (Rapport-lettre Golder daté du 16 mai, 2003 et Plan de sécurisation - juin 2003). Des travaux complémentaires d'investigation furent entrepris suivant les recommandations émises par Golder (Rapport-lettre Golder daté du 27 mai, 2003). Ces recommandations furent incorporées au Plan de sécurisation environnementale du L.E.S. de Sainte-Sophie (Tecsult, juin 2003). Ces recommandations comportaient les éléments suivants:

1. Compléter le puits de M. Latour (LAT-1) jusqu'au roc et échantillonner l'eau souterraine provenant du premier 0,5 m de roc fracturé. Ce puits étant localisé en aval hydraulique à 1,2 km de la limite sud-est du L.E.S. de Sainte-Sophie;
2. Réaliser un relevé géophysique par résistivité électrique sur une longueur de 1,5 km le long de la limite sud-est du site afin de localiser des hauts topographiques de l'interface du socle rocheux;
3. Installer une ligne de puits de captage de biogaz dans la zone tampon longeant la limite sud-est du L.E.S. Ces puits serviront à intercepter les biogaz provenant du L.E.S. avant qu'ils n'atteignent le till/roc à l'extérieur de la zone tampon;
4. Installer deux puits d'observation crépinés dans les trois premiers mètres du roc fracturé à 400 m en aval hydraulique de la limite sud-est du L.E.S. de Sainte-Sophie en vue de procéder au suivi de la qualité des eaux de la nappe profonde et de vérifier la présence de biogaz;
5. Faire une visite des étangs d'irrigation à l'intérieur d'un rayon de 2 km de la limite sud-est du L.E.S. afin d'identifier de potentielles résurgences de biogaz;
6. Compléter un protocole écrit à être utilisé dans le cadre de l'installation de futurs puits d'approvisionnement en eau dans la région concernée. Ce protocole viserait à adresser spécifiquement la santé et la sécurité des travailleurs en regard à la présence potentielle de biogaz ou de gaz naturel, et d'évaluer, au besoin, la qualité des eaux souterraines;
7. Abaisser le niveau des lixiviats dans le L.E.S. afin d'intensifier le captage des biogaz, ce qui permettra éventuellement de diminuer et d'arrêter leur migration vers le till et le roc.



### 2.1.1 Travaux effectués dans la période du 20 mai au 13 juillet 2003

En date du 13 juillet, 2003, les travaux proposés aux recommandations n° 1 à 5 précédemment décrites avaient été complétés en plus des travaux additionnels suivants :

- Un puits d'observation additionnel identifié PZ-16 fut installé dans les trois premiers mètres de roc fracturé à environ 4 m en amont hydraulique du puits LAT-1. Ce puits d'observation s'ajoutait aux deux puits prévus (PZ-14 et PZ-15) à la recommandation n° 4. Ces puits ont permis d'obtenir des observations sur la présence de biogaz ainsi que sur la qualité des eaux souterraines de l'aquifère du roc ;
- Deux puits d'observation additionnels prévus au suivi environnemental du projet du futur bioréacteur du CVER furent aménagés dans l'aquifère du roc et identifiés S-33R et S-34R. La présence de gaz détectée lors de l'installation du puits S-33R a par la suite conduit à l'installation d'un puits d'échantillonnage et d'observation des gaz identifié S-33T qui fut aménagé dans la partie non saturée de l'horizon de till et de roc fracturé. Ces puits permettent ainsi un suivi de la présence de gaz et de la qualité des eaux souterraines. Une expertise fut également entreprise afin de déterminer la composition du gaz échantillonné au puits S-33T puisque celui-ci présentait une concentration en CH<sub>4</sub> de plus de 90 % et une absence de CO<sub>2</sub> et de O<sub>2</sub> ;
- Un premier essai d'extraction de biogaz d'une durée d'environ 17 heures fut effectué à partir d'un des six (6) puits de captage de biogaz (CB-1 à CB-6) installés en vertu de la recommandation n° 3.

Pour ce qui est du protocole à être utilisé dans le cadre de l'installation de futurs puits d'approvisionnement en eau lorsqu'il y a présence de gaz (recommandation n° 6), le protocole publié par la Direction du gaz et du pétrole du Ministère des Ressources Naturelles s'applique. Celui-ci sera intégré au protocole d'entente avec la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines avec mention à l'effet qu'INTERSAN se chargera de vérifier si l'origine du gaz est naturelle ou provient du L.E.S. Le contenu du protocole d'entente avec la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines est présenté à la section 4.4 du présent document. Par ailleurs, il est important de noter qu'un puits foré sur le rang du Trait-Carré (LAT-2, figure 2.1) a indiqué qu'il n'y avait pas présence de gaz à cet endroit.

En ce qui concerne la recommandation n° 7, les travaux concernant l'abaissement du niveau des lixiviats dans le L.E.S. sont détaillés à la section 4.3.1 du présent document.

### 2.1.2 Observations sur les conditions de migration des biogaz

L'installation des puits d'observation additionnels PZ-14, PZ-15, PZ-16, S-33T, S-33R, S-34R ainsi que des six premiers puits de captage de biogaz CB-1 à CB-6 ont permis d'effectuer les observations suivantes :

- Des biogaz en pression positive ont été observés dans les puits PZ-14, PZ-16, CB-4 et CB-5 à des concentrations en CH<sub>4</sub> et CO<sub>2</sub> avoisinants respectivement les 60 et 40 %, soit des niveaux comparables aux biogaz émanant en pression positive des puits PZ-1, PZ-2 et LAT-1. Le puits de captage CB-5 et le puits d'observation PZ-14 ont respectivement intercepté l'interface du socle rocheux à des élévations de 61,29 et 57,75 m, soit des élévations de l'ordre de 1,4 à 4,5 m plus élevés que l'interface rocheuse interceptée à l'endroit des forages effectués à proximité de ces deux points hauts (figures 2.2, 2.3 et 2.4). Ces hauts niveaux d'élévation de l'interface rocheuse combinés à des élévations plus basses des niveaux d'eau souterraine dans l'aquifère du roc valident l'hypothèse voulant que des biogaz provenant d'un secteur (secteur nord de la partie 2A et/ou secteur central de la partie 3A et/ou secteur central de l'ancien site) sous le L.E.S. aient migré à partir d'une zone de roc fracturé non saturé, et ce jusqu'à 1,2 km de la limite sud-est du L.E.S.;
- Les puits CB-5, CB-4, PZ-14 et PZ-16 ont présenté des épaisseurs de roc fracturé non saturé respectives de 5,65 m, 1,17 m, 2,74 m et 0,77 m. Ces puits ont également montré, dès leur installation, des flux de gaz d'environ 3,7 m<sup>3</sup>/min (130 scfm) au puits CB-5, de 1,8 m<sup>3</sup>/min (65 scfm) aux puits CB-4, PZ-14 et PZ-16. Quant aux puits PZ-1 et PZ-2 déjà existants, les flux de gaz oscillaient entre 0,3 et 1,8 m<sup>3</sup>/min (10 à 60 scfm), alors que le puits LAT-1 montrait des valeurs de flux gazeux se stabilisant autour de 1,8 m<sup>3</sup>/min (65 scfm);
- Les gaz observés aux puits S-33R et CB-6 ont montré une particularité au niveau de leur composition, alors que des pourcentages de 97 à 40 % de CH<sub>4</sub> et de 0 % de CO<sub>2</sub> et O<sub>2</sub> étaient mesurés au puits S-33T et que des pourcentages de 84 % de CH<sub>4</sub>, 2,7 % de CO<sub>2</sub> et 0 % de O<sub>2</sub> étaient mesurés au puits CB-6. Une expertise en cours de réalisation permettra de déterminer si le gaz observé au puits S-33T provient en tout ou en partie d'une source de gaz naturel;
- Les relevés piézométriques effectués au cours de la période du 25 juin au 5 juillet 2003 indiquent que les pressions exercées par les biogaz semblent avoir pour effet d'abaisser les niveaux d'eau de la nappe de l'aquifère du roc (figure 2.2). Les puits CB-2 à CB-5 montrent des niveaux piézométriques plus bas de 1,5 à 3,5 m comparativement aux niveaux des puits PZ-1 et PZ-8 se situant à l'élévation de 58,7 m;

- L'inspection effectuée le 20 juin 2003 des trois étangs d'irrigation situés respectivement à 1 200, 1 650 et 2 450 m de la limite sud-est sur la propriété de M. Latour n'a révélé aucune observation relative à la résurgence de gaz en surface.

## **2.2 Essais d'extraction des biogaz à la limite sud-est du L.E.S.**

### **2.2.1 Essai à court terme**

Cette section présente un sommaire des résultats préliminaires d'un essai à court terme d'extraction de biogaz au puits CB-5 réalisé les 5 et 6 juillet 2003 au site de Sainte-Sophie.

Afin de procéder à l'essai d'extraction des biogaz, les étapes suivantes furent préalablement effectuées :

- Les puits CB-4, CB-5, CB-6, PZ-1, PZ-14, PZ-16, LAT-1 et S-33T ont été fermés hermétiquement afin d'arrêter les émanations de biogaz et de permettre la stabilisation de la pression dans les puits. Plusieurs mesures de la pression ont ensuite été effectuées dans ces puits en utilisant une jauge à pression de type Magnelic;
- Les puits CB-4, CB-5, CB-6, PZ-1, PZ-14, PZ-16, LAT-1 et S-33T ont été équipés de tubes en forme de « U » en plastique transparent, remplis partiellement d'eau afin de permettre la mesure précise de la pression des biogaz (positive et négative) avant, durant et après la réalisation de l'essai. Les pressions initiales du biogaz ont été mesurées en utilisant ces dispositifs. Un système automatique d'acquisition de données relié à une sonde barométrique statique fut installé dans le puits d'observation PZ-12;
- Les puits CB-4, PZ-14 et PZ-12 ont été équipés de systèmes automatiques d'acquisition de données reliés à des sondes de mesure du niveau d'eau pour permettre la mesure de l'élévation du niveau de l'eau souterraine avant, durant et après la réalisation de l'essai. Les niveaux initiaux de l'eau souterraine ont été également mesurés dans ces puits à l'aide d'une sonde électrique de mesure du niveau d'eau;
- Le puits CB-5 d'un diamètre de 50 mm en PVC fut équipé d'un raccord pour l'extraction du biogaz. Ce raccord fut muni d'un tube de pitot afin de permettre la mesure du débit ainsi qu'un tube en forme de « U » en plastique transparent permettant une mesure de la pression. Un joint flexible fut monté à l'extrémité du raccord afin d'effectuer une jonction avec la conduite principale d'un camion vacuum;
- La composition, la température et le débit initial d'extraction du biogaz ont été mesurés au puits CB-5.

L'essai d'extraction du biogaz effectué au puits CB-5 a débuté à 12h40 en utilisant la puissance maximale de succion d'un camion vacuum stationné sur le chemin d'accès périphérique du L.E.S. (à approximativement 50 m du puits CB-5). Les mesures suivantes ont été enregistrées, soit manuellement ou automatiquement, au cours de l'essai :

- Pression du biogaz au puits pompé et aux puits d'observation cités précédemment;
- Composition du biogaz à la sortie de la pompe;
- Débit du biogaz au puits pompé;
- Élévations des niveaux de l'eau souterraine au puits d'observation cités précédemment;
- Pression barométrique.

L'essai a été poursuivi jusqu'à 5h30 le 6 juillet 2003 pour une durée totale de 17 heures. Une fois l'essai terminé, plusieurs mesures de la pression du biogaz ont été effectuées dans le puits pompé ainsi que dans les puits d'observation.

Tous les puits surveillés durant l'essai étaient sous pression positive (supérieure à la pression atmosphérique) avant le début de l'essai.

#### 2.2.1.1 Résultats au puits d'extraction de biogaz CB-5

La pression statique et le débit mesurés au puits pompé avant le début de l'essai étaient respectivement de +27,5" H<sub>2</sub>O et 200 scfm.

Au cours des premières minutes de l'essai, la pression et le débit au puits étaient respectivement de -32" H<sub>2</sub>O et 370 scfm. Durant l'essai, la pression du biogaz au puits pompé a continuellement diminué pour atteindre -78,7" H<sub>2</sub>O à 3h29 le 6 juillet 2003; le débit du biogaz a également diminué graduellement et a été estimé à 325 scfm à 3h29 le 6 juillet 2003. À 4h13 le 6 juillet 2003, un raccord en caoutchouc du dispositif d'extraction de biogaz s'est affaissé dû à l'augmentation des conditions d'extraction des gaz; la pression négative au puits pompé a alors été diminuée à -40" H<sub>2</sub>O et le débit a été estimé à 190 scfm. L'essai a été arrêté à 5h30. Il est estimé qu'un volume de biogaz de 9 630 m<sup>3</sup> (337 000 pi<sup>3</sup>) a été pompé durant l'essai. La composition du biogaz est demeurée durant l'essai dans des proportions de 56% de méthane (CH<sub>4</sub>), 38% de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et 1% d'oxygène (O<sub>2</sub>).

Suite à l'arrêt de l'essai, la pression de biogaz au puits pompé a graduellement augmenté pour passer de valeurs négatives à des valeurs positives. La transition entre les valeurs négatives et positives s'est effectuée environ 6 heures après l'arrêt de l'essai. Une valeur de +21,7" H<sub>2</sub>O a été mesurée 33 heures après l'arrêt de l'essai.

#### 2.2.1.2 Résultats aux puits d'observation

Tous les puits d'observation surveillés durant l'essai étaient sous pression positive (supérieure à la pression atmosphérique) avant le début de l'essai. Durant l'essai, tous les puits d'observation surveillés ont démontré une baisse de pression. De plus, des pressions négatives ont été observées dans les puits d'observation CB-4, PZ-14, LAT-1 et S-33T. Le délai de réponse de la pression a été moins rapide dans le puits CB-6 et les puits d'observation éloignés tels PZ-1, LAT-1 et S-33T, que dans les puits d'observation plus rapprochés CB-4 et PZ-14.

Le tableau 2.1 présente un sommaire des résultats préliminaires de l'essai d'extraction du biogaz.

Il est à noter que lors de l'essai d'extraction, la sonde à enregistrement des niveaux d'eau mise en place au puits CB-4 indiquait une remontée du niveau d'eau, celle-ci correspondant à l'effet d'augmentation des pressions négatives à ce même puits.

#### 2.2.1.3 Sommaire des résultats

L'essai d'extraction des biogaz, d'une durée de 17 heures, réalisé au puits CB-5 les 5 et 6 juillet 2003 a résulté dans une baisse de pression du biogaz dans tous les puits d'observation surveillés durant l'essai. De plus, les résultats de l'essai ont démontré que des pressions négatives ont été induites dans quatre (4) puits d'observation, incluant le puits LAT-1 situé à 1,2 km au sud du puits d'essai. Par conséquent, les résultats préliminaires de l'essai indiquent que :

**Tableau 2.1**  
**Résultats préliminaires d'un essai d'extraction du biogaz au puits CB-5**

Puits d'observation :	CB-5	CB-4	PZ-14	CB-6	PZ-1	LAT-1	S-33T
Distance du puits pompé CB-5 (m) :	0	250	400	400	750	1200	1300
Pression initiale du biogaz ("H <sub>2</sub> O @T=0h) :	27,5	28,3	21,3	25,2	32,6	0,5	0,5
Pression du biogaz 1 heure avant l'arrêt de l'essai ("H <sub>2</sub> O @ T=15h) :	-78,7	-18,2	-21,7	12,8	25,3	-0,5	0,9
Pression du biogaz 1 heure après l'arrêt de l'essai ("H <sub>2</sub> O @ T=18h) :	nm	-20,3	-18,3	11,2	24,2	-1,1	0,7
Pression du biogaz 6 heures après l'arrêt de l'essai ("H <sub>2</sub> O @ T= 23h) :	2	1	0,1	10,5	22,1	-1,5	0,6
Pression du biogaz 27 heures après l'arrêt de l'essai ("H <sub>2</sub> O @ T= 44h) :	18,2	18,7	13,3	15,3	21,8	-5,2	-2,9
Pression du biogaz 33 heures après l'arrêt de l'essai ("H <sub>2</sub> O @ T=50h) :	21,7	21,8	17,3	17,6	24,3	-4,7	-2,9
Pression minimum de biogaz mesurée ("H <sub>2</sub> O) :	-78,7	-20,3	-22,5	9,3	21,8	-5,2	-2,9
Temps de la mesure de pression minimum (heures après le début de l'essai) :	15,5	17,1	16,4	20,4	43,3	43,3	50,3
Temps de la mesure de pression minimum (heures après l'arrêt de l'essai) :	-1,3	0,3	-0,4	3,6	26,5	26,5	33,5
Rabattement maximum de la pression du biogaz ("H <sub>2</sub> O) :	106,2	48,6	43,8	15,9	10,8	5,7	3,4

Notes :

- 1) Début de l'essai le 5 juillet 2003 @ 12h40 pm (T = 0 heure)
- 2) La suction au puits pompé a été diminuée à -40" H<sub>2</sub>O le 6 juillet 2003 @ 4h13 (T= 15,5h)
- 3) Arrêt de l'essai le 6 juillet 2003 @ 5:30 (T = 16,8h)
- 4) Toutes les pressions ont été corrigées en utilisant les valeurs des mesures préliminaires de pression barométrique.
- 5) Tous les résultats sont préliminaires

- tous les puits d'observation surveillés durant l'essai interceptent un réseau de fractures interconnectées; et
- le captage et le confinement du biogaz migrant à travers la limite sud-est du site dans la partie supérieure fracturée des formations rocheuses est réalisable par extraction sous pression négative.

Suite à l'obtention de ces résultats, il fut immédiatement recommandé de procéder à la mise en place d'un puits de captage de biogaz (CB-7) de 150 mm de diamètre à environ 5 m à l'ouest du puits CB-5 afin de raccorder ce dernier au système de captage des biogaz opéré à la torchère sud du L.E.S. De plus, un essai à long terme fut également recommandé au puits CB-7 afin de pouvoir conclure sur l'efficacité d'un raccordement au système de captage existant à la torchère sud.

#### 2.2.2 Essai à long terme (résultats préliminaires)

Cette section présente un sommaire des résultats préliminaires d'un essai à long terme d'extraction de biogaz au puits CB-7 débuté le 10 juillet 2003. En date du 13 juillet 2003, soit 48 heures après le début de l'essai, ce dernier se poursuivait toujours normalement.

Afin de procéder à l'essai à long terme d'extraction des biogaz, les étapes suivantes furent préalablement effectuées :

- Les puits CB-4, CB-5, CB-6, PZ-1, PZ-14, PZ-16, LAT-1 et S-33T ont été suivi jusqu'à un retour des pressions stabilisées. Le puits PZ-2 fut également incorporé au réseau des puits d'observation. D'ailleurs, lors de son scellement hermétique, il fut remarqué que le biogaz s'échappait majoritairement du tubage protecteur de 150 mm en acier que du tubage de 50 mm de diamètre en PVC constituant le puits d'observation. Afin de déterminer si le tubage en acier de 150 mm de diamètre a pu être ancré jusqu'au roc, il fut alors décidé de le fermer hermétiquement afin d'arrêter les émanations de biogaz et de permettre la stabilisation de la pression. Avant le début de l'essai, toutes les pressions aux têtes de puits furent vérifiées à la fois au moyen de la jauge de pression de type Magnelic et également à l'aide d'un tube en « U » en plastique transparent rempli partiellement d'eau. Ces tubes permettant la mesure des pressions furent d'ailleurs fixés au tubage protecteur de chacun des puits d'observation afin d'effectuer des mesures tout au long de l'essai;

- Des sondes automatiques d'acquisition de données de pression furent installées dans les puits CB-4, CB-6, PZ-14, PZ-16 et PZ-2, alors qu'une sonde barométrique statique fut installée dans le puits d'observation PZ-12;
- Le puits CB-7 d'un diamètre de 150 mm en PVC fut équipé d'un raccord pour l'extraction du biogaz. Ce raccord fut muni d'un tube de pitot afin de permettre la mesure du débit ainsi qu'un tube en forme de « U » en plastique transparent permettant une mesure de la pression. Un joint mécanique fut monté à l'extrémité du raccord afin d'effectuer une jonction avec la conduite principale de 250 mm de diamètre du système d'extraction des biogaz relié à la torchère sud;
- La composition, la température et le débit initial d'extraction du biogaz ont été mesurés au puits CB-7.

L'essai d'extraction à long terme du biogaz effectué au puits CB-7 a débuté à 11h10 le 10 juillet 2003. Les mesures d'usage furent effectuées à intervalle régulier en cours d'essai. En date du 13 juillet, l'essai était toujours en cours.

Tous les puits surveillés durant l'essai étaient sous pression positive (supérieure à la pression atmosphérique) avant le début de l'essai, à l'exception des puits S-33T, LAT-1 et PZ-16 indiquant une pression négative. De plus en date du 10 juillet 2003, les pressions positives initiales aux puits d'observation étaient supérieures aux pressions initiales mesurées avant le début de l'essai à court terme mené les 5 et 6 juillet 2003.

#### 2.2.2.1 Résultats au puits d'extraction de biogaz CB-7

La pression statique au puits CB-7 avant le début de l'essai était de +36,5" H<sub>2</sub>O. Aucune mesure de débit ne fut effectuée avant le début de l'essai.

Après les 180 premières minutes de l'essai, la pression et le débit au puits étaient respectivement de -14" H<sub>2</sub>O et 345 scfm. Durant l'essai, la pression du biogaz au puits pompé a continuellement diminuée pour se stabiliser 10 heures après le début de l'essai à des valeurs se situant entre -24 et -27" H<sub>2</sub>O; le débit correspondant se situait alors à environ 150 scfm. La composition du biogaz est demeurée, durant l'essai, dans des proportions de 58 à 62% de méthane (CH<sub>4</sub>), de 39 à 40% de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et 0% d'oxygène (O<sub>2</sub>).



### 2.2.2.2 Résultats aux puits d'observation

Durant l'essai, tous les puits d'observation surveillés ont démontré une baisse de pression. De plus, après 48 heures d'essai, des pressions négatives ont été observées dans la majorité des puits d'observation suivis, à l'exception des puits PZ-1 et PZ-2. Tout comme lors de l'essai à court terme, le délai de réponse de la pression a été moins rapide dans le puits CB-6 et les puits d'observation éloignés tels PZ-1, PZ-2, LAT-1 et S-33T, que dans les puits d'observation plus rapprochés CB-5, CB-4 et PZ-14. Après 24 et 48 heures d'essai, les pressions suivantes étaient enregistrées (tableau 2.2).

Il est à noter que ces valeurs n'ont pas été corrigées en fonction de la variation de la pression barométrique. Il est également remarqué que les pressions initiales n'étaient probablement pas stabilisées au moment du début de l'essai puisque les valeurs de pressions positives relevées sont pour l'ensemble plus élevées que les pressions initiales enregistrées avant le début de l'essai d'extraction à court terme. Ces observations n'affecteront toutefois pas l'interprétation des essais d'extraction des biogaz qui ont indiqué jusqu'à présent des résultats concluant favorables.

### 2.2.2.3 Sommaire des résultats

L'essai d'extraction à long terme des biogaz au puits CB-7, qui jusqu'à présent a été maintenu sur au moins 48 heures, indique actuellement des résultats tout aussi concluant que l'essai à court terme, soit une baisse de pression du biogaz dans tous les puits d'observation surveillés durant l'essai. De plus, les résultats de l'essai ont démontré que des pressions négatives ont été induites dans 7 des 9 puits d'observation suivis, incluant le puits LAT-1 situé à 1,2 km au sud-est du puits d'essai CB-7. Une baisse significative de pression a également été constatée dans les puits présentant des pressions positives.

Par conséquent, les résultats préliminaires de l'essai à long terme au puits CB-7 indiquent que :

- tous les puits d'observation surveillés durant l'essai interceptent un réseau de fractures interconnectées; et

**Tableau 2.2**  
**Mesures de pression dans les puits d'observation au cours de l'essai à long terme**

<b>Puits</b>	<b>Pression initiale ("H<sub>2</sub>O)</b>	<b>Pression après 24 hrs ("H<sub>2</sub>O)</b>	<b>Pression après 48 hrs ("H<sub>2</sub>O)</b>
CB-7	+36,5	-24,25	-27,75
CB-5	+36,5	-24,0	-27,4
CB-4	+36,0	-15,75	-22,9
PZ-14	+28,25	-18,25	-21,25
PZ-16	-4,9	-1,5	-8,25
LAT-1	-2,75	-1,25	-8,25
CB-6	+28,25	+13,5	-4,9
S-33T	-3,75	+0,5	-3,75
PZ-1	+24,4	+15,0	+6,0
PZ-2	+67,5	+57,0	+40,25

- le confinement du biogaz migrant à travers la limite sud-est du site dans la partie supérieure fracturée des formations rocheuses est réalisable par extraction sous pression négative, et ce à partir du système existant de collecte des biogaz relié aux torchères T2600 et T5500.

## 2.3 Stratégies de contrôle des biogaz

Deux stratégies de contrôle seront mises en place. À court terme, des puits de captage seront installés à la limite sud de la propriété. À moyen et long termes, des puits de captage seront placés dans l'ancien site.

### 2.3.1 Solution immédiate – Puits de captage à la limite sud de la propriété

Les résultats préliminaires des essais d'extraction à court et long terme effectués respectivement au puits CB-5 et CB-7 indiquent que la solution immédiate consiste à extraire sous pression négative le biogaz présent dans le roc. Ce captage comporte les actions suivantes :

1. Raccordement permanent des puits CB-7 et PZ-2 au système d'extraction relié à la torchère sud. Une attention particulière devra être portée au raccordement du puits PZ-2 puisque celui-ci devra permettre le captage des biogaz émanant du tubage d'acier de 150 mm et du tubage intérieur de PVC de 50 mm de diamètre constituant le puits d'observation;
2. Raccordement du drain de captage mis en place sous le bioréacteur à la hauteur de la ligne de drain n° 1 au système d'extraction des biogaz. Ce drain mis en place sous la couche argileuse avait permis lors de la construction du bioréacteur de contrôler les pressions positives de biogaz sous les géomembranes, et ce principalement lors de leur mise en place. Ce drain constitue le dispositif d'extraction le plus rapproché des secteurs potentiellement générateurs de biogaz au niveau du socle rocheux fracturé, soit la partie nord de la zone 2A et/ou la partie centrale de la zone 3A.

### 2.3.2 Solution à moyen et long termes – Puits verticaux et captage actif dans l'ancien site

Actuellement, un réseau de captage du biogaz est en opération sur la phase 2A et la phase 1 (bioréacteur existant). Le réseau sur la phase 2A est constitué de 75 puits d'extraction

verticaux tandis que le captage du biogaz dans le bioréacteur est effectué à partir de conduites horizontales aménagées sur 3 niveaux dans les matières résiduelles.

Afin de régler à moyen et long termes la problématique de la migration du biogaz observée au sud-est de la propriété, un réseau de captage actif serait installé sur l'ancien site exploité de 1964 à 1991. Le réseau envisagé est composé de 63 puits d'extraction verticaux espacés d'environ 60 mètres. Les puits seront forés dans la masse de matières résiduelles jusqu'à une profondeur approximative de 3 mètres au-dessus de la base du dépôt de matières résiduelles. La figure 2.5 illustre l'arrangement général du réseau de captage du biogaz proposé pour l'ancienne partie du site.

Chaque puits sera composé d'un tubage en polyéthylène haute densité (PEHD) SDR-17, de 150 mm de diamètre. Le tubage est installé sur une assise de gravier et l'espace annulaire est rempli de gravier ou de pierre concassée jusqu'à une hauteur de 1 m au-dessus de la partie crépinée. Un bouchon de bentonite d'une épaisseur de 1 mètre est installé près de la surface afin de maximiser le contact avec le recouvrement final et minimiser l'infiltration d'air dans le puits.

Chaque tête de puits est munie de trois (3) ports d'échantillonnage, d'une plaque orifice et d'un bouchon situé sur le dessus afin de permettre la prise d'échantillons et la mesure de la température, de la pression et du débit de biogaz. La tête de puits est munie d'un robinet à bille de 50 mm de diamètre pour l'ajustement des débits. Un tuyau flexible est ensuite installé et relié à une section verticale en PEHD (100 mm de diamètre) suffisamment longue pour permettre l'installation du collecteur latéral de biogaz à une profondeur minimale de 1,2 mètres sous le niveau du sol.

Les puits seront reliés aux stations de pompage et de destruction du biogaz existantes (T2600 et T5500) par des sous-collecteurs et un collecteur principal ceinturant la masse de matières résiduelles de l'ancien site. Le nouveau collecteur principal sera raccordé au collecteur existant localisé le long de la limite sud de la phase 2A ainsi qu'au collecteur existant en amont de la torchère T5500. Tous les collecteurs sont fabriqués en PEHD SDR-17. Les sous-collecteurs et le collecteur principal seront installés de manière à présenter une pente minimale de 2% vers les points bas où seront installées des trappes à condensat.

Comme le biogaz est saturé, une condensation se produit dans les collecteurs. Pour contourner le problème d'accumulation de condensat et de blocage, 4 trappes à condensat seront aménagées le long du collecteur principal. Ces trappes seront munies d'une pompe pneumatique afin de permettre l'évacuation de la phase liquide vers le système de traitement du lixiviat.

## **2.4 Programme de suivi environnemental accru proposé**

### **2.4.1 Périphérie du site**

Le réseau de surveillance des biogaz au niveau de l'aquifère du roc sera constitué des puits d'observation suivant : CB-1 à CB-6, PZ-1, PZ-8, PZ-12, PZ-13, PZ-14, PZ-15, PZ-16, LAT-1, S-7R, S-14R, S-33T et S-34R.

Chacun de ces puits sera scellé et instrumenté d'un tube en U partiellement rempli d'eau afin que des mesures de pressions y soit effectuées. Dans le cas d'une pression positive détectée, une mesure de qualité du gaz ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  et  $\text{O}_2$ ) sera effectuée à la tête du puits au moyen d'un appareil Landtec GA-90 ou l'équivalent. Dans le cas d'une pression nulle ou négative, le puits sera momentanément ouvert afin qu'une mesure de qualité de gaz soit effectuée à l'intérieur du puits à environ 30 cm au-dessus du niveau d'eau. Une mesure du niveau d'eau sera également systématiquement relevée à chacun des puits faisant l'objet du suivi environnemental des biogaz.

Des mesures de qualité de gaz, de pression et de débit seront également effectuées aux puits d'extraction des biogaz CB-7 et PZ-2.

La fréquence du suivi sera hebdomadaire pour la période allant jusqu'au 29 août 2003. Celle-ci passera par la suite à mensuelle pour la période allant jusqu'en décembre 2003.

Une réévaluation du programme de suivi environnemental des biogaz à la périphérie du site devra être effectuée en début d'année 2004.

#### 2.4.2 Ancien L.E.S. et zone 3A

Un suivi des paramètres d'opération aux têtes de puits du réseau de captage du biogaz de l'ancien L.E.S. et de la zone 3 A sera mis en œuvre. Selon le suivi déjà appliqué pour le réseau de captage de la zone 2A et du bioréacteur actuel, le programme de suivi proposé inclura la mesure des paramètres suivants :

- Concentrations de méthane, d'oxygène, de dioxyde de carbone et d'azote (balance);
- Température du biogaz;
- Pressions statiques en amont et en aval de la vanne de tête de puits;
- Débit.

Conformément aux dernières dispositions du *Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles*, le réseau de captage du biogaz sera opéré de manière à avoir des concentrations d'oxygène et d'azote inférieures à 5% et 20% vol, et une température maximale du biogaz de 55°C.

Le suivi des paramètres d'opération aux têtes de puits sera effectué à une fréquence minimale de 4 fois par année. Toutefois, lors de la mise en service du réseau dans cette partie du site, la calibration du réseau pourra être effectuée à une plus grande fréquence le temps d'atteindre un certain équilibre.

## 2.5 Échéancier de réalisation

La mise en œuvre des solutions proposées pour le captage des biogaz à Sainte-Sophie permettent de régler à court, moyen et long termes la problématique de migration des biogaz hors du site.

Tel que décrit précédemment, la solution à court terme qui comprend le raccordement permanent des puits CB-7 et PZ-2 au système d'extraction relié à la torchère sud se fait actuellement et les résultats préliminaires obtenus jusqu'à maintenant démontrent l'efficacité de cette mesure. Les dernières vérifications quant au raccordement au système de captage existant se feront dans les jours qui viennent.

La mise en œuvre de la solution à moyen et long termes qui comprend un réseau de captage actif de 63 puits d'extraction verticaux installé sur l'ancien site sera amorcée dès l'automne 2003.

En ce qui concerne le suivi en périphérie du site, la fréquence sera hebdomadaire d'ici la fin août, et passera ensuite à mensuelle jusqu'à la fin 2003. En début d'année 2004, ce programme de suivi sera réévalué.

Le suivi du réseau de captage sur l'ancien site et la zone 3A aura une fréquence trimestrielle, et sera augmentée au besoin.

### 3 SITUATION DE LA NAPPE D'EAU DE SURFACE

Le Plan de sécurisation préparé par INTERSAN et déposé au MENV en juin dernier propose diverses mesures d'intervention pour limiter la migration des contaminants vers la nappe libre de surface (eau souterraine de l'aquifère de sable fin) au-delà des limites est et sud de la propriété.

Parmi ces mesures, d'ailleurs détaillées au Plan de sécurisation (juin 2003) remis au MENV, on retrouve :

- L'aménagement d'une tranchée périphérique de captage du lixiviat et des biogaz le long des limites est et sud du L.E.S.;
- L'amélioration du système de traitement des eaux de lixiviation du L.E.S.;
- La mise en œuvre d'un programme de suivi environnemental spécifique;
- La mise en œuvre d'un programme de vigilance communautaire.

Certaines de ces mesures sont actuellement en cours de réalisation tandis que d'autres sont prévues dans l'année qui vient.

Les activités du Plan de sécurisation déjà démarrées ainsi que les récentes améliorations qui seront apportées à ce plan sont décrites dans les sections suivantes.

#### 3.1 Optimisation du système de traitement du lixiviat

Une demande de certificat d'autorisation visant l'optimisation du système de traitement du lixiviat au L.E.S. de Sainte-Sophie a été déposée par INTERSAN le 7 juillet dernier à la Direction régionale des Laurentides du MENV.

Cette demande vise à accroître la capacité de traitement *in situ* de façon à soutenir le Plan de sécurisation proposée pour les zones 2A, 3A et l'ancien site du L.E.S. de Sainte-Sophie. La capacité de traitement a été évaluée en fonction des normes de rejet du *Règlement sur les*



*déchets solides (Q-2r.14)*. Une analyse technique démontre que l'étang aéré actuel, d'un volume total de l'ordre de 13 125 m<sup>3</sup>, a une capacité hydraulique suffisante pour traiter le lixiviat du L.E.S. tout en respectant les normes de rejet. Cet étang aéré sera subdivisé en trois (3) sous-bassins à l'aide de rideaux flottants, et la puissance d'aération sera augmentée considérablement. Le système proposé permet de traiter un débit annuel total de l'ordre de 116 500 m<sup>3</sup>/an en considérant le traitement sur 240 jours à un débit uniforme de 485 m<sup>3</sup>/j (temps de rétention minimal de 24 jours). Avec un traitement à l'année, la capacité de traitement annuel pourrait être portée à près 160 000 m<sup>3</sup>.

De façon sommaire, les travaux proposés et inclus dans la demande de certificat d'autorisation se résument comme suit :

- Construction d'un nouveau bassin d'accumulation d'une capacité approximative de 60 000 m<sup>3</sup>;
- Modification et prolongement de la conduite de refoulement du lixiviat afin de rejoindre le nouveau bassin d'accumulation;
- Mise en place d'une station de pompage d'une capacité approximative de 12,5 l/s à la sortie du bassin d'accumulation afin de permettre une gestion saisonnière, voire même mensuelle, des débits et charges dirigés vers le traitement aéré;
- Installation de deux rideaux flottants dans l'étang aéré #1;
- Installation d'aérateurs de surface de façon à atteindre une capacité d'aération totale (SOR) de l'ordre de 305 kg/h;
- Réfection générale du système de distribution du lixiviat au niveau de l'étang aéré et du déversoir.

Le nouveau bassin d'accumulation des eaux de lixiviation permettra une vidange et l'abandon progressif des huit étangs d'accumulation non aérés présents sur l'ancien site du L.E.S. Ce nouveau bassin, d'une superficie approximative de 18 000 m<sup>2</sup>, sera construit à l'extrémité nord de la zone 3A. Le bassin sera imperméabilisé à l'aide d'un niveau de protection composite constitué d'une géomembrane en PEHD reposant sur un géocomposite bentonitique.

### **3.2 Prolongement de la tranchée de captage proposée au nord du site**

Pour accroître le niveau de sécurité du site et à la demande du MENV, l'écran d'étanchéité périphérique existant, de même que la tranchée de captage proposée seront prolongés au nord de l'ancien L.E.S. La tranchée sera prolongée jusqu'au bioréacteur actuellement en opération. L'écran périphérique d'étanchéité sera quant à lui prolongé depuis le bioréacteur de la zone 1 jusqu'au centre de tri en vue de remplacer le drain d'interception étanche lors de l'aménagement du bassin d'accumulation projeté.

## 4 SITUATION DE LA NAPPE D'EAU SOUTERRAINE DU ROC

### 4.1 État actuel de la situation

Dans le Plan de sécurisation environnementale du L.E.S. de Sainte-Sophie de juin 2003, les résultats des analyses chimiques de la nappe profonde du roc provenaient d'une campagne d'échantillonnage effectuée en septembre, octobre et novembre 2002 (Golder Associés, décembre 2002b). Ces résultats indiquaient des dépassements des valeurs de l'article 49 du PREMR et/ou des teneurs de fond pour l'eau souterraine prélevée dans des puits d'observation localisés à la limite sud-ouest, sud et sud-est du L.E.S. L'azote ammoniacal est le paramètre qui dépasse le plus fréquemment la valeur limite de l'article 49. L'eau souterraine provenant de ces puits (PZ-1, PZ-2, PZ-8, PZ-12) a montré également que les concentrations en azote ammoniacal et en chlorures augmentent en fonction du temps depuis 1991.

Un puits d'observation (PZ-13) situé à 200 m de la limite du L.E.S. fut également échantillonné en octobre 2002. La concentration en azote ammoniacale de l'eau souterraine provenant de ce puits était de 1,1 mg/L alors que la valeur limite de l'article 49 est de 1,5 mg/L. Basé sur cette valeur, l'enclave d'eau souterraine affectée en excès des valeurs limites de l'article 49 et/ou du bruit de fond ne s'étendait pas au-delà de ce puits PZ-13. Cependant dans l'étude de la qualité des eaux au lieu d'enfouissement sanitaire de Sainte-Sophie, des indices d'une détérioration de la qualité de l'eau souterraine avaient été rapportés. D'abord les empreintes géochimiques de l'eau affectée des puits PZ-8 et PZ-12 étaient similaires à celle de l'eau au puits PZ-13. De plus, les résultats d'analyses de gaz dissous indiquaient la présence de méthane jusqu'au puits PZ-13 (Golder Associés 2002b, pages 39 et 40). Compte tenu de ce qui précède, il fut recommandé qu'un suivi de la qualité de l'eau souterraine du roc en aval hydraulique du L.E.S. soit intégré au Plan de sécurisation environnemental. En plus du puits PZ-13, les puits PZ-14, PZ-15 et PZ-16 ont donc été installés et échantillonnés. Deux puits domestiques situés à 3 km au sud-est du L.E.S. sur le rang du Trait-Carré ont également fait l'objet d'un échantillonnage. Ces puits sont localisés sur les figures 4.1 et 4.2.

Les résultats des analyses chimiques effectuées sur l'eau souterraine de la nappe profonde du roc sont présentés aux figures 4.1 et 4.2. Ces résultats sont tirés de la récente campagne

d'échantillonnage effectuée en juillet (tableaux 4.1, 4.2 et 4.3 et figure 4.1), ainsi que de celles effectuées en avril et juin 2003 (tableau 4.4 et figure 4.2). Les résultats de l'échantillonnage de juillet (figure 4.1) étaient disponibles pour les puits situés en aval hydraulique du L.E.S. et de la zone d'agrandissement (PZ-13, PZ-14, PZ-15 et PZ-16., Puits1, Puits-2, S-33R et S-34R). Les paramètres analysés sont ceux de l'article 49 du PREMR, les anions et les cations majeurs de même que les composés volatils. En ce qui concerne l'échantillonnage d'avril et de juin 2003, les résultats des analyses proviennent du puits LAT-1 (4 et 10 juin) de même qu'un échantillonnage effectué le 17 avril 2003 aux puits domestiques Puits-1 et Puits-2 situés sur le rang du Trait-Carré (figure 4.2).

Les résultats des analyses indiquent des dépassements de la valeur limite de l'article 49 du PREMR pour l'azote ammoniacal aux puits PZ-13, PZ-14 et LAT-1. Le fer et le manganèse excèdent également la valeur limite de l'article 49 et le bruit de fond au puits PZ-14. Dans un puits installé près du LAT-1, le PZ-16, pour capter l'eau souterraine des trois premiers mètres du roc, la concentration en azote ammoniacal était faible (0,7 mg/L) lors de l'échantillonnage de juillet 2003. De plus, la concentration en azote ammoniacal était également faible dans les puits domestiques Puits-1 et Puits-2 lors de l'échantillonnage de juillet 2003 (0,47 et 0,45 mg/L respectivement) alors qu'en avril 2003, les concentrations étaient plus élevées (1,5 et 2,3 mg/L). Ces données constituent donc des indices que la qualité de l'eau souterraine pourrait être en excès des valeurs limite de l'article 49 jusqu'aux puits PZ-13 et PZ-14 et être en respect de ces limites aux puits PZ-15 et PZ-16. Cependant comme il n'y a eu qu'une seule série d'analyses aux puits PZ-14, PZ-15 et PZ-16, que le puits PZ-13 analysé à deux reprises avec un résultat respectant l'article 49 (octobre 2002) et l'autre en excès (juillet 2003), aucune conclusion définitive ne peut être avancée sans que d'autres analyses viennent statistiquement confirmer que la qualité de l'eau souterraine a été ou n'a pas été affectée en aval hydraulique du L.E.S.

En ce qui concerne l'impact de la présence de biogaz sur la qualité de l'eau souterraine, la présence de composés volatils détectée à des concentrations traces au puits PZ-14 et au puits LAT-1 indiquerait que l'eau souterraine présente dans la partie supérieure du roc a pu être affectée jusqu'au puits LAT-1. Ces composés n'ont pas été détectés au puits PZ-16 ni dans les puits domestiques Puits-1 et Puits-2. Au puits PZ-14, ces composés sont le benzène, le chlorure de vinyle, l'éthylbenzène, le toluène et les xylènes totaux. Au puits LAT-1, du toluène et

Localisation du site: Ste-Sophie

Projet: 451178-106

Échantillonnage par: Élisabeth Simard

Date: 4 juillet 2003

Paramètre	Unité	Normes		Puits de surveillance					
		R.d.S. <sup>1</sup>	Projet <sup>2</sup>	PZ-13	PZ-14	PZ-15	PZ-16	Blanc Terrain	Blanc Transport
pH	unité pH	-	-	6.36	6.02	9.1	6.42	-	-
Conductivité	uS/cm	-	-	1 363	1 452	479	815	-	-
Turbidité	UTN	-	-	1.21	650	1 000	210	-	-
Oxygène dissous	mg/L	-	-	-	-	7.62	-	-	-
Température	°C	-	-	8.5	9.0	9.87	8.5	-	-
Alcalinité	mg/L	-	-	580	770	260	340	-	-
Azote ammoniacal	mg/L	-	1.50	4.40	2.10	0.43	0.77	-	-
Bicarbonates	mg/L	-	-	580	770	210	340	-	-
Bore	mg/L	-	5.00	0.30	0.36	0.45	0.37	-	-
Cadmium	mg/L	0.10	0.005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-
Calcium	mg/L	-	-	94	88	7.2	46	-	-
Carbonates	mg/L	-	-	<20	<20	48	<20	-	-
Chlorures	mg/L	1 500	250	69	7.1	9.3	30	-	-
Chrome	mg/L	0.50	0.05	0.03	0.07	<0,03	<0,03	-	-
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	200	0	<1	<1	à venir	<1	-	-
Cyanures totaux	mg/L	0.10	0.20	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
Fer	mg/L	17	0.30	1.7	7.3	<0,10	0.6	-	-
Manganèse	mg/L	-	0.05	0.051	0.300	0.004	0.047	-	-
Magnésium	mg/L	-	-	76	100	7.1	35	-	-
Mercure	mg/L	0.001	0.001	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	-	-
Nickel	mg/L	1.00	0.02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
Nitrites et nitrates <sup>3</sup>	mg/L	-	10	1.40	0.02	0.01	0.10	-	-
Plomb	mg/L	0.10	0.01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-
Potassium	mg/L	-	-	26	28	21	20	-	-
Sodium	mg/L	-	200	43	42	95	61	-	-
Sulfates	mg/L	1 500	500	6.0	4.0	31	6.1	-	-
Sulfures	mg/L	2.00	0.05	0.14	<0,02	<0,02	0.20	-	-
Zinc	mg/L	1.00	5.00	0.011	0.030	0.011	0.003	-	-
1,1,1-trichloroéthane	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,2,2-tetrachloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Trichloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<1	<1	<1,0	<1	<1	<1
1,2-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-Dichloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-dichloropropane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-dichloropropane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Benzène	ug/L	-	5.0	<0,2	1.5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chloroforme	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chlorure de vynile	ug/L	-	-	<0,2	1.8	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cis-1,2-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cis-1,3-Dichloropropène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	ug/L	-	-	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Ethylbenzène	ug/L	-	2.4	<0,1	1.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachloroéthane	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Pentachloroéthane	ug/L	-	-	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Styrène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachlorure de carbone	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	ug/L	-	24	<0,1	1.2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trans-1,2-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Trans-1,3-Dichloropropène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trihalométhane totaux	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2
Xylènes totaux	ug/L	-	300	<0,4	1.7	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4

**Notes:**

(1) Règlement sur les déchets solides (article 30)

(3) Nitrites et Nitrates analysés ensemble

(2) Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles du 24 juillet 2002 (article 49)

Les résultats en gras et gris et gris indiquent un dépassement des normes du Règlement sur les déchets solide

Les résultats encerclés indiquent un dépassement des normes du Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles (article 49) du 24 juillet 20

**Localisation du site:** Ste-Sophie
**Projet:** 4511178-107
**Échantillonnage par:** Élisabeth Simard
**Date:** 7 juillet 2003

Paramètre	Unité	Normes		Puits de surveillance			
		R.d.S. <sup>1</sup>	Projet <sup>2</sup>	S-33R	S-34-R		
pH	unité pH	-	-	7.71	7.80		
Conductivité	uS/cm	-	-	209	249		
Turbidité	UTN	-	-	9.99	82.00		
Oxygène dissous	mg/L	-	-	1.34	5.83		
Température	°C	-	-	7.9	8.3		
Alcalinité	mg/L	-	-	160	170		
Azote ammoniacal	mg/L	-	1.50	0.41	0.77		
Bicarbonates	mg/L	-	-	160	170		
Bore	mg/L	-	5.00	0.11	0.30		
Cadmium	mg/L	0.10	0.005	<0,001	<0,001		
Calcium	mg/L	-	-	48	32		
Carbonates	mg/L	-	-	<20	<20		
Chlorures	mg/L	1 500	250	0.75	0.87		
Chrome	mg/L	0.50	0.05	<0,03	<0,03		
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	200	0	<1	<1		
Coliformes totaux	UFC/100 ml	2 400	-	<1	<1		
Cuivre	mg/L	1.00	-	<0,003	<0,003		
Cyanures totaux	mg/L	0.10	0.20	<0,01	<0,01		
DBO5	mg/L	40	-	à venir	à venir		
DCO	mg/L	100	-	32	18		
Fer	mg/L	17	0.30	<0,1	<0,1		
Huiles et graisses totales	mg/L	15	-	3.5	<3.0		
Manganèse	mg/L	-	0.05	<0,003	<0,003		
Magnésium	mg/L	-	-	22	27		
Mercuré	mg/L	0.001	0.001	<0,0002	<0,0002		
Nickel	mg/L	1.00	0.02	<0,01	<0,01		
Nitrites et nitrates <sup>3</sup>	mg/L	-	10	<0,01	<0,01		
Phénols	mg/L	0.02	-	0.002	0.001		
Plomb	mg/L	0.10	0.01	<0,001	<0,001		
Potassium	mg/L	-	-	5.6	11		
Sodium	mg/L	-	200	6.2	12.0		
Sulfates	mg/L	1 500	500	<0,1	0.3		
Sulfures	mg/L	2.00	0.05	0.03	0.05		
Zinc	mg/L	1.00	5.00	<0,003	<0,003		
1,1,1-trichloroéthane	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
1,1,2,2-tétrachloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
1,1,2-Trichloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
1,1-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<1,0	<1,0		
1,2-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
1,2-Dichloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
1,2-dichloropropane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
1,3-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
1,3-dichloropropane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
1,4-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Benzène	ug/L	-	5.0	<0,2	<0,2		
Chlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Chloroforme	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Chlorure de vnyile	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Cis-1,2-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Cis-1,3-Dichloropropène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
Dichlorométhane	ug/L	-	-	2.3	<0,9		
Ethylbenzène	ug/L	-	2.4	<0,1	<0,1		
Hexachloroéthane	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Pentachloroéthane	ug/L	-	-	<0,4	<0,4		
Styrène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
Tétrachloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Tétrachlorure de carbone	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Toluène	ug/L	-	24	0.2	<0,1		
Trans-1,2-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2		
Trans-1,3-Dichloropropène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
Trichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1		
Xylènes totaux	ug/L	-	300	<0,4	<0,4		

**Notes:**

(1) Règlement sur les déchets solides (article 30)

(3) Nitrites et Nitrates analysés ensemble

(2) Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles du 24 juillet 2002 (article 45)

 Les résultats en **gris** et **gris** et gris indiquent un dépassement des normes du Règlement sur les déchets solide

Les résultats encadrés indiquent un dépassement des normes du Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles (article 49) du 24 juillet 200

**Localisation du site:** Ste-Sophie
**Projet:** 4511178-106
**Échantillonnage par:** Élisabeth Simard
**Date:** 7 juillet 2003

Paramètre	Unité	Normes		Puits de surveillance			
		R.d.S. <sup>1</sup>	Projet <sup>2</sup>	Puits-1	Puits-2	BTR 03/07/07	BT 03/07/07
pH	unité pH	-	-	8.55	7.93	-	-
Conductivité	uS/cm	-	-	967	436	-	-
Turbidité	UTN	-	-	0.83	1.29	-	-
Oxygène dissous	mg/L	-	-	6.30	6.45	-	-
Température	°C	-	-	13.21	8.02	-	-
Alcalinité	mg/L	-	-	260	230	-	-
Azote ammoniacal	mg/L	-	1.50	0.47	0.45	-	-
Bicarbonates	mg/L	-	-	250	230	-	-
Bore	mg/L	-	5.00	0.62	0.12	-	-
Cadmium	mg/L	0.10	0.005	<0,001	<0,001	-	-
Calcium	mg/L	-	-	5.3	52	-	-
Carbonates	mg/L	-	-	<20	<20	-	-
Chlorures	mg/L	1 500	250	190	9.8	-	-
Chrome	mg/L	0.50	0.05	<0,03	<0,03	-	-
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	200	0	<1	<1	-	-
Cyanures totaux	mg/L	0.10	0.20	<0,01	<0,01	-	-
Fer	mg/L	17	0.30	<0,1	<0,1	-	-
Manganèse	mg/L	-	0.05	<0,003	0.015	-	-
Magnésium	mg/L	-	-	4.1	37	-	-
Mercuré	mg/L	0.001	0.001	<0.0002	<0.0002	-	-
Nickel	mg/L	1.00	0.02	<0,01	<0,01	-	-
Nitrites et nitrates <sup>3</sup>	mg/L	-	10	0.01	<0,01	-	-
Plomb	mg/L	0.10	0.01	<0,001	<0,001	-	-
Potassium	mg/L	-	-	12	15	-	-
Sodium	mg/L	-	200	290	26	-	-
Sulfates	mg/L	1 500	500	28	77	-	-
Sulfures	mg/L	2.00	0.05	0.58	0.05	-	-
Zinc	mg/L	1.00	5.00	<0,003	0.004	-	-
1,1,1-trichloroéthane	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,1,2,2-tetrachloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Trichloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
1,2-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	0.4	<0,2
1,2-Dichloroéthane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-dichloropropane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	0.1	<0,1
1,3-dichloropropane	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	0.2	<0,2
Benzène	ug/L	-	5.0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chlorobenzène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chloroforme	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chlorure de vinyile	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cis-1,2-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cis-1,3-Dichloropropène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	ug/L	-	-	<0,9	<0,9	2.8	11
Ethylbenzène	ug/L	-	2.4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Hexachloroéthane	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Pentachloroéthane	ug/L	-	-	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Styrène	ug/L	-	-	<0,1	0.4	<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Tétrachlorure de carbone	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	ug/L	-	24	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trans-1,2-dichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Trans-1,3-Dichloropropène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	ug/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trihalométhane totaux	ug/L	-	-	-	-	-	-
Xylènes totaux	ug/L	-	300	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4

**Notes:** (1) Règlement sur les déchets solides (article 30) (3) Nitrites et Nitrates analysés ensemble  
(2) Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles du 24 juillet 2002 (article 49)

Les résultats en **gras et gris** et gris indiquent un dépassement des normes du Règlement sur les déchets solides  
Les résultats encadrés indiquent un dépassement des normes du Projet de Règlement sur l'élimination des matières résiduelles (article 49) du 24 juillet 2002

QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE DE L'AQUIFÈRE SEMI-CAPTIF DU ROC  
Avril / Juin 2003

Paramètres	P. R. É. M. R. 2002-07-24 (mg/L)	Bruit de fond ** (mg/L)	Ident. Échant./ Date / Préleveur / Commentaires/ Conc. mg/L			
			LAT-1	LAT-1	PUITS-1	PUITS-2
			2003-06-04	2003-06-10	2003-04-17	2003-04-17
			Golder	Golder	Golder	Golder
			Biogaz	Biogaz	Biogaz	Biogaz
Nitrate et Nitrite	10	0.01	0.01	0.15	< 0.1	< 0.01
Azote (Azote ammoniacal)	1.5	2	2.6	2.0	1.5	2.3
Sulfures anion (S=)	0.05	0.15	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Cyanures Totaux	0.2	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Chlorures (Cl)	250	19	32	31	240	6.8
Sulfates (SO4)	500	44	4.7	4.2	26	55
Bore (B)	5	0.15	0.41	0.63	0.59	0.11
Cadmium (Cd)	0.005	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium (Ca)	-	-	170	180	7.6	52
Sodium (Na)	200	20	38	38	280	18
Potassium (K)	-	-	17	19	11	11
Chrome (Cr)	0.05	0.03	0.07	0.06	< 0.03	< 0.03
Fer (Fe)	0.3	2.5	< 0.1	3.9	< 0.1	< 0.1
Magnésium (Mg)	-	-	76	90	6.6	37
Manganèse (Mn)	0.05	0.24	0.17	0.15	< 0.003	0.013
Nickel (Ni)	0.02	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Plomb (Pb)	0.01	0.01	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Zinc (Zn)	5	0.01	0.005	0.01	< 0.003	< 0.003
Mercure (Hg)	0.001	0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Benzène	0.005	0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Ethylbenzène	0.0024	0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Toluène	0.024	0.0001	0.0007	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Xylènes Totaux	0.3	0.0004	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Bactéries Coliformes Fécaux*	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1
Bicarbonates	-	-	1135	1171.2	378.2	280.6
Carbonates	-	-	< 20	< 20	< 12	< 12
Alcalinité	-	-	930	960	310	230
DCO	-	-	17	35	-	-
DBO5	-	-	3.6	23	-	-

Source : Golder

Note :

\* : Unités U.C.F./100ml

2 : Bruit de fond excédant la valeur limite de l'article 49 du PRÉMR (juillet 2002)

280 : Concentration supérieure à la valeur limite de l'article 49 du Projet de règlement sur l'élimination des matières résiduelles (2002-07-24).

\*\* : Bruit de fond établi en fonction des résultats analytiques de cinq puits d'observation localisés en amont hydraulique du LES (S-12R, S-14R, S-18R, S-22R et S-28R).  
Pour chaque paramètre visé par l'article 49 du PRÉMR, la concentration la plus élevée mesurée parmi les trois campagnes d'échantillonnage (décembre 2001, juillet 2002 et septembre 2002) a été retenue comme valeur représentative du bruit de fond.



**CONCENTRATIONS EN COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS DE L'EAU SOUTERRAINE DE L'AQUIFÈRE SEMI-CAPTIF DU ROC**  
Avril / Juin 2003

Paramètres	Critères du MENU (µg/L)		Identification des échantillons / Date / Préleveur / Commentaires / Concentration en µg/L			
	Pour fin de consommation	Résurgence dans les eaux de surface	LAT-1	LAT-1	PUITS-1	PUITS-2
			2003-06-04	2003-06-10	2003-04-17	2003-04-17
			Golder	Golder	Golder	Golder
		Biogaz	Biogaz	Biogaz	Biogaz	
Benzène	5	590	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Chlorobenzène	30	130	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
1,2-Dichlorobenzène	3	70	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
1,3-Dichlorobenzène	-	15000	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,4-Dichlorobenzène	1	110	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Ethylbenzène	2.4	420	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Styrène	20	190	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Toluène	24	580	0.7	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Xylènes Totaux	300	820	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
Chloroforme	200	1800	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Chlorure de vinyle	2	53000	1.2	1.7	< 0.2	< 0.2
1,2-Dichloroéthane	5	9900	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1-Dichloroéthylène	14	320	< 1	< 1	< 1	< 1
cis-1,2-Dichloroéthylène	-	-	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
trans-1,2-Dichloroéthylène	-	30000	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Dichlorométhane	50	13000	< 0.9	< 0.9	< 0.9	< 0.9
1,2-Dichloropropane	5	2600	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,3-Dichloropropane	-	5900	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,3-Dichloropropène (cis+trans)	2	300	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	-	470	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tétrachloroéthylène	30	540	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Tétrachlorure de Carbone	5	440	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
1,1,1-Trichloroéthane	200	2000	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
1,1,2-Trichloroéthane	5	2400	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Trichloroéthylène	50	590	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Notes:

- : Non analysé / non spécifié

Golder : Golder Associés Ltée

Source : Golder

Égalité : Étude de la qualité des eaux au LES de Ste-Sophie.

Biogaz : Évaluation de l'origine des gaz observés au puits foré sur la propriété adjacente à la limite sud-est du LES de Sainte-Sophie.

du chlorure de vinyle ont été détectés. Il est à souligner que toutes les concentrations de ces composés dans l'eau souterraine respectent néanmoins les critères de l'eau potable et les valeurs limite de l'article 49 du PREMR.

La présence de sulfures dans les puits PZ-16 et Puits-1 n'est pas reliée au L.E.S. car les concentrations en sulfures dans l'eau souterraine des puits situés plus proche de la limite du L.E.S. sont inférieures.

Afin que les résultats des analyses chimiques de l'eau souterraine soient représentatifs d'une tendance, statistiquement vérifiable, il a été convenu que les puits d'observation situés en aval hydraulique du L.E.S. soient échantillonnés selon un programme de suivi accru, tel que celui décrit dans la section suivante.

#### **4.2 Programme de suivi environnemental accru proposé**

Des mesures additionnelles au plan de suivi environnemental incorporé au Plan de sécurisation (Tecsult, Juin 2003) sont ici proposées.

Ainsi les puits PZ-13, PZ-14, PZ-15, PZ-16 et un puits d'observation installé près des puits domestiques Puits-1 et Puits-2 seront échantillonnés mensuellement jusqu'en décembre 2003. Les paramètres d'analyses de l'eau souterraine seront les paramètres de l'article 49 du PREMR, les composés volatils, les anions et les cations majeurs.

En début d'année 2004, le plan de suivi environnemental accru, de même que le plan de suivi environnemental du Plan de sécurisation seront tous deux réévalués sur la base des données recueillies en 2003.

#### **4.3 Mesures d'atténuation envisagées au besoin**

Les résultats du suivi environnemental accru qui sera effectué mensuellement permettront de déterminer si l'eau souterraine est affectée ou n'est pas affectée en aval hydraulique du L.E.S. Dans l'hypothèse où un impact sur la qualité de l'eau souterraine était confirmé, des alternatives

pour contrôler et réduire cet impact seront envisagées. Ces alternatives seront naturellement fonction de l'étendue et de l'importance de cet impact. Selon les données actuelles, il n'y a que des indices à l'effet que la qualité de l'eau souterraine serait en excès d'un ou deux paramètres de l'article 49 du PREMR (voir section 4.1). Cependant les données sont trop fragmentaires pour conclure que l'eau souterraine de la nappe aquifère du roc est affectée au sud-est du L.E.S. Les alternatives décrites ci-après auront donc à être validées en regard des résultats du suivi environnemental accru et des effets du captage des biogaz présents dans la partie supérieure du roc.

#### 4.3.1 Pompage accru du lixiviat dans la zone 2A

Le pompage accru du lixiviat, notamment à l'endroit de la zone 2A, devra être envisagé pour limiter toute détérioration potentielle des eaux souterraines de la nappe profonde.

Afin d'accroître les débits de lixiviat capté dans la zone 2A, un réseau de pompes pneumatiques pourra, au besoin, être graduellement installé à l'intérieur des puits existants de captage du biogaz. Ces pompes permettront le rabattement de la nappe à l'intérieur des matières résiduelles tout en améliorant la performance des puits de captage des biogaz.

La figure 4.3 présente une coupe typique d'un puits de captage du biogaz aménagé pour le pompage du lixiviat. Une pompe pneumatique de type à déplacement positif à l'air, spécialement développée pour le pompage de lixiviat et de condensat sur les sites d'enfouissement, est installée au fond du puits. Chaque pompe à départ et arrêt automatique, est alimentée en air comprimé sec à une pression maximale de 100 psi. Le lixiviat pompé est acheminé vers le système de traitement du lixiviat via une conduite forcée d'évacuation.

#### 4.3.2 Mesures de mitigation et de contrôle de la migration d'eau souterraine

Le confinement et l'extraction du biogaz de façon continue à la limite sud-est du L.E.S. aura pour effet d'atténuer la présence de composés volatils dans l'eau souterraine. Le suivi

environnemental accru de la présence de composés volatils tel que décrit à la section 4.2 permettra de vérifier cette atténuation et de décrire son évolution dans le temps.

Le suivi environnemental des paramètres indicateurs, particulièrement l'azote ammoniacal, permettra d'établir si l'extension de l'enclave d'eau souterraine affectée s'étend jusqu'au puits PZ-14 ou au-delà en direction du puits PZ-16.

Afin d'établir les mesures de mitigation et de contrôle les plus appropriées, des essais de pompage seront avant tout effectués aux puits CB-2 et CB-3 dans le but de déterminer les caractéristiques hydrauliques du roc à la limite sud-est du L.E.S. Ce même type d'essai sera réalisé au puits LAT-1 pour que les caractéristiques hydrauliques du roc dans le secteur du puits PZ-16 soient vérifiées.

Les technologies les plus appropriées pour assurer que l'eau souterraine n'est pas affectée par une migration potentielle d'eaux de lixiviation seront étudiées et évaluées. Un modèle numérique de transport de contaminants sera au besoin utilisé pour appuyer l'efficacité de la technologie retenue.

#### **4.4 Protocole d'entente entre Sainte-Anne-des-Plaines et INTERSAN**

La Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines s'alimente en eau à partir de puits captant l'aquifère confiné du socle rocheux. Une étude hydrogéologique<sup>1</sup> faite pour le compte de la municipalité, a déterminé les zones de recharge de l'aquifère fournissant l'alimentation aux puits. Il s'avère que le L.E.S. de Sainte-Sophie est situé dans l'aire d'alimentation des puits et en particulier du puits n°P3/90. Le L.E.S. n'est cependant pas situé à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée.

---

<sup>1</sup> Technorem, 2002. Étude hydrogéologique aux lieux des puits de captage d'eau souterraine de la ville de Sainte-Anne-des-Plaines, Québec.

D'autre part, les études et le suivi effectués<sup>2</sup> au L.E.S. ont démontré que la qualité de l'eau dans le socle rocheux sous le L.E.S. était affectée. Cependant, le réseau de puits d'observations en direction des puits de Sainte-Anne-des-Plaines était limité à un seul puits lors de l'étude citée. Depuis, d'autres puits ont été installés et des échantillons d'eau ont été prélevés pour évaluer la qualité de celle-ci. Tel que discuté à la section 4.1, les résultats fragmentaires disponibles jusqu'à maintenant ne permettent pas de déterminer de tendance sur le plan statistique.

La situation observée a incité la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines et INTERSAN à intensifier le programme de suivi et à entreprendre des discussions en vue d'élaborer et de conclure un protocole d'entente visant à assurer la mise en œuvre d'un suivi accru de manière à assurer la protection de l'alimentation en eau par rapport à des sources de contamination potentielle.

Plusieurs rencontres entre INTERSAN et la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines ont permis d'identifier les éléments devant être inclus au protocole dont la signature se fera dans les meilleurs délais, après révision par le MENV.

Quatre éléments seront inclus au protocole dont le suivi de la qualité de l'eau de la nappe aquifère du roc, un programme d'échantillonnage de la qualité de l'eau des puits privés, un protocole de travail s'il y a présence de gaz lors de forages dans le secteur, et la formation d'un comité technique de suivi.

#### **1- Suivi de la qualité de l'eau de la nappe aquifère du roc**

##### Méthodes :

Les méthodes de prélèvement seront conformes aux recommandations du ministère de l'Environnement du Québec<sup>3</sup>. Les analyses seront effectuées par des laboratoires accrédités par le Centre d'expertise en analyses environnementales.

---

<sup>2</sup> Golder, 2002. Qualité des eaux au lieu d'enfouissement technique de Sainte-Sophie.

### Paramètres physico-chimiques :

Le suivi de qualité de l'eau portera sur les paramètres cibles permettant de détecter si le L.E.S. affecte la qualité de l'eau souterraine du roc. Les paramètres à quantifier sont : pH, conductivité, les anions majeurs (Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>) et les cations majeurs (Ca, K, Mg, Na) ainsi que les paramètres de l'article 49 du PREMR et les composés organiques volatils (selon la liste de l'EPA 624).

### Fréquence :

Le suivi de qualité sera effectué mensuellement jusqu'en décembre 2003 puis la fréquence sera réévaluée à la lumière des résultats. Ce suivi sera réalisé au minimum trois fois par année, en conformité avec le programme de suivi environnemental du L.E.S. En cas de résultats confirmés s'écartant de plus de 15% des résultats antérieurs, un nouveau prélèvement sera effectué dès réception des résultats confirmés pour valider les variations observées. Cette reprise ne sera pas nécessaire si l'écart observé est compatible avec une tendance documentée.

### Points de prélèvement :

Les échantillons d'eau seront prélevés dans les puits PZ-13, PZ-14, PZ-15, PZ-16 et dans un puits d'observation installé au niveau du rang du Trait-Carré à proximité des Puits-1 et Puits-2 (voir figures 4.1 et 4.2).

### Piézométrie :

Les niveaux d'eau seront relevés dans les puits lors des prélèvements.

---

<sup>3</sup> Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, 2<sup>e</sup> édition, *Les éditions Le Griffon d'argile*, Juin 1999

Rapport :

Un rapport sera préparé chaque année par un hydrogéologue (membre d'un ordre professionnel régit par le Code des professions) dont les services seront retenus par INTERSAN avec l'accord de la municipalité. Ce rapport présentera les résultats bruts et une interprétation de l'évolution de la qualité de l'eau à l'aval du L.E.S. Cette interprétation inclura un avis sur l'impact potentiel du L.E.S. sur la qualité de l'eau souterraine s'écoulant vers les puits de la municipalité.

INTERSAN entend prendre les moyens requis pour protéger la qualité de l'eau de la nappe aquifère qui alimente en eau la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines en assurant un suivi accru et en déployant au besoin les technologies appropriées.

**2- Programme d'analyse de la qualité de l'eau des puits privés**

Afin de rassurer les citoyens du voisinage, INTERSAN s'engage à défrayer les coûts d'un programme d'analyse de qualité de l'eau des puits individuels, localisés aux environs et à l'aval hydraulique du site de Sainte-Sophie et à appuyer la municipalité, qui serait le maître d'œuvre, dans la mise en œuvre de ce programme.

**3- Protocole de travail s'il y a présence de gaz lors de forages dans le secteur**

Le protocole publié par la Direction du gaz et du pétrole du Ministère des Ressources Naturelles s'appliquera s'il y a présence de gaz lors de forages dans le secteur de manière à ce que les travaux se déroulent de manière sécuritaire. Ce protocole sera intégré au protocole d'entente avec la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines, et le cas échéant, si du gaz s'échappe d'un forage, INTERSAN se chargera de vérifier si l'origine du gaz est naturel ou provient du L.E.S.

**4- Comité technique de suivi**

Un comité technique de suivi sera mis en place pour assurer la mise en application du protocole. Ce comité comprendra deux représentants de la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines, deux représentants du MENV, deux représentants des citoyens et deux représentants

d'INTERSAN. Le comité aura accès à tous les résultats du suivi et fera des procès-verbaux des réunions. Le secrétariat sera assuré par la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines.



## **5 RELATIONS COMMUNAUTAIRES**

### **5.1 Préconsultation**

Dans le cadre du projet CVER soumis au Ministère de l'Environnement, une démarche dite de « préconsultation » a été proposée aux citoyens et aux organismes pour leur permettre d'examiner le contenu de l'étude d'impact et de prendre connaissance des divers aspects du projet.

Cette démarche a pris la forme d'ateliers thématiques de travail ouverts aux participants intéressés. Des résidants du voisinage, des représentants d'organismes et d'autres citoyens de la collectivité ont répondu à l'invitation d'INTERSAN. En plus des ateliers de travail, des réunions ont été tenues pour informer les participants du projet et des résultats de la consultation. Les ateliers thématiques ont porté spécifiquement sur les divers aspects du projet d'INTERSAN examinés dans l'étude d'impact.

Cependant, un 4<sup>e</sup> atelier de travail a permis de traiter du Plan de sécurisation environnementale du lieu d'enfouissement. Cet atelier de travail spécial a été tenu le 12 juin 2003, à la demande des participants pour discuter sur la situation actuelle du site de Sainte-Sophie. Des questions à ce sujet avaient été soulevées à toutes les rencontres. INTERSAN a ainsi décidé de procéder à l'élaboration d'un Plan de sécurisation environnementale du site et de le soumettre aux participants qui ont exprimé leurs interrogations, leurs réactions et leurs suggestions. Ces dernières sont reprises de façon schématique au tableau 5.1.

Lors des échanges, des réponses aux questions ont été apportées et les participants ont suggéré la création immédiate du comité de vigilance prévu dans le cadre du projet de développement du CVER.

Déjà, lors des échanges avec les participants au sujet du comité de vigilance, plusieurs sujets à inscrire à l'ordre du jour de ses travaux à venir ont été mentionnés :

**Tableau 5.1**  
**Préoccupations sur la sécurité environnementale du site**  
**actuel exprimées lors de l’atelier de travail du 12 juin 2003**

<p>La qualité des eaux souterraines :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Est-il possible de récupérer les eaux souterraines ayant migré hors du site?</li> <li>• INTERSAN peut-elle prendre à sa charge une analyse de la qualité de l’eau des puits privés du voisinage?  <i>(suggestion : que les municipalités s’occupent de coordonner les échantillonnages et les résultats).</i></li> <li>• Les contaminants dans l’eau pourraient-ils emprunter les chemins faits par les biogaz en dehors du site?</li> </ul>
<p>La qualité des eaux de surface :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Est-il possible qu’il y ait des liens entre les eaux de surface et les nappes d’eau souterraine?</li> <li>• L’analyse des eaux de surface (le ruisseau aux Castors) en dehors du site peut-elle être effectuée?</li> </ul>
<p>Les biogaz :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impression que le déplacement des biogaz a échappé au contrôle.</li> <li>• Quelles mesures seront prises pour régler ce problème de migration des biogaz? Comment s’assurer qu’il n’y en a pas ailleurs.</li> </ul>
<p>Les mesures de sécurisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles seront la largeur et la profondeur de la tranchée de captage?</li> <li>• Les incidents récents (débordements, migration des biogaz) changent-ils le concept du projet de développement du site?</li> </ul>
<p>Avenir de l’ancien site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelle sera l’utilisation de l’ancien site? Sera-t-il aménagé comme le site actuel et le futur développement?</li> </ul>
<p>Impacts du projet de développement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constat du peu de retombées économiques et de multiples impacts du projet.</li> <li>• Les risques à la santé ont-ils été étudiés?</li> <li>• Des mesures additionnelles seront nécessaires pour neutraliser les odeurs.</li> <li>• Deux résidences sont principalement dérangées par le bruit.  <i>(suggestion : caractériser les sources de bruit).</i></li> </ul>

Source : Transfert Environnement, juillet 2003

- l'analyse de la qualité de l'eau des puits individuels;
- l'analyse de la qualité des eaux de surface recevant les rejets d'eau de ruissellement du site;
- les modalités de réaménagement des anciennes zones d'exploitation du site;
- le suivi de la situation des biogaz retrouvés hors du site.

Il est donc prévu de tenir, au courant du mois d'août, une première réunion du comité de vigilance qui permettra de faire un suivi sur les actions correctives entreprises et de vérifier les préoccupations et suggestions du comité à ce sujet. Le MENV et la Direction de la Santé Publique ainsi que les représentants des villes limitrophes seront invités à se joindre au comité.

En plus des consultations avec les citoyens, INTERSAN entretient des échanges réguliers avec la MRC de La-Rivière-du-Nord, avec la Municipalité de Sainte-Sophie et avec la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines. Tel que discuté à la section 4.4, un protocole d'entente est en voie de signature avec cette municipalité concernant le suivi de la qualité de l'eau de la nappe profonde en vue d'assurer la protection des puits d'alimentation en eau potable de la municipalité.

## **5.2 Programme d'élimination des nuisances**

En plus des actions mentionnées ci-haut, suite aux résultats des différents ateliers de travail, INTERSAN a mis en place un plan d'action visant à diminuer les nuisances pour le voisinage. Ce plan d'action couvre les questions relatives à la circulation, au bruit et aux odeurs. Déjà, il est possible d'observer des améliorations tangibles, en particulier lors des opérations de soir où les niveaux de bruit ont été diminués par un changement important dans les opérations.

Un système de neutralisation des odeurs a également été installé sur la machinerie d'excavation et un système fixe est en voie d'installation aux limites est et sud de la propriété. Finalement une surveillance du camionnage est assurée en vue du respect des règles de circulation et des exigences de non-utilisation des freins moteurs sur le chemin Val-des-Lacs.

Toutes ces mesures témoignent de l'engagement social de l'entreprise, engagement qu'elle entend poursuivre et renforcer au fur et à mesure de l'évolution de l'exploitation.

## 6 CONCLUSION

Le Plan de sécurisation environnementale de juin 2003 a permis d'élaborer un plan d'action précis permettant de bien caractériser la problématique issue de l'ancien L.E.S. Le plan d'action a été transmis au MENV et mis en œuvre immédiatement. Les résultats des essais et suivis proposés dans ce plan ont débouché sur la présentation de ce rapport complémentaire qui permet de confirmer l'efficacité de certaines des mesures qui y étaient proposées.

Au niveau de la problématique des biogaz, les nombreux essais réalisés ont démontré que leur confinement était techniquement possible et la solution proposée pour leur captage a été immédiatement mise en œuvre. Effectivement, suite aux essais, les résultats obtenus à l'endroit de la plupart des puits surveillés, dans lesquels des biogaz s'échappaient, incluant le puits LAT-1 situé à 1,2 km au sud-est du site, démontrent l'atteinte de pressions négatives (suction), confirmant ainsi leur interception. Cette constatation permet de confirmer que les biogaz migrant à travers la limite sud-est du site dans la partie supérieure fracturée des formations rocheuses peuvent être captés, sous pression négative, depuis le système d'extraction existant relié à la torchère sud, où ils sont traités. Ce captage élimine ainsi toute migration hors site de biogaz. À moyen et long termes, il est également prévu de mettre en place un système de captage actif des biogaz, via des puits verticaux, à l'endroit de l'ancien site.

En ce qui concerne la nappe d'eau souterraine du roc, le suivi s'est intensifié et de nouveaux puits d'observation ont été récemment installés. Bien que la situation ne présente actuellement pas de risque pour les puits d'alimentation en eau de la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines, le suivi sera accru et encadré dans un protocole d'entente à signer entre INTERSAN et la Municipalité.

De plus, dans l'hypothèse où le suivi environnemental qui sera effectué mensuellement démontrerait que la qualité de l'eau souterraine de la nappe aquifère du roc est affectée dans une zone située près de la limite sud-est du L.E.S., des méthodes permettant de contrôler et de réduire cet impact seront envisagées. Les données actuellement disponibles sont par contre trop fragmentaires pour conclure à un tel impact. C'est pourquoi ces alternatives auront à être

étudiées et validées en regard des résultats du suivi environnemental accru et des effets du captage des biogaz présents dans la partie supérieure du roc.

Finalement tout au long du processus, INTERSAN s'est employé à établir un dialogue avec les municipalités concernées et avec les voisins immédiats. Un comité de vigilance amorcera ses travaux au courant du mois d'août et un programme d'analyses de l'eau des puits privés sera mis en oeuvre par la Municipalité de Sainte-Anne-des-Plaines avec l'appui technique et financier d'INTERSAN. D'ailleurs, la compagnie réitère ainsi son engagement à limiter tout impact découlant de ses opérations.