



# Agrandissement du lieu d'enfouissement technique de Sainte-Sophie

---

*ÉTUDE DE DISPERSION  
ATMOSPHERIQUE*

---

05-14746

Juillet 2007



**ANDRÉ SIMARD ET ASSOCIÉS**  
2500, rue Jean-Perrin, bureau 204  
Québec (Québec) G2C 1X1



Rapport final

---

Étude de dispersion atmosphérique  
Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement  
technique (LET) de Ste-Sophie

27 juillet 2007

Projet No 06-2301.2

RÉDIGÉ PAR :   
CATHERINE VERRAULT, M.SC., M.SC.A.

VÉRIFIÉ PAR :   
MARC BISSON

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE BIOGAZ À L'ATMOSPHÈRE.....</b>	<b>2</b>
2.1 HYPOTHESES DE MODELISATION .....	2
2.1.1 Quantité de matières résiduelles.....	2
2.1.2 Paramètres de modélisation de la génération .....	4
2.1.3 Efficacité de captage.....	5
2.1.4 Estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère .....	6
2.2 RESULTATS .....	6
<b>3. MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE.....</b>	<b>11</b>
3.1 METHODOLOGIE.....	11
3.1.1 Facteurs d'émission .....	11
3.1.2 Caractéristiques des sources d'émissions.....	17
3.1.3 Caractéristiques de la grille de récepteurs .....	17
3.1.4 Données météorologiques .....	17
3.1.5 Fichiers d'entrée ISC PRIME.....	23
3.2 RESULTATS .....	25
<b>4. PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL .....</b>	<b>48</b>
4.1 GENERALITES.....	48
4.2 ÉCHANTILLONNAGE DANS LE SOL .....	48
4.3 ÉCHANTILLONNAGE DE L' AIR AMBIANT A L' INTERIEUR DES BATIMENTS .....	49
4.4 ÉCHANTILLONNAGE DU METHANE A LA SURFACE DES CELLULES D'ENFOUISSEMENT.....	50
4.5 ÉCHANTILLONNAGE AUX TETES DE PUIITS D'EXTRACTION DU BIOGAZ .....	50
4.6 SUIVI DES DONNEES D'OPERATION A LA STATION DE POMPAGE DU BIOGAZ .....	51
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>52</b>

### LISTE DES FIGURES

FIGURE 2-1 GÉNERATION ET CAPTAGE DU BIOGAZ – SITUATION ACTUELLE ET PROJET PROPOSÉ .....	10
FIGURE 3-1 LIMITE DE LA PROPRIÉTÉ – PLAN CADASTRAL .....	12
FIGURE 3-2 : LOCALISATION DES SOURCES ET DES RECEPTEURS.....	20
FIGURE 3-3 : ROSE DES VENTS - STATION DE L'AÉROPORT DE MIRABEL .....	24
FIGURE 3-4 PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L' ANNÉE 1996 – CONCENTRATIONS MAXIMALES HORAIRE 29	
FIGURE 3-5 PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L' ANNÉE 1997 – CONCENTRATIONS MAXIMALES HORAIRE 30	

FIGURE 3-6	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 1998 – CONCENTRATIONS MAXIMALES HORAIRES	31
FIGURE 3-7	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 1999 – CONCENTRATIONS MAXIMALES HORAIRES	32
FIGURE 3-8	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 2000 – CONCENTRATIONS MAXIMALES HORAIRES	33
FIGURE 3-9	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 1996 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES	34
FIGURE 3-10	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 1997 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES	35
FIGURE 3-11	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 1998 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES	36
FIGURE 3-12	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 1999 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES	37
FIGURE 3-13	PROFIL DE DISPERSION DES SRT POUR L'ANNEE 2000 – CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES	38

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 2-1	: TAUX D'ENFOUISSEMENT, LET DE STE-SOPHIE, SITE EXISTANT	3
TABLEAU 2-2	: RESULTATS DE LA MODELISATION DE LA GENERATION DU BIOGAZ ET DE L'ESTIMATION DES EMISSIONS A L'ATMOSPHERE	8
TABLEAU 3-1	: CALCUL DES FACTEURS D'EMISSION DES SRT – LET DE STE-SOPHIE	14
TABLEAU 3-2	: CALCUL DES FACTEURS D'EMISSION DE CO ET NOX	16
TABLEAU 3-3	: CARACTERISTIQUES DES SOURCES D'EMISSIONS DE TYPE SURFACE	18
TABLEAU 3-4	: CARACTERISTIQUES DES SOURCES D'EMISSIONS DE TYPE POINT	19
TABLEAU 3-5	: TOPOGRAPHIE DE L'AIRE D'ETUDE – ÉLEVATIONS (METRES)	21
TABLEAU 3-6	: RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DES SRT	27
TABLEAU 3-7	: RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE DU CO ET DES NO <sub>x</sub>	28
TABLEAU 3-8	: FREQUENCE DES DEPASSEMENTS – (SRT > 6 µg/m <sup>3</sup> )	39
TABLEAU 3-9A	: RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE A LA RESIDENCE 1	42
TABLEAU 3-9B	: RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE A LA RESIDENCE 2	43
TABLEAU 3-9C	: RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE A LA RESIDENCE 3	44
TABLEAU 3-9D	: RESULTATS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE A LA RESIDENCE 4	45
TABLEAU 3-10A	: CONCENTRATIONS DE COV DANS L'AIR AMBIANT – NORMES SUR 4 MINUTES	46
TABLEAU 3-10B	: CONCENTRATIONS DE COV DANS L'AIR AMBIANT – NORMES SUR 15 MINUTES	46
TABLEAU 3-10C	: CONCENTRATIONS DE COV DANS L'AIR AMBIANT – NORMES SUR 1 HEURE	46
TABLEAU 3-10D	: CONCENTRATIONS DE COV DANS L'AIR AMBIANT – NORMES SUR 24 HEURES	46
TABLEAU 3-10E	: CONCENTRATIONS DE COV DANS L'AIR AMBIANT – NORMES ANNUELLES	47

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I	– FICHIERS DE SORTIE DU MODÈLE LANDGEM
ANNEXE II	– FICHIERS D'ENTREE DU MODÈLE ISC PRIME
ANNEXE II	– FICHIERS DE SORTIE DU MODÈLE ISC PRIME
ANNEXE IV	– TABLEAUX DES PLUS HAUTES CONCENTRATIONS DE SRT SIMULEES

---

## **PARTIE 1 – Introduction**

## 1. INTRODUCTION

Waste Management Québec inc. a mandaté la firme André Simard & associés afin d'effectuer une étude portant sur l'impact du projet d'agrandissement du LET de Ste-Sophie, au niveau de la production et l'émission de biogaz et des gaz de combustion des torchères à l'atmosphère. Conformément aux exigences du Ministère du Développement Durable, Environnement et Parcs (MDDEP), l'étude comprend notamment les points suivants:

- Évaluation de la génération du biogaz en fonction du mode d'exploitation du lieu d'enfouissement et du taux d'enfouissement;
- Estimation des débits de biogaz captés et des émissions à l'atmosphère en fonction du scénario d'exploitation du site et du calendrier de mise en place des infrastructures de captage du biogaz;
- Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés de soufre réduit totaux ainsi que du CO et des NO<sub>x</sub> résultant de la combustion du biogaz dans des torchères;

L'étude a été effectuée à l'aide des modèles suivants:

- Logiciel de génération du biogaz *Landfill Air Emission Estimation Model (Landgem)* développé par l'EPA;
- Logiciel de dispersion atmosphérique ISC PRIME de Lakes Environmental développé à partir du logiciel ISC PRIME développé par l'EPA.

Les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique sont comparés au critère d'évaluation des impacts reliés au biogaz, au Règlement sur la qualité de l'atmosphère ainsi qu'au projet de Règlement sur l'assainissement de l'air.

---

## **PARTIE 2 – Estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère**

## 2. ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE BIOGAZ À L'ATMOSPHÈRE

### 2.1 HYPOTHÈSES DE MODÉLISATION

Les différentes hypothèses servant d'intrants au modèle de génération et à l'estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère sont présentées aux sous-sections suivantes. Ces hypothèses sont basées sur les données transmises par Waste Management et la documentation existante typique d'un site d'enfouissement de déchets municipaux en milieu humide.

#### 2.1.1 *Quantité de matières résiduelles*

Le lieu d'enfouissement de Ste-Sophie reçoit principalement des déchets municipaux depuis 1964. Le site existant peut être divisé en quatre secteurs d'enfouissement distincts, soit:

- Ancien site et Zone 3A : LES en exploitation de 1964 à 1991, capacité de 1 190 000 tonnes;
- Zone 2A : LES en exploitation de 1992 à 2000, capacité de 4 501 990 tonnes;
- Zone 1 : bioréacteur en exploitation de 2001 à 2005, capacité de 3 688 216 tonnes de matières résiduelles;
- Zone 4 : LES en exploitation de 2005 à 2009, capacité de 4 257 900 tonnes de matières résiduelles.

La capacité totale du site existant, opéré de 1964 à 2007, est de 13 618 106 tonnes de matières résiduelles. La capacité prévue pour le secteur d'agrandissement (zone 5) est de 28,4 millions de tonnes pour une fermeture prévue en 2032 à raison d'un taux d'enfouissement annuel de 1,25 million de tonnes. Le scénario d'enfouissement retenu pour l'étude pour les zones existantes est présenté au tableau 2-1.

La recirculation de lixiviat n'a été effectuée que pour la zone 1 de sorte que tous les déchets enfouis de 2001 à 2005 dans cette zone ont été soumis à une dégradation en mode bioréacteur. Une application de lixiviat sur le front de déchets a toutefois été effectuée lors de l'exploitation des zones 2A et 4. Cette pratique est également envisagée pour la zone 5.



**Tableau 2-1 : Taux d'enfouissement matières résiduelles - LET de  
Ste-Sophie - Site existant**

ANNÉE	TONNAGE (tonnes mét.)	TONNAGE CUMULATIF (tonnes mét.)	SECTEUR D'ENFOUISSEMENT
1964	20000	20000	Zone 3A
1965	20000	40000	Zone 3A
1966	20000	60000	Zone 3A
1967	20000	80000	Zone 3A
1968	20000	100000	Zone 3A
1969	20000	120000	Zone 3A
1970	20000	140000	Zone 3A
1971	20000	160000	Zone 3A
1972	20000	180000	Zone 3A
1973	20000	200000	Zone 3A
1974	20000	220000	Zone 3A
1975	20000	240000	Zone 3A
1976	50000	290000	Zone 3A
1977	50000	340000	Zone 3A
1978	50000	390000	Zone 3A
1979	50000	440000	Zone 3A
1980	50000	490000	Zone 3A
1981	50000	540000	Zone 3A
1982	50000	590000	Zone 3A
1983	50000	640000	Zone 3A
1984	50000	690000	Zone 3A
1985	50000	740000	Zone 3A
1986	50000	790000	Zone 3A
1987	50000	840000	Zone 3A
1988	50000	890000	Zone 3A
1989	100000	990000	Zone 3A
1990	100000	1090000	Zone 3A
1991	100000	1190000	Zone 3A
1992	211862	1401862	Zone 2A
1993	247526	1649388	Zone 2A
1994	333369	1982757	Zone 2A
1995	348574	2331331	Zone 2A
1996	358526	2689857	Zone 2A
1997	460137	3149994	Zone 2A
1998	788195	3938189	Zone 2A
1999	864323	4802512	Zone 2A
2000	889478	5691990	Zone 2A
2001	1040802	6732792	Zone 1
2002	961992	7694784	Zone 1
2003	746931	8441715	Zone 1
2004	792896	9234611	Zone 1
2005	125595	9360206	Zone 1
2005	668268	10028474	Zone 4
2006	872554	10901028	Zone 4
2007	905693	11806721	Zone 4
2008	905693	12712414	Zone 4
2009	905692	13618106	Zone 4

### 2.1.2 Paramètres de modélisation de la génération

Le niveau de production de biogaz a été défini à l'aide du modèle LANDGEM développé par l'EPA. Ce modèle couramment utilisé dans l'industrie, est un modèle d'ordre 1 impliquant un taux de génération du biogaz décroissant dans le temps. En plus du taux d'enfouissement, deux intrants sont requis par ce modèle, soit la constante de décroissance de la génération du biogaz "k" ( $\text{an}^{-1}$ ) et la production totale de méthane par tonne de déchets "Lo".

Pour l'évaluation des débits de biogaz produit par la zone d'enfouissement exploitée de 1964 à 1991, des valeurs de "k" et de "Lo" égales à  $0,04 \text{ an}^{-1}$  et  $170 \text{ m}^3/\text{tonne}$  de déchets ont été utilisées. Telle que retenue par l'EPA et le ministère de l'Environnement de l'Ontario, une valeur de "k" égale à  $0,04$  serait représentative d'un site d'enfouissement de déchets municipaux recevant plus de  $64 \text{ cm}$  de précipitation par année<sup>(1)(2)</sup>. En ce qui concerne le facteur Lo, une valeur de  $170 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{tonne}$  de déchets est la valeur maximale définie par l'EPA, généralement utilisée pour fin de vérification de la conformité par rapport aux NSPS (New Source Performance Standard)<sup>(3)</sup>.

Cependant, la valeur de "k" utilisée pour l'estimation des débits produits par la zone 1 exploitée de 2001 à 2005, a été augmentée à  $0,1$  telle que retrouvée dans la littérature<sup>(4)</sup>, afin de refléter l'impact de l'opération en mode bioréacteur. La valeur de "Lo" a cependant été fixée à  $135 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{tonne}$  de déchets pour ce secteur conformément aux résultats obtenus dans le cadre d'une étude de caractérisation des déchets réalisée au LET de Ste-Sophie en 2001 et 2002 conjointement avec la firme SCS Engineers et l'Université de l'État de la Caroline du Nord (NCSU).

- 
- (1) U.S. EPA (1998) : « Compilation of Air Pollutant Emission Factors » AP-42, Fifth Edition, Vol 1. Stationary point and area sources, Chapter 2. Solid Waste Disposal, January 1995, revised in August and November 1998.
  - (2) Environment Canada (1999) : « Identification of Potential Landfill Sites for Additional Gas Recovery and Utilization in Canada », prepared by Conesta-Rovers & Associates and The Delphi Group, July 1999.
  - (3) U.S. EPA (1996) : "Standards of Performance for New Stationary Sources and Guidelines for Control of Existing Sources : Municipal Solid Waste Landfills", March 12<sup>th</sup>, 1996 (40 CFR Parts 51, 52 and 60).
  - (4) Sullivan, P. et G.A. Stege (2000) : « An Evaluation of Air and Greenhouse Gas Emissions and Methane-Recovery Potential from Bioreactor Landfills », MSW Management, September-October 2000, pp. 76-85.

En ce qui concerne les paramètres de modélisation utilisés pour les zones 2A, 4 et 5, une valeur de  $L_0$  égale à 135 et une valeur de  $k$  égale à 0,045 ont été retenues afin de refléter l'impact de l'aspersion de lixiviat sur le front d'enfouissement.

Pour fin d'évaluation du débit de méthane généré, la concentration de ce composé dans le biogaz généré a été fixée à 50% ce qui est typique d'un gaz produit par une dégradation anaérobie stable des déchets dans un site d'enfouissement.

### 2.1.3 Efficacité de captage

Actuellement, les zones 3A, 2A, 1 et 4 sont munies de réseau de captage du biogaz. Dans les deux premiers cas, le réseau est constitué de puits d'extraction verticaux. Dans le cas de la zone 1, le réseau est constitué de quatre niveaux de collecteurs horizontaux disposés en quinconce. En ce qui concerne la zone 4, le réseau est constitué de trois niveaux de collecteurs horizontaux disposés également en quinconce.

Pour la zone 5, il a été établi que le réseau de captage du biogaz sera construit et mis en service au fur et à mesure que les activités d'enfouissement se dérouleront. Ceci permettra de diminuer substantiellement les rejets à l'atmosphère.

Les collecteurs horizontaux seront disposés en 3 niveaux, espacés de 6 à 8 mètres verticalement, au fur et à mesure du remplissage. L'espacement horizontal entre les collecteurs sera de 60 mètres sauf pour l'étage supérieur où l'espacement sera réduit à 50 mètres afin d'accroître l'efficacité de captage sous le recouvrement final (voir feuilles de plan 2301F05 et 2301F06 de l'étude technique). Chaque rangée de collecteur sera disposée en quinconce afin d'accroître le chevauchement des rayons d'influence.

Chaque collecteur horizontal sera raccordé au collecteur principal aussitôt son installation terminée. Il sera alors mis en opération au plus tard lorsqu'il sera recouvert d'une épaisseur maximale de déchets de 6 mètres. Pour fin d'estimation des débits de biogaz captés, il a été considéré que le réseau de captage sera mis en service au plus tard 1 an suivant le début de l'enfouissement dans la nouvelle cellule d'enfouissement.

Compte tenu, de la plus grande perméabilité du recouvrement durant la phase d'exploitation, l'efficacité de captage a été établie à 70% durant cette période pour les secteurs n'ayant pas encore de recouvrement final. Afin de limiter les émissions à l'atmosphère, le scénario d'exploitation de la zone 5 prévoit la fermeture de secteurs et la mise en place de recouvrement final à chaque année. L'efficacité de captage globale du réseau de captage du biogaz de la zone 5 a donc été calculée au prorata des superficies fermées par rapport aux superficies occupées en assumant que l'efficacité de captage du réseau est de 90% dans les secteurs fermés et de 70% dans les secteurs en opération.

Compte tenu de la nature du recouvrement final, soit plus de 900 mm d'argile ou une géomembrane, l'efficacité du réseau de captage du biogaz a été fixée à 90% pour toutes les zones fermées du site à l'exception de la zone 3A et de l'ancien site.

Dans ce cas, l'efficacité de captage a été déterminée au prorata de la superficie munie de puits d'extraction du biogaz par rapport à la superficie totale, pour une efficacité globale de captage de 10% pour ce secteur.

#### 2.1.4 Estimation des émissions de biogaz à l'atmosphère

L'estimation des débits de biogaz généré, des débits captés et des débits émis à l'atmosphère à chaque année, a été effectuée pour chaque secteur d'enfouissement de façon distincte.

Le niveau d'émissions au sol a été calculé en retranchant les débits captés pour ce secteur des débits générés par ce secteur. Les émissions de biogaz à l'atmosphère ont ensuite été calculés en retranchant 10% du débit non capté aux émissions de biogaz au niveau du sol afin de refléter la dégradation biologique du gaz lors de son passage à travers le sol de recouvrement<sup>(5)</sup>.

## 2.2 RÉSULTATS

Les résultats de la modélisation de la génération du biogaz et de l'estimation des débits de biogaz émis à l'atmosphère sont présentés au tableau 2-2. Les fichiers de sortie du logiciel LANDGEM sont inclus à l'annexe I.

---

(5) TENT, J. et J.J. VAN DER BERG (1992) : « Emissions and Emission Control at Landfill Sites », Proceedings of the 9<sup>th</sup> World Clean Air Congress, IUAPPA, Montreal, Canada, August 30<sup>th</sup>-September 4<sup>th</sup>, 1992.

Les résultats indiquent que la génération maximale de biogaz se produit en 2032 avec un débit de 249,50 Mm<sup>3</sup>/an. Le débit maximal de biogaz qui sera acheminé aux torchères est également obtenu en 2032 avec un débit de 222,72 Mm<sup>3</sup>/an (14 964 scfm). Le débit maximal d'émissions de biogaz à l'atmosphère est toutefois obtenu en 2031 avec un débit de 26,29 Mm<sup>3</sup>/an.

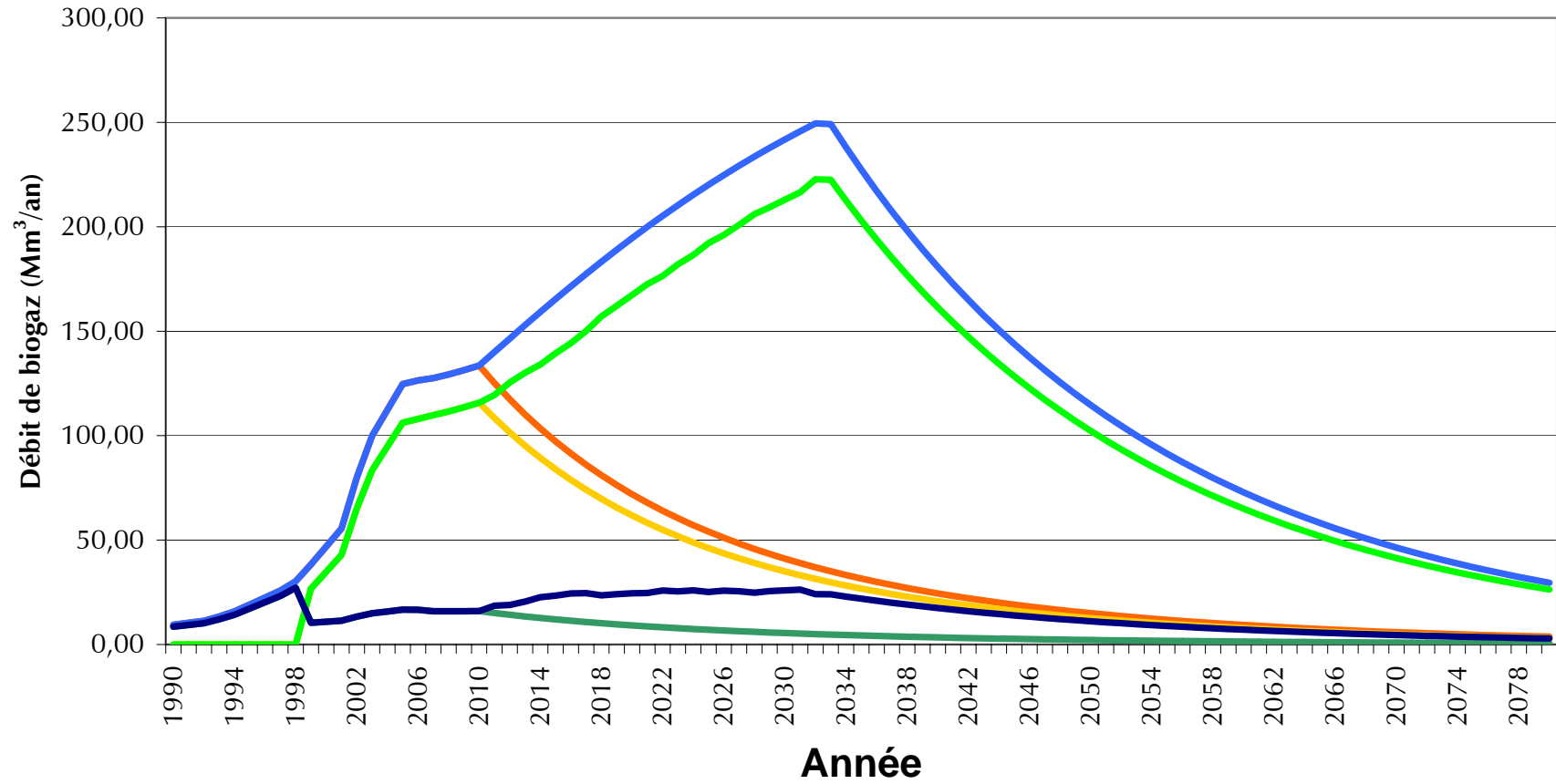
La capacité actuelle de brûlage du biogaz au LET de Ste-Sophie s'élève à 14 611 m<sup>3</sup>/h (6000 scfm + 2600 scfm). Deux autres torchères d'une capacité unitaire de 5607 m<sup>3</sup>/h (3300 scfm) seront installées afin de pouvoir combler le débit maximal capté obtenu en 2031.

La figure 2-1 présente les courbes de génération du biogaz représentatives du site existant ainsi que de la totalité du site incluant le projet d'agrandissement. Les courbes de captage et d'émissions du biogaz à l'atmosphère sont également présentées pour les deux scénarios.

Tableau 2-2 : Résultats de la modélisation de la génération du biogaz et de l'estimation des émissions à l'atmosphère															
ANNÉE	Zone 3A	Zone 3A	Zone 3A	Zone 3A	Zone 3A	Zone 2A	Zone 2A	Zone 2A	Zone 2A	Zone 2A	Zone 1	Zone 1	Zone 1	Zone 1	Zone 1
	Biogaz généré Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz capté Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz dégradé sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis atmosp. Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz généré Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz capté Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz dégradé sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis atmosp. Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz généré Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz capté Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz dégradé sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis atmosp. Mm <sup>3</sup> /an
1965	0,27	0,00	0,27	0,03	0,24										
1966	0,52	0,00	0,52	0,05	0,47										
1967	0,77	0,00	0,77	0,08	0,69										
1968	1,01	0,00	1,01	0,10	0,91										
1969	1,24	0,00	1,24	0,12	1,11										
1970	1,45	0,00	1,45	0,15	1,31										
1971	1,66	0,00	1,66	0,17	1,50										
1972	1,87	0,00	1,87	0,19	1,68										
1973	2,06	0,00	2,06	0,21	1,85										
1974	2,25	0,00	2,25	0,22	2,02										
1975	2,43	0,00	2,43	0,24	2,18										
1976	2,60	0,00	2,60	0,26	2,34										
1977	3,16	0,00	3,16	0,32	2,85										
1978	3,71	0,00	3,71	0,37	3,34										
1979	4,23	0,00	4,23	0,42	3,81										
1980	4,73	0,00	4,73	0,47	4,26										
1981	5,21	0,00	5,21	0,52	4,69										
1982	5,68	0,00	5,68	0,57	5,11										
1983	6,12	0,00	6,12	0,61	5,51										
1984	6,55	0,00	6,55	0,66	5,90										
1985	6,96	0,00	6,96	0,70	6,27										
1986	7,36	0,00	7,36	0,74	6,62										
1987	7,74	0,00	7,74	0,77	6,96										
1988	8,10	0,00	8,10	0,81	7,29										
1989	8,45	0,00	8,45	0,85	7,61										
1990	9,46	0,00	9,46	0,95	8,51										
1991	10,42	0,00	10,42	1,04	9,38										
1992	11,35	0,00	11,35	1,13	10,21										
1993	10,90	0,00	10,90	1,09	9,81	2,52	0,00	2,52	0,25	2,27					
1994	10,48	0,00	10,48	1,05	9,43	5,36	0,00	5,36	0,54	4,82					
1995	10,06	0,00	10,06	1,01	9,06	9,09	0,00	9,09	0,91	8,18					
1996	9,67	0,00	9,67	0,97	8,70	12,84	0,00	12,84	1,28	11,56					
1997	9,29	0,00	9,29	0,93	8,36	16,55	0,00	16,55	1,65	14,89					
1998	8,93	0,00	8,93	0,89	8,03	21,30	0,00	21,30	2,13	19,17					
1999	8,58	0,00	8,58	0,86	7,72	29,75	26,77	21,30	2,13	26,58					
2000	8,24	0,00	8,24	0,82	7,42	38,73	34,86	29,75	2,97	34,49					
2001	7,92	0,00	7,92	0,79	7,13	47,62	42,85	38,73	3,87	42,39					
2002	7,61	0,00	7,61	0,76	6,85	45,52	40,97	47,62	4,76	42,39					
2003	7,31	0,00	7,31	0,73	6,58	43,52	39,17	45,52	4,55	40,97	26,88	24,19	2,69	0,27	2,42
2004	7,02	0,00	7,02	0,70	6,32	41,60	37,44	43,52	4,35	39,17	49,16	44,24	4,92	0,49	4,42
2005	6,75	0,00	6,75	0,67	6,07	39,77	35,80	41,60	4,16	37,44	63,77	57,39	6,38	0,64	5,74
2006	6,48	0,00	6,48	0,65	5,83	38,02	34,22	39,77	3,98	35,80	78,18	70,36	7,82	0,78	7,04
2007	6,23	0,62	5,61	0,56	5,04	36,35	32,71	38,02	3,80	34,22	73,98	66,58	7,40	0,74	6,66
2008	5,98	0,60	5,39	0,54	4,85	34,75	31,28	36,35	3,63	32,71	66,94	60,25	6,69	0,67	6,02
2009	5,75	0,57	5,17	0,52	4,66	33,22	29,90	34,75	3,48	31,28	60,57	54,51	6,06	0,61	5,45
2010	5,52	0,55	4,97	0,50	4,47	31,76	28,58	33,22	3,32	29,90	54,81	49,32	5,48	0,55	4,93
2011	5,31	0,53	4,78	0,48	4,30	30,36	27,33	31,76	3,18	28,58	49,59	44,63	4,96	0,50	4,46
2012	5,10	0,51	4,59	0,46	4,13	29,03	26,12	30,36	3,04	27,33	44,87	40,38	4,49	0,45	4,04
2013	4,90	0,49	4,41	0,44	3,97	27,75	24,97	29,03	2,90	26,12	40,60	36,54	4,06	0,41	3,65
2014	4,71	0,47	4,24	0,42	3,81	26,53	23,87	27,75	2,75	24,97	36,74	33,06	3,67	0,37	3,31
2015	4,52	0,45	4,07	0,41	3,66	25,36	22,82	26,53	2,65	23,87	33,24	29,92	3,32	0,33	2,99
2016	4,35	0,43	3,91	0,39	3,52	24,24	21,82	25,36	2,54	22,82	30,08	27,07	3,01	0,30	2,71
2017	4,17	0,42	3,76	0,38	3,38	23,18	20,86	24,24	2,42	21,82	27,22	24,49	2,72	0,27	2,45
2018	4,01	0,40	3,61	0,36	3,25	22,16	19,94	23,18	2,32	20,86	24,63	22,16	2,46	0,25	2,22
2019	3,85	0,39	3,47	0,35	3,12	21,18	19,06	22,16	2,22	19,94	22,28	20,05	2,23	0,22	2,01
2020	3,70	0,37	3,33	0,33	3,00	20,25	18,23	21,18	2,12	19,06	20,16	18,15	2,02	0,20	1,81
2021	3,56	0,36	3,20	0,32	2,88	19,36	17,42	20,25	2,03	18,23	18,24	16,42	1,82	0,18	1,64
2022	3,42	0,34	3,08	0,31	2,77	18,51	16,66	19,36	1,94	17,42	16,51	14,86	1,65	0,17	1,49
2023	3,28	0,33	2,96	0,30	2,66	17,69	15,92	18,51	1,85	16,66	14,94	13,44	1,49	0,15	1,34
2024	3,16	0,32	2,84	0,28	2,56	16,91	15,22	17,69	1,77	15,92	13,51	12,16	1,35	0,14	1,22
2025	3,03	0,30	2,73	0,27	2,46	16,17	14,55	16,91	1,69	15,22	12,23	11,01	1,22	0,12	1,10
2026	2,91	0,29	2,62	0,26	2,36	15,46	13,91	16,17	1,62	14,55	11,06	9,96	1,11	0,11	1,00
2027	2,80	0,28	2,52	0,25	2,27	14,78	13,30	15,46	1,55	13,91	10,01	9,01	1,00	0,10	0,90
2028	2,69	0,27	2,42	0,24	2,18	14,13	12,72	14,78	1,48	13,30	9,06	8,15	0,91	0,09	0,82
2029	2,58	0,26	2,32	0,23	2,09	13,51	12,16	14,13	1,41	12,72	8,20	7,38	0,82	0,08	0,74
2030	2,48	0,25	2,23	0,22	2,01	12,91	11,62	13,51	1,35	12,16	7,42	6,68	0,74	0,07	0,67
2031	2,38	0,24	2,15	0,21	1,93	12,34	11,11	12,91	1,29	11,62	6,71	6,04	0,67	0,07	0,60
2032	2,29	0,23	2,06	0,21	1,86	11,80	10,62	12,34	1,23	11,11	6,07	5,47	0,61	0,06	0,55
2033	2,20	0,22	1,98	0,20	1,78	11,28	10,15	11,80	1,18	10,62	5,49	4,95	0,55	0,05	0,49
2034	2,11	0,21	1,90	0,19	1,71	10,79	9,71	11,28	1,13	10,15	4,97	4,47	0,50	0,05	0,45
2035	2,03	0,20	1,83	0,18	1,65	10,31	9,28	10,79	1,08	9,71	4,50	4,05	0,45	0,04	0,40
2036	1,95	0,20	1,76	0,18	1,58	9,86	8,87	10,31	1,03	9,28	4,07	3,66	0,41	0,04	0,37
2037	1,88	0,19	1,69	0,17	1,52	9,42	8,48	9,86	0,99	8,87	3,68	3,31	0,37	0,04	0,33
2038	1,80	0,18	1,62	0,16	1,46	9,01	8,11	9,42	0,94	8,48	3,33	3,00	0,33	0,03	0,30
2039	1,73	0,17	1,56	0,16	1,40	8,61	7,75	9,01	0,90	8,11	3,02	2,71	0,30	0,03	0,27
2040	1,66	0,17	1,50	0,15	1,35	8,23	7,41	8,61	0,86	7,75	2,73	2,46	0,27	0,03	0,25
2041	1,60	0,16	1,44	0,14	1,29	7,87	7,08	8,23	0,82	7,41	2,47	2,22	0,25	0,02	0,22
2042	1,54	0,15	1,38	0,14	1,24	7,52	6,77	7,87	0,79	7,08	2,23	2,01	0,22	0,02	0,20
2043	1,48	0,15	1,33	0,13	1,20	7,19	6,47	7,52	0,75	6,77	2,02	1,82	0,20	0,02	0,18
2044	1,42	0,14	1,28	0,13	1,15	6,88	6,19	7,19	0,72	6,47	1,83	1,65	0,18	0,02	0,16
2045	1,36	0,14	1,23	0,12	1,10	6,57	5,92	6,88	0,69	6,19	1,65	1,49	0,17	0,02	0,15
2046	1,31	0,13	1,18	0,12	1,06	6,29	5,66	6,57	0,66	5,92	1,50	1,35	0,15	0,01	0,13
2047	1,26	0,13	1,13	0,11	1,02	6,01	5,41	6,29	0,63	5,66	1,35	1,22	0,14	0,01	0,12
2048	1,21	0,12	1,09	0,11	0,98	5,74	5,17	6,01	0,60	5,41	1,23	1,10	0,12	0,01	0,11
2049	1,16	0,12	1,04	0,10	0,94	5,49	4,94	5,74	0,57	5,17	1,11	1,00	0,11	0,01	0,10
2050	1,12	0,11	1,00	0,10	0,90	5,25	4,72	5,49	0,55	4,94	1,00	0,90	0,10	0,01	0,09
2051	1,07	0,11	0,96	0,10	0,87	5,02	4,52	5,25	0,52	4,72	0,91	0,82	0,09	0,01	0,08
2052	1,03	0,10	0,93	0,09	0,83	4,80	4,32	5,02	0,50	4,52	0,82	0,74	0,08	0,01	0,07
2053	0,99	0,10	0,89	0,09	0,80	4,59	4,13	4,80							

Tableau 2-2 : Résultats de la modélisation de la génération du biogaz et de l'estimation des émissions à l'atmosphère																
ZONE 4	ZONE 4	ZONE 4	ZONE 4	ZONE 4	ZONE 5	ZONE 5	ZONE 5	ZONE 5	ZONE 5	ZONE 5	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	ANNÉE
Biogaz généré Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz capté Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz dégradé sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis atmosp. Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz généré Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz capté Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz dégradé sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis atmosp. Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz généré Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz capté Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz dégradé sol Mm <sup>3</sup> /an	Biogaz émis atmosp. Mm <sup>3</sup> /an		
											0,27	0,00	0,27	0,03	0,24	1965
											0,52	0,00	0,52	0,05	0,47	1966
											0,77	0,00	0,77	0,08	0,69	1967
											1,01	0,00	1,01	0,10	0,91	1968
											1,24	0,00	1,24	0,12	1,11	1969
											1,45	0,00	1,45	0,15	1,31	1970
											1,66	0,00	1,66	0,17	1,50	1971
											1,87	0,00	1,87	0,19	1,68	1972
											2,06	0,00	2,06	0,21	1,85	1973
											2,25	0,00	2,25	0,22	2,02	1974
											2,43	0,00	2,43	0,24	2,18	1975
											2,60	0,00	2,60	0,26	2,34	1976
											3,16	0,00	3,16	0,32	2,85	1977
											3,71	0,00	3,71	0,37	3,34	1978
											4,23	0,00	4,23	0,42	3,81	1979
											4,73	0,00	4,73	0,47	4,26	1980
											5,21	0,00	5,21	0,52	4,69	1981
											5,68	0,00	5,68	0,57	5,11	1982
											6,12	0,00	6,12	0,61	5,51	1983
											6,55	0,00	6,55	0,66	5,90	1984
											6,96	0,00	6,96	0,70	6,27	1985
											7,36	0,00	7,36	0,74	6,62	1986
											7,74	0,00	7,74	0,77	6,96	1987
											8,10	0,00	8,10	0,81	7,29	1988
											8,45	0,00	8,45	0,85	7,61	1989
											9,46	0,00	9,46	0,95	8,51	1990
											10,42	0,00	10,42	1,04	9,38	1991
											11,35	0,00	11,35	1,13	10,21	1992
											13,43	0,00	13,43	1,34	12,08	1993
											15,83	0,00	15,83	1,58	14,25	1994
											19,16	0,00	19,16	1,92	17,24	1995
											22,51	0,00	22,51	2,25	20,26	1996
											25,84	0,00	25,84	2,58	23,25	1997
											30,22	0,00	30,22	3,02	27,20	1998
											36,32	26,77	11,55	1,16	10,40	1999
											46,97	34,86	12,11	1,21	10,90	2000
											55,53	42,85	12,68	1,27	11,41	2001
											80,00	65,16	14,85	1,48	13,36	2002
											99,99	83,41	16,58	1,66	14,92	2003
											112,39	94,84	17,56	1,76	15,80	2004
											124,69	106,15	18,54	1,85	16,69	2005
											126,44	107,96	18,48	1,85	16,63	2006
											127,51	109,78	17,73	1,77	15,96	2007
											129,29	111,58	17,72	1,77	15,94	2008
											131,32	113,59	17,73	1,77	15,96	2009
											133,55	115,77	17,77	1,78	16,00	2010
											140,04	119,41	20,64	2,06	18,57	2011
											146,50	125,45	21,04	2,10	18,94	2012
											152,88	130,05	22,83	2,28	20,55	2013
											159,18	134,01	25,18	2,52	22,66	2014
											165,38	139,39	25,99	2,60	23,39	2015
											171,47	144,28	27,20	2,72	24,48	2016
											177,44	150,10	27,34	2,73	24,61	2017
											183,28	157,10	26,18	2,62	23,56	2018
											188,98	162,22	26,76	2,68	24,08	2019
											194,53	167,32	27,22	2,72	24,49	2020
											199,94	172,35	27,59	2,74	24,65	2021
											205,20	177,27	27,93	2,87	25,06	2022
											210,31	182,03	28,28	2,83	25,45	2023
											215,26	186,45	28,81	2,88	25,93	2024
											220,06	192,14	27,93	2,79	25,14	2025
											224,71	196,07	28,65	2,86	25,78	2026
											229,21	200,85	28,36	2,84	25,52	2027
											233,56	205,98	27,58	2,76	24,82	2028
											237,76	209,35	28,41	2,84	25,57	2029
											241,82	213,00	28,82	2,88	25,94	2030
											245,73	216,52	29,21	2,92	26,29	2031
											249,50	222,72	26,78	2,68	24,10	2032
											253,14	228,49	26,68	2,67	24,01	2033
											257,66	234,27	26,39	2,65	23,74	2034
											262,05	240,06	26,99	2,72	24,27	2035
											266,31	245,86	27,45	2,77	24,64	2036
											270,45	251,67	28,78	2,89	25,89	2037
											274,47	257,49	26,98	2,74	24,24	2038
											278,37	263,32	27,05	2,75	24,30	2039
											282,15	269,17	26,98	2,74	24,24	2040
											285,82	275,03	26,79	2,72	24,07	2041
											289,37	280,91	26,46	2,68	23,78	2042
											292,81	286,81	26,00	2,63	23,37	2043
											296,14	292,73	25,41	2,57	22,84	2044
											299,36	298,67	24,69	2,49	22,20	2045
											302,48	304,63	23,85	2,40	21,45	2046
											305,50	310,61	22,89	2,30	20,59	2047
											308,42	316,61	21,81	2,19	19,62	2048
											311,25	322,63	20,62	2,07	18,55	2049
											314,00	328,67	19,33	1,94	17,39	2050
											316,67	334,73	17,94	1,79	16,15	2051
											319,27	340,81	16,46	1,63	14,83	2052
											321,80	346,91	14,89	1,45	13,44	2053
											324,27	353,03	13,24	1,26	11,98	2054
											326,68	359,17	11,51	1,07	10,44	2055
											329,03	365,33	9,69	0,88	8,81	2056
											331,33	371,51	7,82	0,70	7,12	2057
											333,58	377,71	5,91	0,52	5,39	2058
											335,78	383,93	4,00	0,35	3,65	2059
											337,93	390,17	2,20	0,19	1,99	2060

**Figure 2.1 Génération et captage du biogaz  
Situation actuelle et projet proposé**



- Site existant Biogaz généré
- Site existant Biogaz capté
- Site existant Biogaz émis atmosp.
- Site existant + agrandissement Biogaz généré
- Site existant + agrandissement Biogaz capté
- Site existant + agrandissement Biogaz émis atmosp.



---

# **PARTIE 3 – Modélisation de la dispersion atmosphérique**

### 3. MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE

#### 3.1 MÉTHODOLOGIE

Conformément à la procédure intérimaire d'évaluation des impacts du biogaz sur l'air ambiant<sup>(6)</sup>, les composés soufrés réduits totaux (SRT) ont été retenus comme principal indicateur de l'impact du projet sur la qualité de l'air à l'extérieur de la limite de propriété. Comme le lieu d'enfouissement est localisé en milieu rural et qu'aucune autre source majeure de SRT n'a été identifiée, le bruit de fond a été considéré comme nul.

Les concentrations dans l'air ambiant de SRT à l'extérieur de la propriété, sont simulées pour l'année où le taux d'émission de biogaz à l'atmosphère est maximal, soit en 2031 tel que déterminé à la section 2.2. En ce qui concerne les émissions de CO et de NO<sub>x</sub> résultant de la combustion du biogaz en torchères, les concentrations dans l'air ambiant ont été simulées pour l'année 2032, année où le débit capté et brûlé sera maximal. Le bruit de fond pour le CO et NO<sub>x</sub> a également été considéré comme nul le site étant en milieu rural.

Les concentrations dans l'air ambiant sont déterminées en fonction de données météorologiques locales à l'aide du modèle de dispersion atmosphérique ISC PRIME recommandé par l'EPA et le MDDEP.

Les sous-sections suivantes présentent les différents paramètres de modélisation utilisés. La figure 3-1 présente les limites de propriété du LET de Ste-Sophie.

##### 3.1.1 Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission de SRT utilisés comme intrant dans le logiciel ISC PRIME, ont été calculés en fonction de la concentration typique, telle que répertoriée par l'EPA, des différents SRT retrouvés dans le biogaz, de la surface d'enfouissement de chacune des sources et du débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère en 2031 et ce, pour chacune des sources pour un débit total de 26,29 Mm<sup>3</sup>/an.

---

<sup>(6)</sup> MDDEP (2004) : « Évaluation des impacts d'un projet de lieu d'enfouissement sur la qualité de l'air : Procédure intérimaire d'évaluation et exigences du MDDEP » février 2004.

Les concentrations moyennes typiques des SRT retrouvés dans le biogaz, telles que rapportées dans le document AP-42 de l'EPA (voir référence 1), sont les suivantes :

Composé	Concentration volumique (ppmv)	Masse molaire (g/mol)	Concentration massique (mg/m <sup>3</sup> )
Sulfure d'hydrogène	35.5	34.1	49.3
Sulfure de diméthyle	7.82	62.13	19.9
Éthyle mercaptan	2.28	62.13	5.8
Méthyle mercaptan	<u>2.49</u>	48.11	<u>4.9</u>
SRT	48.09		79.9

L'efficacité de destruction des torchères est typiquement estimée à 98%. Pour l'année 2031, le débit de biogaz non brûlé s'élèverait donc à 4,33 Mm<sup>3</sup>/an comparativement à 216,52 Mm<sup>3</sup>/an capté. Comme la concentration de SRT dans les biogaz est estimée à 79,9 mg/m<sup>3</sup>, le débit total massique de SRT non brûlés provenant des 4 torchères s'élèverait à 10,97 x 10<sup>-3</sup> g/s pour l'année 2031.

Le tableau 3-1 présente le calcul des facteurs d'émission des SRT utilisés pour chaque secteur d'enfouissement ainsi que pour les torchères.

Les facteurs d'émission de CO et NO<sub>x</sub> résultant de la combustion du biogaz dans les torchères ont été calculés en fonction des facteurs d'émission transmis par le manufacturier et des débits de biogaz brûlés par chacune des torchères pour un débit total de 222,72 Mm<sup>3</sup>/an (14 964 scfm), tel qu'obtenu pour l'année 2032. Le tableau 3-2 présente les facteurs d'émission utilisés pour chacune des torchères.

Tableau 3-1 - Calcul des facteurs d'émission de SRT - LET de Ste-Sophie	
Facteurs d'émission max 2031	
<b>ZONE 3A</b>	
Débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère	1,93 Mm <sup>3</sup> /an 0,061 m <sup>3</sup> /s
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit maximal de SRT à l'atmosphère	0,005 g/s
Surface d'enfouissement	367085 m <sup>2</sup>
Facteur d'émission des SRT	1,3321E-08 g/s/m <sup>2</sup>
<b>ZONE 2A</b>	
Débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère	1,11 Mm <sup>3</sup> /an 0,035 m <sup>3</sup> /s
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit maximal de SRT à l'atmosphère	0,003 g/s
Surface d'enfouissement	293020 m <sup>2</sup>
Facteur d'émission des SRT	9,5977E-09 g/s/m <sup>2</sup>
<b>ZONE 1</b>	
Débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère	0,55 Mm <sup>3</sup> /an 0,017 m <sup>3</sup> /s
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit maximal de SRT à l'atmosphère	0,001 g/s
Surface d'enfouissement	145539 m <sup>2</sup>
Facteur d'émission des SRT	9,5747E-09 g/s/m <sup>2</sup>
<b>ZONE 4</b>	
Débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère	1,63 Mm <sup>3</sup> /an 0,052 m <sup>3</sup> /s
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit maximal de SRT à l'atmosphère	0,004 g/s
Surface d'enfouissement	310392 m <sup>2</sup>
Facteur d'émission des SRT	1,3305E-08 g/s/m <sup>2</sup>
<b>ZONE 5</b>	
Débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère	21,07 Mm <sup>3</sup> /an 0,668 m <sup>3</sup> /s
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit maximal de SRT à l'atmosphère	0,053 g/s
Surface d'enfouissement	1055111 m <sup>2</sup>
Facteur d'émission des SRT	5,0595E-08 g/s/m <sup>2</sup>

Tableau 3-1 - Calcul des facteurs d'émission de SRT - LET de Ste-Sophie

Facteurs d'émission max 2031	
<b>Torchère T2600</b>	
Débit de biogaz capté	4417,5 m <sup>3</sup> /h
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit de SRT à l'entrée	352,96 g/h
Efficacité de destruction	98 %
Débit de SRT émis à l'atmosphère	0,0020 g/s
<b>Torchère T5500</b>	
Débit de biogaz capté	10194 m <sup>3</sup> /h
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit de SRT à l'entrée	814,50 g/h
Efficacité de destruction	98 %
Débit de SRT émis à l'atmosphère	0,0045 g/s
<b>Torchère proposée No1</b>	
Débit de biogaz capté	5052,39 m <sup>3</sup> /h
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit de SRT à l'entrée	403,69 g/h
Efficacité de destruction	98 %
Débit de SRT émis à l'atmosphère	0,0022 g/s
<b>Torchère proposée No 2</b>	
Débit de biogaz capté	5052,39 m <sup>3</sup> /h
Concentration de SRT dans le biogaz	79,9 mg/m <sup>3</sup>
Débit de SRT à l'entrée	403,69 g/h
Efficacité de destruction	98 %
Débit de SRT émis à l'atmosphère	0,0022 g/s

Tableau 3-2 - Calcul des facteurs d'émission de CO et NOx

Facteurs d'émission transmis par le manufacturier de torchères		
CO		0,2 lb/MBtu
NOx		0,06 lb/MBtu
<b>Torchère T2600</b>		
Débit biogaz	2600 scfm @	508 Btu/pi <sup>3</sup>
Débit énergétique		71,45 MBtu/h
Facteur d'émission CO		14,29 lb/h 1,800 g/s
Facteur d'émission NOx		4,29 lb/h 0,540 g/s
<b>Torchère T5500</b>		
Débit biogaz	6000 scfm @	508 Btu/pi <sup>3</sup>
Débit énergétique		164,88 MBtu/h
Facteur d'émission CO		32,98 lb/h 4,155 g/s
Facteur d'émission NOx		9,89 lb/h 1,246 g/s
<b>Torchère proposée No1</b>		
Débit biogaz	3182 scfm @	508 Btu/pi <sup>3</sup>
Débit énergétique		87,45 MBtu/h
Facteur d'émission CO		17,49 lb/h 2,204 g/s
Facteur d'émission NOx		5,247 lb/h 0,661 g/s
<b>Torchère proposée No2</b>		
Débit biogaz	3182 scfm @	508 Btu/pi <sup>3</sup>
Débit énergétique		87,45 MBtu/h
Facteur d'émission CO		17,49 lb/h 2,204 g/s
Facteur d'émission NOx		5,247 lb/h 0,661 g/s

### 3.1.2 *Caractéristiques des sources d'émissions*

La surface du lieu d'enfouissement a été subdivisée en huit parties, correspondant à huit sources de surface distinctes soit la zone 3A (1 & 2), la zone 2A, la zone 1, la zone 4 et la zone 5 (A, B & C). Les caractéristiques de ces huit sources de surface sont présentées au tableau 3-3.

Une source point a été assignée pour chacune des torchères, soit T2600, T5500, Torchère proposée No 1 et Torchère proposée No 2. Le tableau 3-4 présente les caractéristiques de ces quatre sources point. La vitesse des gaz à la sortie des torchères a été calculée en fonction des dimensions des torchères, de la quantité d'air de combustion et de biogaz ainsi que de la température des gaz de combustion.

La figure 3-2 présente la localisation des huit sources surface et des quatre sources point à l'intérieur des limites de propriété.

### 3.1.3 *Caractéristiques de la grille de récepteurs*

L'aire d'étude couvre une superficie de 44,28 km<sup>2</sup> (5,4 km x 8,2 km) (voir figure 3-2). Elle est caractérisée par une topographie relativement plane et est de type rural. Le lieu d'enfouissement se situe à une altitude d'environ 76 m.

La grille comprend 1126 points et le maillage est de 200 m par 200 m. Chaque point est référencé au système NAD83 MTM zone 8. L'axe des y est dans la direction nord-sud et l'axe des x dans la direction est-ouest. Les élévations des 1126 points de la grille réceptrice ont été évaluées à l'aide des données topographiques et sont présentées au tableau 3-5.

### 3.1.4 *Données météorologiques*

Les données météorologiques nécessaires à la modélisation sont les suivantes :

- Température ;
- Vitesse des vents ;
- Direction des vents ;
- Stabilité ;
- Hauteur de mélange.

**Tableau 3.3 - Caractéristiques des sources d'émissions de type surface**

Source	Localisation			Longueur X (m)	Largeur Y(m)	Angle (°)	Taux d'émission SRT (g/s/m <sup>2</sup> )
	X (m)	Y (m)	Z (m)				
Zone 3A - 1	273877,00	5070912,00	75,6	341,00	952,00	-41,79	1,332E-08
Zone 3A - 2	273356,70	5071237,83	76,0	159,00	267,00	-43	1,332E-08
Zone 2A	273501,00	5070555,00	74,5	490,00	598,00	-43	9,598E-09
Zone 1	273105,40	5071003,30	74,5	309,00	471,00	-43	9,575E-09
Zone 4	272796,70	5070601,06	74,5	479,00	648,00	-44	1,331E-08
Zone 5 - A	273126,08	5070249,41	75,5	479,00	486,57	-44	5,059E-08
Zone 5 - B	272645,00	5069788,00	75,5	666,46	485,58	-44	5,059E-08
Zone 5 - C	272291,75	5070128,2	76,0	768,00	648,99	-43,6	5,059E-08



Tableau 3.4 - Caractéristiques des sources d'émission de type point

Source	Localisation			Hauteur (m)	Température (°K)	Vélocité (m/s)	Diamètre cheminée (m)	Taux d'émission	
	X (m)	Y (m)	Z (m)					CO (g/s)	NOx (g/s)
Torchère T2600	273499	5070560	74,6	12,19	1144	8,65	3,05	1,800	0,540
Torchère T5500	272783	5071396	74,3	18,29	1144	11,85	3,96	4,155	1,246
Torchère proposée No 1	272780	5071400	74,3	12,19	1144	8,78	3,35	2,204	0,661
Torchère proposée No 2	272787	5071389	74,3	12,19	1144	8,78	3,35	2,204	0,661

Tableau 3-5 : Topographie de l'aire d'étude - Élévations (mètres)

	269009	269209	269409	269609	269809	270009	270209	270409	270609	270809	271009	271209	271409	271609	271809	272009	272209	272409	272609	272809	273009
5068125	72,930	73,165	73,400	73,636	73,871	73,472	72,930	72,020	71,329	70,516	70,294	70,362	70,000	70,000	70,000	70,018	70,636	70,700	70,672	70,561	70,000
5068325	77,803	76,796	77,076	77,311	76,440	76,074	75,482	74,628	73,678	72,729	72,336	72,462	72,295	71,593	72,269	72,774	72,223	71,575	71,503	71,390	71,113
5068525	80,000	80,000	80,000	79,408	78,835	78,062	77,498	76,912	75,962	75,013	74,083	74,567	74,686	74,893	75,385	74,532	73,571	72,610	71,025	70,713	71,154
5068725	79,743	80,000	80,000	80,000	79,968	79,206	78,716	78,293	77,869	77,296	76,347	76,076	76,649	76,656	76,180	75,220	74,259	73,246	71,759	69,902	68,045
5068925	79,117	79,659	80,000	80,000	80,167	79,989	79,662	79,334	79,006	78,664	78,241	77,681	77,564	77,175	76,786	75,908	74,947	73,868	72,494	70,636	68,779
5069125	78,585	79,491	80,000	80,399	80,807	80,000	79,793	79,465	79,138	78,810	78,481	76,245	77,624	77,694	77,305	76,596	75,621	74,489	73,228	71,371	70,222
5069325	78,716	79,628	80,000	80,203	80,092	80,000	79,925	79,596	79,267	78,942	78,207	73,530	75,285	77,040	77,824	77,284	76,242	75,111	73,962	72,105	72,176
5069525	79,029	79,898	79,932	79,791	80,000	80,000	80,000	79,724	79,424	79,214	75,028	71,191	72,946	74,701	76,456	77,953	76,864	75,733	74,601	73,222	74,131
5069725	79,373	79,639	79,330	79,653	80,000	80,000	80,000	79,907	79,696	76,991	71,849	68,852	70,607	72,362	74,237	76,958	76,302	75,892	75,223	75,176	75,729
5069925	79,342	79,269	78,897	79,736	80,000	80,000	80,000	80,704	78,953	73,812	68,670	66,512	68,267	70,541	73,262	75,983	75,290	74,343	74,786	75,827	74,943
5070125	79,051	79,186	78,603	79,497	80,000	80,000	82,076	85,971	81,052	72,574	65,491	64,173	66,844	69,565	72,286	75,007	74,773	72,957	74,028	74,771	73,171
5070325	79,665	79,150	78,434	78,278	79,279	80,000	88,581	90,000	83,604	75,307	67,862	65,723	66,418	68,589	71,310	74,031	74,504	74,429	72,231	73,494	73,166
5070525	79,706	79,218	78,759	78,373	78,743	79,852	84,185	90,000	87,665	80,652	76,515	73,229	72,501	72,025	74,660	74,418	74,337	74,178	73,803	73,501	
5070725	80,000	79,640	79,216	78,960	79,321	79,802	83,580	90,000	90,000	88,455	85,169	81,883	78,597	79,279	77,573	74,612	74,135	74,543	73,774	74,028	73,562
5070925	80,000	80,000	79,802	79,546	79,898	80,000	82,240	90,000	90,000	89,842	87,296	85,082	81,554	80,211	80,000	79,323	78,280	75,553	73,427	73,720	73,842
5071125	83,498	80,339	80,117	80,000	80,000	80,000	81,913	87,066	90,000	90,000	89,039	84,538	84,241	82,848	80,031	80,000	78,522	75,962	74,507	74,280	73,956
5071325	86,870	80,486	80,400	80,195	80,000	80,000	80,000	82,295	88,506	92,822	91,527	90,000	87,257	84,374	81,386	80,000	78,860	77,147	75,443	75,575	75,052
5071525	86,194	80,841	80,570	80,247	80,000	80,000	80,000	80,000	84,960	88,507	90,000	90,000	87,506	84,043	80,876	80,000	79,786	78,057	76,480	76,574	76,024
5071725	83,510	82,081	80,981	80,283	80,000	80,000	80,000	80,000	80,580	84,669	87,864	89,105	86,226	83,304	80,556	80,000	80,000	78,948	77,516	77,447	76,897
5071925	85,794	84,495	83,395	82,294	80,261	80,000	80,000	80,000	80,000	81,899	84,786	85,799	82,940	82,561	81,453	80,000	80,000	79,978	78,614	78,320	77,770
5072125	88,256	86,910	85,809	83,748	81,096	81,039	80,794	80,000	80,000	80,000	81,349	82,494	81,356	81,130	80,905	80,000	80,000	80,000	79,743	79,193	78,643
5072325	90,000	89,319	87,376	85,427	83,893	84,279	83,428	82,196	80,469	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	79,516
5072525	90,000	90,000	89,939	87,874	87,086	87,046	85,798	83,796	82,288	80,408	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000
5072725	90,000	90,000	89,613	90,000	90,695	89,400	87,146	85,387	83,601	81,027	80,048	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	80,008	80,091	80,163	80,131	80,041
5072925	90,000	90,000	88,169	90,000	97,667	90,000	87,687	85,103	82,519	80,000	80,464	80,059	80,000	80,000	80,094	80,187	80,226	80,296	80,371	80,353	80,242
5073125	100,000	97,273	90,000	90,000	92,437	89,305	85,932	84,012	81,428	80,268	80,878	80,443	80,000	80,172	80,369	80,463	80,484	80,503	80,578	80,579	80,443
5073325	100,000	97,468	92,935	90,000	90,000	88,168	84,039	81,707	80,337	80,427	80,667	80,260	80,023	80,362	80,643	80,722	80,741	80,761	80,781	80,788	80,563
5073525	97,758	91,006	90,000	95,021	100,000	87,412	81,575	80,000	80,000	80,119	80,227	80,018	80,187	80,526	80,865	80,980	80,999	80,980	80,959	80,850	80,479

Tableau 3-5 : Topographie de l'aire d'étude - Élévations (mètres) (suite)

	273209	273409	273609	273809	274009	274209	274409	274609	274809	275009	275209	275409	275609	275809	276009	276209	276409	276609	276809	277009	277209
5068125	69,910	68,860	67,809	66,759	65,708	64,658	63,620	62,561	61,831	61,365	61,277	60,658	60,095	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
5068325	70,000	70,000	68,971	67,920	66,870	65,852	64,792	63,990	63,325	62,660	62,244	61,619	61,019	60,456	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
5068525	70,750	70,033	70,000	69,126	68,054	67,023	66,149	65,484	64,819	63,974	63,233	62,585	61,960	61,381	60,817	60,254	60,000	60,000	60,000	60,641	60,000
5068725	67,558	68,774	70,099	70,000	69,254	68,308	67,643	66,741	65,860	65,021	64,301	63,610	62,926	62,305	61,742	61,179	60,615	60,052	60,000	60,000	60,000
5068925	69,292	70,655	71,317	70,942	70,326	69,509	68,643	67,751	66,911	66,060	65,369	64,678	63,987	63,296	62,667	62,061	61,436	60,811	60,706	60,584	60,747
5069125	71,173	72,535	72,522	71,936	71,155	70,422	69,642	68,772	67,981	67,128	66,437	65,746	65,055	64,310	63,509	62,809	62,184	61,559	61,452	61,540	61,807
5069325	73,085	74,101	73,544	72,791	72,010	71,159	70,309	69,869	68,993	68,196	67,505	66,788	66,008	65,245	64,417	63,590	62,932	62,315	62,230	62,496	62,763
5069525	75,040	75,160	74,322	73,434	72,548	71,808	71,067	70,325	70,000	69,251	68,503	67,706	66,913	66,153	65,326	64,498	63,679	63,092	63,186	63,452	63,327
5069725	75,348	76,291	76,017	75,277	74,537	73,796	73,056	72,381	71,477	70,269	69,405	68,591	67,889	67,061	66,234	65,406	64,579	63,875	63,793	63,627	63,462
5069925	74,928	75,614	76,642	77,266	76,525	75,785	75,044	74,297	73,081	71,781	70,443	69,560	68,797	67,970	67,121	66,297	65,474	64,534	63,928	63,763	63,597
5070125	74,241	74,937	75,965	76,993	78,021	77,773	77,067	75,852	74,521	73,151	71,739	70,342	69,633	68,851	68,044	67,193	66,257	65,310	64,362	63,898	63,732
5070325	73,554	74,260	75,288	76,316	77,344	78,453	78,485	77,072	75,660	74,247	72,835	71,446	70,736	69,746	68,913	68,005	67,033	66,085	65,137	64,189	63,868
5070525	73,072	73,824	74,990	76,156	77,322	78,488	78,752	78,168	76,756	75,343	73,931	72,730	71,841	70,745	69,736	68,757	67,808	66,860	65,912	64,964	64,044
5070725	73,671	74,220	75,025	76,191	77,357	78,523	78,738	78,295	77,852	76,440	75,027	74,014	72,909	71,765	70,588	69,531	68,585	67,630	66,738	65,895	64,983
5070925	74,392	74,942	75,491	76,225	77,391	78,557	78,725	78,282	77,839	77,396	76,124	75,069	73,884	72,712	71,496	70,317	69,435	68,549	67,725	66,893	65,929
5071125	74,681	75,621	76,212	76,762	77,426	78,592	78,712	78,269	77,826	77,381	76,951	75,906	74,689	73,473	72,256	71,176	70,339	69,553	68,769	67,861	66,875
5071325	74,179	75,119	76,060	77,000	77,940	78,627	78,699	78,235	77,765	77,295	76,904	76,647	75,450	74,233	73,017	72,115	71,323	70,536	69,730	68,807	67,822
5071525	74,249	74,617	75,558	76,498	77,438	78,379	78,619	78,149	77,679	77,209	76,857	76,600	76,210	74,994	73,887	73,083	72,290	71,456	70,575	69,662	68,615
5071725	75,345	74,115	75,056	75,996	76,937	77,818	78,090	78,064	77,594	77,123	76,810	76,553	76,296	75,754	74,841	73,967	73,040	72,147	71,265	70,377	69,452
5071925	76,442	74,541	74,554	75,494	76,435	77,253	77,549	77,529	77,508	77,038	76,763	76,506	76,257	76,015	75,685	74,804	73,923	73,041	72,160	71,207	70,000
5072125	77,538	75,638	74,052	74,992	75,898	76,688	77,008	76,988	76,968	76,978	76,737	76,496	76,254	76,012	76,000	75,699	74,818	73,936	73,055	72,017	70,818
5072325	78,635	76,734	74,834	74,491	75,332	76,123	76,467	76,447	76,630	76,815	76,734	76,492	76,251	76,009	76,000	76,000	75,712	74,831	73,950	72,829	71,877
5072525	79,731	77,831	75,981	74,328	75,147	75,966	76,076	76,261	76,447	76,632	76,583	76,489	76,247	76,006	76,000	76,000	76,000	75,726	74,842	73,825	72,991
5072725	80,000	79,697	78,261	77,380	77,721	74,576	74,871	76,078	76,264	76,449	76,428	76,342	76,244	76,002	76,000	76,000	76,000	76,000	75,726	74,793	73,860
5072925	80,097	80,000	80,000	78,249	75,104	72,336	72,944	74,897	76,081	76,266	76,273	76,188	76,102	76,000	75,956	75,874	75,791	75,709	75,650	75,651	74,719
5073125	80,272	80,000	80,000	78,912	72,656	70,680	71,028	72,971	74,923	76,083	76,118	76,033	75,466	75,057	75,598	75,515	75,433	75,351	75,292	75,293	75,295
5073325	80,188	80,000	80,000	80,000	77,003	70,000	70,000	71,147	73,058	74,967	75,633	74,769	73,904	73,991	74,620	75,157	75,075	74,993	74,934	74,935	74,937
5073525	80,104	80,000	80,000	80,000	76,934	72,090	70,000	70,928	72,573	73,763	74,149	73,207	72,342	72,926	73,598	74,150	74,703	74,635	74,576	74,578	74,577

Les données de température, de vitesse et de direction des vents et de stabilité proviennent de la station météorologique de l'Aéroport de Mirabel. Les données de hauteur de mélange de la station Maniwaki (adaptées aux conditions de la station de Mirabel) ont été retenues. Les données des années 1996 à 2000 ont été utilisées pour la modélisation. Le choix de ces données a été approuvé par M. Richard Leduc du MDDEP. La rose des vents est présentée à la figure 3-3.

Sur les cinq ans de données météorologiques, 5 jours (117 et 226<sup>ème</sup> journées de 1996, 83 et 115<sup>ème</sup> journées de 1998 et 50<sup>ème</sup> journée de 2000) ont été retranchés en raison de données singulières anormales enregistrées durant une heure de la journée.

### *3.1.5 Fichiers d'entrée ISC PRIME*

Les fichiers d'entrée du logiciel contiennent la totalité des données présentées aux sous-sections 3.1.1 à 3.1.4. Ceux-ci sont présentés à l'annexe II.

## 3.2 RÉSULTATS

Les concentrations maximales de SRT calculées sur une période de 1 heure sont présentées au tableau 3-6. Les concentrations sont comparées au critère d'évaluation des impacts liés au biogaz du MDDEP qui est fixé à  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de SRT (base horaire) dans l'air ambiant à la limite de propriété.

Les concentrations maximales de CO calculées sur une période de 1 heure et 8 heures, ainsi que celles de  $\text{NO}_x$  calculées sur une période de 1 heure, 24 heures et 1 an sont présentées au tableau 3-7. Les concentrations obtenues sont comparées aux normes répertoriées à l'annexe K du projet de Règlement sur l'assainissement de l'air.

Pour chaque année simulée, les concentrations maximales horaires obtenues en chaque point de la grille de récepteurs sont présentées à l'annexe III. Les tableaux des plus hautes valeurs simulées pour les SRT sur l'ensemble de la grille de récepteurs pour chaque année de simulation, tels que demandés par le ministère, sont présentés à l'annexe IV. Les profils de dispersion des concentrations maximales horaires des SRT pour les années 1996 à 2000 inclusivement sont présentés aux figures 3-4 à 3-8. Les profils de dispersion des concentrations moyennes annuelles sont présentés aux figures 3-9 à 3-13.

Les résultats indiquent que les concentrations maximales horaires les plus élevées enregistrées pour chaque année simulée, varient de  $6,72$  à  $6,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$  aux points (271898, 5070705) et (272209, 5070125) ce qui correspond à 112 et 113,8% du critère du MDDEP. Ces points sont respectivement situés au nord de la zone 5 directement sur la limite de propriété le long de la 1<sup>ère</sup> Rue et à quelques mètres de la limite de propriété à l'ouest de la zone 5 et à environ 200 mètres au sud du rang Ste-Marguerite.

Le tableau 3-8 présente un sommaire des événements de dépassement en terme d'heures par année. Le nombre d'heures de dépassement a été établi en fonction des résultats présentés aux tableaux des plus hautes valeurs de SRT simulées pour chacune des 5 années de données météorologiques (annexe IV). Les nombres d'heures de dépassement varient de 80 à 170 heures par année, soit de 0,91 à 1,94% du temps.

Par ailleurs, les tableaux des plus hautes valeurs ainsi que les profils de dispersion indiquent que les points de dépassement sont uniquement localisés le long de la 1<sup>ère</sup> Rue ainsi que le long de la limite de propriété à l'ouest de la zone 5, et ce à une distance de moins de 100 mètres des limites de propriété.

En ce qui concerne la dispersion du CO et des  $\text{NO}_x$  résultant de la combustion du biogaz dans les torchères, les résultats indiquent que les concentrations obtenues sont

toutes de plusieurs ordres de grandeur inférieures aux normes prévues à l'annexe K du projet de Règlement sur l'assainissement de l'air et à l'article 6 du Règlement sur la qualité de l'atmosphère (voir tableau 3-7).

Tableau 3-6 : Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique des SRT							
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> )					Critère <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport au critère
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Emplacement du point d'impact maximum		an/mois/jour/heure			
		X (m)	Y (m)				
1996	6,83	272209	5070125	96/09/06/06	6	113,8	
1997	6,83	272209	5070125	97/07/25/04	6	113,8	
1998	6,83	272209	5070125	98/07/12/04	6	113,8	
1999	6,72	271898	5070705	99/09/07/05	6	112,0	
2000	6,72	271898	5070705	00/12/08/19	6	112,0	

(1) Critère d'évaluation des impacts reliés au biogaz du MDDEP

Tableau 3-7 : Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique du CO et des NOx						
CO						
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> )				Norme <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Emplacement du point d'impact maximum		an/mois/jour/heure		
		X (m)	Y (m)			
1996	10,91	269809	5073525	96/09/12/21	34000	0,03
1997	10,30	270009	5073525	97/05/05/21	34000	0,03
1998	10,04	271809	5070925	98/03/22/04	34000	0,03
1999	10,91	269209	5073125	99/03/21/19	34000	0,03
2000	10,96	269009	5073125	00/04/27/19	34000	0,03
Année	Concentration moyenne maximale sur 8 heures (ug/m <sup>3</sup> )				Norme <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Emplacement du point d'impact maximum		an/mois/jour/heure		
		X (m)	Y (m)			
1996	6,49	270809	5069525	96/03/20/08	12700	0,05
1997	5,34	270409	5070125	97/03/14/16	12700	0,04
1998	6,79	270409	5070125	98/03/19/16	12700	0,05
1999	4,29	270409	5069925	99/01/28/24	12700	0,03
2000	5,31	270809	5069325	00/02/14/16	12700	0,04
NOx						
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> )				Norme <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Emplacement du point d'impact maximum		an/mois/jour/heure		
		X (m)	Y (m)			
1996	3,27	269809	5073525	96/09/12/21	414	0,79
1997	3,09	270009	5073525	97/05/05/21	414	0,75
1998	3,01	271809	5070925	98/03/22/04	414	0,73
1999	3,27	269209	5073125	99/03/21/19	414	0,79
2000	3,29	269009	5073125	00/04/27/19	414	0,79
Année	Concentration moyenne maximale sur 24 heures (ug/m <sup>3</sup> )				Norme <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Emplacement du point d'impact maximum		an/mois/jour/heure		
		X (m)	Y (m)			
1996	0,90	271009	5069125	96/03/20/24	207	0,43
1997	0,69	270409	5070125	97/03/14/24	207	0,33
1998	1,32	270409	5070125	98/03/19/24	207	0,64
1999	0,78	270409	5070125	99/01/28/24	207	0,38
2000	0,90	270609	5069525	00/02/25/24	207	0,43
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 an (ug/m <sup>3</sup> )				Norme <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Emplacement du point d'impact maximum				
		X (m)	Y (m)			
1996	0,08	276409	5073325		103	0,08
1997	0,09	276409	5073125		103	0,09
1998	0,07	269809	5068725		103	0,07
1999	0,08	276209	5072725		103	0,08
2000	0,08	276809	5072725		103	0,08

(1) Annexe K, projet de Règlement sur l'assainissement de l'air



Tableau 3-8 : Fréquence des dépassements - (SRT > 6 ug/m <sup>3</sup> )				
Année	Nombre d'heures de dépassement	% d'heures de dépassement	Heures de dépassement >100 m <sup>(1)</sup>	Heures de dépassement <100 m <sup>(1)</sup>
1996	130	1,48	0	130
1997	116	1,32	0	116
1998	170	1,94	0	170
1999	108	1,23	0	108
2000	80	0,91	0	80

(1) par rapport à la limite de propriété

Le tableau 3-9 présente les concentrations maximales horaires enregistrées aux quatre résidences les plus rapprochées du site, pour chaque année simulée. Pour ces cinq années, la concentration maximale horaire la plus élevée est enregistrée à la résidence 1 avec une valeur de  $5,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (ans 1996 et 1998) ce qui est égal à 88,2% du critère de  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Par ailleurs, les concentrations de CO et de NO<sub>x</sub> obtenues aux résidences les plus rapprochées du site sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures aux normes prévues à l'annexe K du projet de Règlement sur l'assainissement de l'air et l'article 6 du Règlement sur la qualité de l'atmosphère.

Le principal impact au niveau de la qualité de l'air, d'un agrandissement ou d'un aménagement d'un lieu d'enfouissement est relié à la détection d'odeurs. C'est pourquoi les composés de soufre réduits totaux sont retenus pour fin d'évaluation des impacts au niveau de la qualité de l'air.

En considérant que la concentration de départ des SRT dans le biogaz est de  $79,9 \text{ mg}/\text{m}^3$  (voir section 3.1.1), la valeur maximale de  $6,83 \mu\text{g}/\text{m}^3$  enregistrée dans l'air ambiant représente un facteur de dilution de 11 698 fois par rapport au biogaz pur.

Le tableau 3-10 présente les composés organiques volatils inclus à l'annexe K du projet de Règlement sur l'assainissement de l'air et qui sont typiquement présents dans le biogaz, leur concentration moyenne dans le biogaz telle que répertoriée dans le document AP-42 de l'EPA (voir référence 1), leur concentration probable dans l'air ambiant en appliquant directement pour les périodes de 24 heures et moins, le facteur de dilution obtenu pour les SRT ainsi que les concentrations de fond et les concentrations maximales acceptables selon le projet de Règlement.

Pour les composés ayant une norme annuelle, leur concentration dans l'air ambiant a été déterminée en fonction des émissions moyennes de biogaz à l'atmosphère pour les 25 années de plus grandes émissions (2013-2031) plutôt que pour l'année d'émission maximale de biogaz à l'atmosphère (2031), soit  $24,11 \text{ Mm}^3$  plutôt que  $26,29 \text{ Mm}^3/\text{an}$  conformément à la directive du MDDEP.

Les résultats indiquent que les concentrations probables de ces composés dans l'air ambiant sont en général de plusieurs ordres de grandeur inférieures aux futures normes fixées par le MDDEP à l'exception de l'acrylonitrile, du 1,1,2,2-Tétrachloroéthane, trichloroéthylène et du sulfure d'hydrogène.

Dans le cas de l'acrylonitrile, la concentration obtenue au point d'impact maximum est 4,31 fois plus élevée que la norme proposée. Les concentrations obtenues aux 4 résidences sont également plus élevées que la norme. Toutefois, la concentration maximale admissible pour ce composé telle qu'exposée à l'annexe K du projet de

règlement est actuellement en voie de révision (Communication personnelle, M. Pierre Walsh, Direction du suivi et de l'état de l'environnement, MDDEP).

Deux autres dépassements peu significatifs sont remarqués au niveau du 1,1,2,2-tétrachloroéthane et du trichloroéthylène pour les concentrations moyennes annuelles et ce pour le point d'impact maximum uniquement. Aucun dépassement n'est identifié au niveau des résidences ciblées.

En ce qui concerne le sulfure d'hydrogène, un dépassement de la future norme est obtenu au point d'impact maximum et à la résidence No 1. Il est à noter que la concentration horaire calculée est toutefois conforme à la norme de l'article 6 du Règlement sur la qualité de l'atmosphère actuellement en vigueur.

Tableau 3-9a : Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique à la résidence 1				
SRT				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272038, 5070146		Critère <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport au critère
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	5,29	96/01/26/01	6	88,2
1997	5,28	97/09/17/05	6	88,0
1998	5,29	98/01/22/06	6	88,2
1999	5,14	99/02/24/03	6	85,7
2000	5,14	00/03/23/23	6	85,7
CO				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272038, 5070146		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	5,47	96/09/04/11	34000	0,0
1997	4,90	97/06/23/10	34000	0,0
1998	4,46	98/08/13/11	34000	0,0
1999	4,55	99/08/30/09	34000	0,0
2000	4,10	00/05/19/13	34000	0,0
Année	Concentration moyenne maximale sur 8 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272038, 5070146		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	1,63	96/03/20/16	12700	0,0
1997	1,22	97/06/23/16	12700	0,0
1998	1,24	98/01/23/08	12700	0,0
1999	1,90	99/04/29/16	12700	0,0
2000	1,26	00/08/12/16	12700	0,0
NO <sub>x</sub>				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272038, 5070146		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	1,64	96/09/04/11	414	0,4
1997	1,47	97/06/23/10	414	0,4
1998	1,34	98/08/13/11	414	0,3
1999	1,36	99/08/30/09	414	0,3
2000	1,23	00/05/19/13	414	0,3
Année	Concentration moyenne maximale sur 24 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272038, 5070146		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	0,21	96/03/20/24	207	0,1
1997	0,15	97/09/08/24	207	0,1
1998	0,28	98/01/23/24	207	0,1
1999	0,19	99/04/29/24	207	0,1
2000	0,27	00/08/12/24	207	0,1
Année	Concentration moyenne sur 1 an (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272038, 5070146		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration moyenne (ug/m <sup>3</sup> )			
1996	0,021		103	0,0
1997	0,017		103	0,0
1998	0,022		103	0,0
1999	0,014		103	0,0
2000	0,018		103	0,0

(1) Critère d'évaluation des impacts liés au biogaz du MENV

(2) Annexe K, Projet de Règlement sur l'assainissement de l'air

Tableau 3-9b : Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique à la résidence 2				
SRT				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 271517, 5070936		Critère <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport au critère
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	3,54	96/06/19/22	6	59,0
1997	3,46	97/04/02/22	6	57,7
1998	3,55	98/10/18/06	6	59,2
1999	3,50	99/01/08/07	6	58,3
2000	3,34	00/12/04/23	6	55,7
CO				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 271517, 5070936		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	5,88	96/05/04/12	34000	0,0
1997	8,17	97/06/03/11	34000	0,0
1998	6,60	98/06/28/12	34000	0,0
1999	8,93	99/02/17/08	34000	0,0
2000	7,30	00/07/07/16	34000	0,0
Année	Concentration moyenne maximale sur 8 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 271517, 5070936		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	1,82	96/06/09/16	12700	0,0
1997	1,89	97/06/04/16	12700	0,0
1998	2,35	98/05/11/16	12700	0,0
1999	2,48	99/02/17/08	12700	0,0
2000	2,62	00/05/12/16	12700	0,0
NOx				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 271517, 5070936		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	1,76	96/05/04/12	414	0,4
1997	2,45	97/06/03/11	414	0,6
1998	1,98	98/06/28/12	414	0,5
1999	2,68	99/02/17/08	414	0,6
2000	2,19	00/07/07/16	414	0,5
Année	Concentration moyenne maximale sur 24 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 271517, 5070936		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	0,21	96/07/29/24	207	0,1
1997	0,24	97/06/08/24	207	0,1
1998	0,37	98/05/11/24	207	0,2
1999	0,45	99/03/22/24	207	0,2
2000	0,31	00/05/12/24	207	0,1
Année	Concentration moyenne sur 1 an (ug/m <sup>3</sup> ) au point 271517, 5070936		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration moyenne (ug/m <sup>3</sup> )			
1996	0,013		103	0,0
1997	0,014		103	0,0
1998	0,024		103	0,0
1999	0,026		103	0,0
2000	0,015		103	0,0

(1) Critère d'évaluation des impacts reliés au biogaz du MENV

(2) Annexe K, Projet de Règlement sur l'assainissement de l'air

Tableau 3-9c : Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique à la résidence 3				
SRT				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272601, 5071905		Critère <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport au critère
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	2,87	96/12/22/01	6	47,8
1997	2,87	97/10/03/02	6	47,8
1998	2,63	98/02/01/05	6	43,8
1999	2,78	99/06/16/05	6	46,3
2000	2,79	00/07/08/04	6	46,5
CO				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272601, 5071905		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	1,58	96/06/03/12	34000	0,0
1997	1,28	97/06/20/22	34000	0,0
1998	1,87	98/05/19/11	34000	0,0
1999	2,04	99/05/18/13	34000	0,0
2000	1,82	00/05/20/12	34000	0,0
Année	Concentration moyenne maximale sur 8 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272601, 5071905		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	0,45	96/06/03/16	12700	0,0
1997	0,32	97/08/04/16	12700	0,0
1998	0,41	98/06/12/08	12700	0,0
1999	0,58	99/05/18/16	12700	0,0
2000	0,47	00/05/20/16	12700	0,0
NOx				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272601, 5071905		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	0,47	96/06/03/12	414	0,1
1997	0,38	97/06/20/22	414	0,1
1998	0,56	98/05/19/11	414	0,1
1999	0,61	99/05/18/13	414	0,1
2000	0,55	00/05/20/12	414	0,1
Année	Concentration moyenne maximale sur 24 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272601, 5071905		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	0,10	96/06/03/24	207	0,0
1997	0,05	97/06/20/24	207	0,0
1998	0,06	98/06/11/24	207	0,0
1999	0,09	99/05/18/24	207	0,0
2000	0,05	00/06/24/24	207	0,0
Année	Concentration moyenne sur 1 an (ug/m <sup>3</sup> ) au point 272601, 5071905		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration moyenne (ug/m <sup>3</sup> )			
1996	0,002		103	0,0
1997	0,001		103	0,0
1998	0,002		103	0,0
1999	0,003		103	0,0
2000	0,002		103	0,0

(1) Critère d'évaluation des impacts reliés au biogaz du MENV

(2) Annexe K, Projet de Règlement sur l'assainissement de l'air

Tableau 3-9d : Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique à la résidence 4				
SRT				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 273650, 5072170		Critère <sup>(1)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport au critère
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	2,90	96/10/01/23	6	48,3
1997	2,92	97/12/28/19	6	48,7
1998	2,73	98/05/27/22	6	45,5
1999	2,81	99/09/21/20	6	46,8
2000	2,84	00/07/04/03	6	47,3
CO				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 273650, 5072170		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	6,29	96/07/02/11	34000	0,0
1997	6,95	97/07/07/14	34000	0,0
1998	6,15	98/05/28/14	34000	0,0
1999	6,29	99/06/13/11	34000	0,0
2000	6,21	00/01/04/18	34000	0,0
Année	Concentration moyenne maximale sur 8 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 273650, 5072170		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	2,39	96/05/21/16	12700	0,0
1997	2,00	97/07/07/16	12700	0,0
1998	2,52	98/07/19/16	12700	0,0
1999	2,55	99/07/14/16	12700	0,0
2000	2,53	00/06/09/16	12700	0,0
NOx				
Année	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m <sup>3</sup> ) au point 273650, 5072170		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	1,89	96/07/02/11	414	0,5
1997	2,09	97/07/07/14	414	0,5
1998	1,84	98/05/28/14	414	0,4
1999	1,89	99/06/13/11	414	0,5
2000	1,86	00/01/04/18	414	0,4
Année	Concentration moyenne maximale sur 24 heures (ug/m <sup>3</sup> ) au point 273650, 5072170		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration maximale (ug/m <sup>3</sup> )	Date (an/mois/jour/heure)		
1996	0,31	96/05/21/24	207	0,1
1997	0,26	97/07/07/24	207	0,1
1998	0,28	98/07/19/24	207	0,1
1999	0,33	99/07/14/24	207	0,2
2000	0,33	00/06/28/24	207	0,2
Année	Concentration moyenne sur 1 an (ug/m <sup>3</sup> ) au point 273650, 5072170		Norme <sup>(2)</sup> (ug/m <sup>3</sup> )	% par rapport à la norme
	Concentration moyenne (ug/m <sup>3</sup> )			
1996	0,036		103	0,0
1997	0,032		103	0,0
1998	0,027		103	0,0
1999	0,035		103	0,0
2000	0,037		103	0,0

(1) Critère d'évaluation des impacts liés au biogaz du MENV

(2) Annexe K, Projet de Règlement sur l'assainissement de l'air

Composés	Concentration AP-42 ppmv	Conc. probable maximale air ambiant <sup>(3)(4)</sup> 1 heure point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 4 min <sup>(1)(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Niveau de fond 4 min <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>	Conc. résultante air ambiant 4 min <sup>(1)(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 4 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Norme 4 min <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>
Disulfure de carbone	0,58	0,1544	0,2947	0,2269	0,1532	0,1238	0,1267	0	0,2947	0,2269	0,1532	0,1238	0,1267	50
Chloroéthane	1,25	0,2820	0,5382	0,4144	0,2799	0,2260	0,2314	0	0,5382	0,4144	0,2799	0,2260	0,2314	10900
Dichlorobenzène	0,21	0,1079	0,2060	0,1586	0,1071	0,0865	0,0886	0	0,2060	0,1586	0,1071	0,0865	0,0886	730
Sulfure d'hydrogène <sup>(5)</sup>	35,5	4,2325	8,0785	6,2205	4,2008	3,3930	3,4738	0	8,0785	6,2205	4,2008	3,3930	3,4738	6
Methyl Ethyl Cétone	7,09	1,7875	3,4119	2,6271	1,7742	1,4330	1,4671	nd	3,4119	2,6271	1,7742	1,4330	1,4671	5800
Toluène	39,3	12,66	24,16	18,61	12,56	10,15	10,39	12,0	36,16	30,61	24,56	22,15	22,39	600

(5) Article 6, Règlement sur la qualité de l'atmosphère, norme 1 heure H<sub>2</sub>S = 14 ug/m<sup>3</sup>

Composés	Concentration AP-42 ppmv	Conc. probable maximale air ambiant <sup>(3)(4)</sup> 1 heure point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 15 min <sup>(1)(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Niveau de fond 15 min <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>	Conc. résultante air ambiant 15 min <sup>(1)(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Norme 15 min <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>
Xylène (o-, m-, p-)	12,1	4,4911	6,1609	4,7439	3,2037	2,5876	2,6492	8,0	14,16	12,74	11,20	10,59	10,65	1500

Composés	Concentration AP-42 ppmv	Conc. probable maximale air ambiant <sup>(3)(4)</sup> 1 heure point maximum ug/m <sup>3</sup>		Conc. probable air ambiant 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Niveau de fond 1 h <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>	Conc. résultante air ambiant 1 h <sup>(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 h <sup>(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Norme 1h <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>
Dichlorométhane	14,3	4,2468		3,2700	2,2083	1,7836	1,8261	1,5	5,7468	4,7700	3,7083	3,2836	3,3261	14000
Methyl Ethyl Cétone	7,09	1,7875		1,3764	0,9295	0,7508	0,7686	nd	1,7875	1,3764	0,9295	0,7508	0,7686	1300

(1) Concentrations calculées à partir des concentrations horaires selon la formule suivante:  $C(T) = C_{1 \text{ heure}} * 0.97T^{-0.25}$

(2) Annexe K - Projet de Règlement sur l'assainissement de l'air

(3) basée sur émissions maximales de 2031

(4) Concentrations obtenues au point d'impact maximum (272209,5070125)

Composés	Concentration AP-42 ppmv	Conc. probable maximale air ambiant <sup>(3)(4)</sup> 1 heure point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 24 h <sup>(1)(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 24 h <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 24 h <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 24 h <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable air ambiant 24 h <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Niveau de fond 24 h <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>	Conc. résultante air ambiant 24 h <sup>(1)(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 24 h <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 15 min <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 24 h <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 24 h <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Norme 24 h <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>
Benzène	1,91	0,5216	0,1252	0,0964	0,0651	0,0526	0,0538	3,0	3,1252	3,0964	3,0651	3,0526	3,0538	10

(1) Concentrations calculées à partir des concentrations horaires selon la formule suivante:  $C(T) = C_{1 \text{ heure}} * 0,24$

(2) Annexe K - Projet de Règlement sur l'assainissement de l'air

(3) basée sur émissions maximales de 2031

(4) Concentrations obtenues au point d'impact maximum (272209,5070125)



**Tableau 3-10e : Concentrations des COV dans l'air ambiant - Normes annuelles**

Composés	Concentration AP-42 ppmv	Conc. probable maximale air ambiant <sup>(3)(4)</sup> 1 heure point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc. probable moyenne air ambiant <sup>(3)(4)</sup> 1 heure point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc.probable air ambiant 1 an <sup>(1)(3)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Conc.probable air ambiant 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Conc.probable air ambiant 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Conc.probable air ambiant 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Conc.probable air ambiant 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Niveau de fond 1 an <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>	Conc.résultante air ambiant 1 an <sup>(1)(3)(4)</sup> point maximum ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 1 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 2 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 3 ug/m <sup>3</sup>	Concentrations résultantes 1 an <sup>(1)(3)</sup> Résidence 4 ug/m <sup>3</sup>	Norme 1 an <sup>(2)</sup> ug/m <sup>3</sup>
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	1,11	0,6514	0,5973	0,0239	0,0184	0,0124	0,0100	0,0103	0,03	0,0539	0,0484	0,0424	0,0400	0,0403	0,05
1,1,2-Trichloroéthane	0,1	0,0466	0,0428	0,0017	0,0013	0,0009	0,0007	0,0007	0,04	0,0417	0,0413	0,0409	0,0407	0,0407	0,06
1,1-Dichloroéthylène	0,2	0,0678	0,0622	0,0025	0,0019	0,0013	0,0010	0,0011	0,04	0,0425	0,0419	0,0413	0,0410	0,0411	0,05
1,2-Dichloropropane	0,18	0,0711	0,0652	0,0026	0,0020	0,0014	0,0011	0,0011	0	0,0026	0,0020	0,0014	0,0011	0,0011	4
Acétone	7,01	1,4235	1,3053	0,0522	0,0402	0,0272	0,0219	0,0225	4,0	4,0522	4,0402	4,0272	4,0219	4,0225	900
Acrylonitrile	6,33	1,1743	1,0768	0,0431	0,0332	0,0224	0,0181	0,0185	0,00	0,0431	0,0332	0,0224	0,0181	0,0185	0,01
Tétrachlorométhane	0,004	0,0022	0,0020	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,7	0,7001	0,7001	0,7000	0,7000	0,7000	1
Chlorobenzène	0,25	0,0984	0,0902	0,0036	0,0028	0,0019	0,0015	0,0016	0,3	0,3036	0,3028	0,3019	0,3015	0,3016	2,1
Chloroéthane	1,25	0,2820	0,2586	0,0103	0,0080	0,0054	0,0043	0,0044	0	0,0103	0,0080	0,0054	0,0043	0,0044	500
Dichlorobenzène	0,21	0,1079	0,0990	0,0040	0,0030	0,0021	0,0017	0,0017	0	0,0040	0,0030	0,0021	0,0017	0,0017	95
Dichlorométhane	14,3	4,2468	3,8943	0,1558	0,1199	0,0810	0,0654	0,0670	1,5	1,6558	1,6199	1,5810	1,5654	1,5670	2
Éthylbenzène	4,61	1,7111	1,5691	0,0628	0,0483	0,0326	0,0264	0,0270	0	0,0628	0,0483	0,0326	0,0264	0,0270	200
Dibromure d'éthylène	0,001	0,0007	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,02	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,025
n-Hexane	6,57	1,9796	1,8153	0,0726	0,0559	0,0378	0,0305	0,0312	3,0	3,0726	3,0559	3,0378	3,0305	3,0312	10
Sulfure d'hydrogène	35,5	4,2325	3,8812	0,1552	0,1195	0,0807	0,0652	0,0668	0	0,1552	0,1195	0,0807	0,0652	0,0668	2
Methyl Ethyl Cétone	7,09	1,7875	1,6392	0,0656	0,0505	0,0341	0,0275	0,0282	1,5	1,5656	1,5505	1,5341	1,5275	1,5282	500
Tétrachloroéthylène	3,73	2,1626	1,9831	0,0793	0,0611	0,0412	0,0333	0,0341	1,0	1,0793	1,0611	1,0412	1,0333	1,0341	2
Toluène	39,3	12,6591	11,6084	0,4643	0,3575	0,2415	0,1950	0,1997	12,0	12,464	12,358	12,241	12,195	12,200	400
Trichloroéthylène	2,82	1,2955	1,1880	0,0475	0,0366	0,0247	0,0200	0,0204	0,3	0,3475	0,3366	0,3247	0,3200	0,3204	0,34
Chlorure de vinyle	7,34	1,6039	1,4708	0,0588	0,0453	0,0306	0,0247	0,0253	0,02	0,0788	0,0653	0,0506	0,0447	0,0453	0,1
Xylène (o-, m-, p-)	12,1	4,4911	4,1184	0,1647	0,1268	0,0857	0,0692	0,0708	8	8,1647	8,1268	8,0857	8,0692	8,0708	100

(1) Concentrations calculées à partir des concentrations horaires selon la formule suivante:  $C(T) = C_{1\text{ heure}} * 0.04$

(2) Annexe K - Projet de Règlement sur l'assainissement de l'air

(3) basée sur émissions moyennes 2013-2031

(4) Concentrations obtenues au point d'impact maximum (272209,5070125)

---

## **PARTIE 4 – Programme de suivi environnemental**

## 4. PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

### 4.1 GÉNÉRALITÉS

Le programme de suivi environnemental proposé pour le projet d'agrandissement du LET de Ste-Sophie (zone 5) a été développé en fonction des caractéristiques propres du site, conformément aux dispositions du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR)*, édicté le gouvernement le 11 mai 2005 et en vigueur depuis le 19 janvier 2006.

Ce programme est composé de campagnes d'échantillonnage en plusieurs points afin de s'assurer que le niveau d'émission de biogaz à l'atmosphère et dans le sol est minimal et répond aux normes, et que le réseau de captage du biogaz est opéré de façon optimale et sécuritaire. Le programme proposé comprend les activités suivantes:

- Échantillonnage dans le sol;
- Échantillonnage à l'intérieur des bâtiments situés sur le site;
- Échantillonnage à la surface des cellules d'enfouissement;
- Échantillonnage aux têtes de puits d'extraction du biogaz;
- Suivi des données d'opération à la station de pompage et de traitement du biogaz.

Pour chaque activité, le type d'appareil, la fréquence d'échantillonnage, les paramètres à mesurer et les points d'échantillonnage sont définis ci-après.

Conformément aux exigences du règlement, la date, l'heure, la température et la pression barométrique sont notées lors de chaque campagne d'échantillonnage.

### 4.2 ÉCHANTILLONNAGE DANS LE SOL

Tel que prescrit dans le *REIMR*, les concentrations de méthane seront mesurées quatre fois par année à intervalles réguliers, dans le sol à une distance maximale de 150 mètres des zones de dépôt du projet d'agrandissement sans excéder la zone tampon, afin de vérifier qu'aucune migration de biogaz ne se produit à l'extérieur des zones de dépôt. Le règlement stipule que les concentrations de méthane ne peuvent être supérieures à 1,25% vol ou 25% de la LIE (limite inférieure d'explosivité).

Ces vérifications doivent être effectuées en au moins quatre points de contrôle répartis uniformément. Si la superficie d'enfouissement excède 8 hectares, un point de contrôle supplémentaire doit être rajouté par tranche de 8 hectares supplémentaires et un point par tranche résiduelle de moins de 8 hectares.

Comme les cellules d'enfouissement du projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement technique Ste-Sophie (zone 5) présentent une superficie totale au sol de 100 hectares, 16 nouveaux puits de surveillance seront installés autour des zones de dépôt. La localisation de ces puits est indiquée au plan 2301F05 de l'étude technique.

Les concentrations de méthane dans les puits de surveillance seront déterminées à l'aide d'un analyseur portatif muni d'une pompe pour le prélèvement de l'échantillon et d'un détecteur de type NDIR (non dispersive infra-red). Les concentrations maximales et stabilisées sont enregistrées.

#### 4.3 ÉCHANTILLONNAGE DE L'AIR AMBIANT À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS

Conformément aux articles 60 et 67 du *REIMR*, la concentration de méthane dans l'air ambiant à l'intérieur des bâtiments et installations situés sur le site du LET, sera vérifiée quatre fois par année à intervalles réguliers. Ceci exclut les infrastructures de captage et de traitement du biogaz et du lixiviat. La concentration maximale ne doit pas dépasser 1,25% vol ou 25% de la LIE (limite inférieure d'explosivité).

Le présent programme de suivi environnemental inclut donc la mesure du méthane à l'intérieur des bâtiments existants. Le programme s'étendra également à tous les nouveaux bâtiments qui pourront être construits sur le site.

Un instrument portatif muni d'un détecteur à ionisation de flamme (FID) sera utilisé afin de déterminer la concentration de méthane en continu à l'intérieur des bâtiments. La sonde d'échantillonnage de l'appareil est maintenue à environ 3 pieds au-dessus du sol tout en parcourant l'espace à échantillonner. On obtient alors la concentration moyenne de méthane dans l'air ambiant.

Par ailleurs, des mesures seront également effectuées en des points précis pouvant présenter un chemin possible d'infiltration du biogaz à l'intérieur du bâtiment, soit les regards, drains, prises électriques, entrées des services souterrains, fissures dans les dalles de plancher et les fondations.

Les sources d'origine humaine pouvant avoir une influence sur la lecture du FID sont également notées (réservoirs d'huile, peinture, solvants, etc). Lorsque les concentrations mesurées sont élevées (supérieures à 0,5% vol.), une contre vérification de la concentration de méthane est effectuée à l'aide d'un appareil muni d'un détecteur NDIR.

#### 4.4 ÉCHANTILLONNAGE DU MÉTHANE À LA SURFACE DES CELLULES D'ENFOUISSEMENT

Un échantillonnage des émissions de méthane à la surface des cellules d'enfouissement du projet d'agrandissement sera effectué trois fois par année conformément à l'article 68 du *REIMR*. Le relevé de surface sera effectué pour toutes les zones de dépôt de la zone 5 soumises à l'action du système d'extraction actif du biogaz, qu'elles soient munies ou non d'un recouvrement final. Le règlement stipule que la concentration maximale admissible de méthane à la surface de ces zones de dépôt est de 500 ppmv.

Les concentrations de méthane à la surface du site seront déterminées en continu à l'aide d'un instrument portable muni d'un détecteur à ionisation de flamme (FID). Conformément à la procédure développée par l'EPA, l'échantillonnage sera effectué à une hauteur de 5 à 10 cm au dessus du sol, tout le long de la périphérie de la masse de déchets ainsi que le long de traverses espacées d'environ 30 mètres.

#### 4.5 ÉCHANTILLONNAGE AUX TÊTES DE PUIITS D'EXTRACTION DU BIOGAZ

Conformément aux articles 62 et 68 du *REIMR*, le programme de suivi proposé inclut la vérification des conditions d'opération à chaque tête de puits d'extraction du biogaz du projet d'agrandissement à une fréquence de 4 fois par année à intervalles réguliers. Cette activité permettra de s'assurer que le réseau est opéré de façon adéquate et sécuritaire, i.e que la température du biogaz est inférieure à 55°C et que les concentrations d'oxygène et d'azote sont inférieures à 5% vol et 20% vol respectivement.

Les paramètres suivants seront mesurés aux têtes de puits de captage:

- Mesure des concentrations de méthane, de dioxyde de carbone et d'oxygène;
- Mesure de la température;
- Mesure de la pression statique en amont et en aval de la vanne de tête de puits.

La mesure des paramètres ci-haut mentionnés est effectuée à l'aide d'un appareil portable muni de deux détecteurs NDIR pour la lecture des concentrations de méthane et de dioxyde de carbone et d'une cellule électrochimique pour la mesure de la concentration d'oxygène. La concentration d'azote est déterminée par différence. Cet appareil est également muni d'un manomètre pour la mesure des pressions statiques. Un thermocouple et un baromètre intégré complètent l'instrumentation de l'appareil.

#### 4.6 SUIVI DES DONNÉES D'OPÉRATION À LA STATION DE POMPAGE DU BIOGAZ

Le biogaz capté non valorisé sera éliminé par des torchères à flamme invisible permettant une température de combustion minimale de 760°C et un temps de résidence minimal de 0,3 sec. Les torchères assureront une efficacité minimale de destruction des composés organiques volatils autres que le méthane de 98 % ou une concentration maximale de ces composés dans les gaz de combustion de 20 ppmv équivalent hexane, sur une base sèche à 3% O<sub>2</sub>.

Le débit de biogaz capté ainsi que la température de combustion des torchères seront enregistrés en continu à la station de pompage du biogaz à l'aide d'un débitmètre installé sur le collecteur principal de biogaz ainsi que de thermocouples installés à l'intérieur des torchères.

Afin de vérifier la performance des torchères, l'efficacité de destruction de celles-ci sera vérifiée une fois par année selon les protocoles standard d'échantillonnage de cheminée.

---

## **PARTIE 5 – Conclusion**

## 5. CONCLUSION

Les résultats de la modélisation de la génération du biogaz indiquent que la génération maximale de biogaz se produira en 2032 avec un débit de 249,50 Mm<sup>3</sup>/an. Le débit maximal de biogaz capté est obtenu pour la même année avec un débit de 222,72 Mm<sup>3</sup>/an.

Selon le calendrier d'exploitation du lieu d'enfouissement et de mise en place du réseau de captage, le niveau maximal d'émissions de biogaz à l'atmosphère est toutefois obtenu en 2031 avec un débit de 26,29 Mm<sup>3</sup>/an.

Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique indiquent que les concentrations de SRT dans l'air ambiant résultant de l'enfouissement et de la décomposition des matières résiduelles au LET de Sainte-Sophie, ne dépassent la concentration suggérée par le MDDEP comme critère d'évaluation des impacts reliés au biogaz, que pendant 0,91 à 1,94% du temps, soit de 80 à 170 heures par année, et ce pour l'année où le niveau d'émissions à l'atmosphère est maximum.

Ces dépassements sont tous obtenus à une distance inférieure de 100 mètres de la limite de propriété, soit au nord la zone 5 le long de la 1<sup>ère</sup> Rue ainsi qu'à l'ouest de la zone 5.

La concentration maximale horaire de SRT la plus élevée (6,83 µg/m<sup>3</sup>) est obtenue à quelques mètres de la limite de propriété à l'ouest de la zone 5 et à environ 200 mètres au sud du rang Ste-Marguerite au point (272209, 5070125). Par ailleurs, les concentrations maximales horaires obtenues aux résidences les plus rapprochées indiquent le respect du critère de 6 µg/m<sup>3</sup> en tout temps, la concentration la plus élevée étant obtenue à la résidence 1, avec une valeur de 5,29 µg/m<sup>3</sup>.

Les concentrations de CO et NO<sub>x</sub> dans l'air ambiant, résultant de la combustion du biogaz dans les torchères, respectent en tout temps les normes prévues à l'annexe K du projet de Règlement sur l'assainissement de l'air et à l'article 6 du Règlement sur la qualité de l'atmosphère.

Les futures normes de qualité de l'air ambiant du MDDEP sont également respectées en tout temps à l'exception de l'acrylonitrile, du 1,1,2,2-tétrachloroéthane et du trichloroéthylène.

Les résultats obtenus aux résidences les plus rapprochées indiquent toutefois que les normes annuelles pour ces composés sont respectées à l'exception de l'acrylonitrile.



La future norme proposée pour l'acrylonitrile dans la version actuelle du projet de règlement est toutefois en voie de révision. En ce qui concerne les deux autres composés, les dépassements sont limités au point d'impact maximum et sont peu significatifs.

Un dépassement de la future norme de 4 minutes pour le sulfure d'hydrogène a été calculé au point d'impact maximum (272209, 5070125) ainsi qu'à la résidence 1 avec des concentrations respectives de 8,0785 et 6,2205  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  versus une norme proposée de 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentration horaire modélisée au point d'impact maximum, soit 4,2325  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , est toutefois inférieure à la norme du Règlement sur la qualité de l'atmosphère actuellement en vigueur, soit 14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .