

MODÉLISATION DE LA DISPERSION
ATMOSPHÉRIQUE DU H₂S
AGRANDISSEMENT DU SECTEUR NORD
BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE

Projet no A.1.43.16

BIO THERMICA

**MODÉLISATION DE LA DISPERSION
ATMOSPHERIQUE DU H₂S
AGRANDISSEMENT DU SECTEUR NORD
BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE**

Projet no A.1.43.16

Rapport final no 3786.22


Présenté à :

BFI USINE DE TRIAGE LACHENAIE LTÉE

PRÉPARÉ PAR :


Michèle-Odile Geoffroy, M.Sc.

APPROUVÉ PAR :


Guy Drouin, ing.

6 mars 2002



BIOTHERMICA INTERNATIONAL INC.
3333, boulevard Cavendish, bureau 440
Montréal (Québec)
H4B 2M5
Téléphone : (514) 488-3881
Télécopieur : (514) 488-3125

Table des matières

1.	Introduction	Page 1
2.	Scénarios d'émission	Page 2
2.1	Généralités	Page 2
2.2	Concentration de H ₂ S	Page 2
2.3	Facteurs d'émission	Page 8
3.	Critères de la qualité de l'air ambiant et seuil de détection olfactif	Page 10
4.	Modélisation de la dispersion atmosphérique	Page 11
4.1	Description du modèle sélectionné	Page 11
4.2	Caractéristiques des sources d'émissions	Page 11
4.3	Caractéristiques de l'aire d'étude	Page 11
4.4	Caractéristiques de la grille réceptrice	Page 11
4.5	Données météorologiques	Page 11
4.6	Fichiers d'entrée ISC3(ST)	Page 12
5.	Résultats de la modélisation	Page 15
6.	Conclusions	Page 22
	Bibliographie	Page 23

Liste des annexes

Annexe I	Résultats d'analyse du H ₂ S en laboratoire
Annexe II	Critères de qualité de l'air ambiant
Annexe III	Fichiers d'entrée ISC3(ST)
Annexe IV	Fichiers de sortie ISC3(ST)
Annexe V	Profils de dispersion du H ₂ S illustrant les pires scénarios

Liste des figures

Figure 1	Plan illustrant la surface d'enfouissement	Page 13
Figure 2	Rose des vents aéroport de Dorval	Page 14

Liste des tableaux

Tableau 2.1	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Mesure des débits de biogaz 15 août 2001	Page 4
Tableau 2.2	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Mesure des débits de biogaz 30 août 2001	Page 5
Tableau 2.3	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentration de H ₂ S 15 août 2001	Page 6
Tableau 2.4	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentration de H ₂ S 30 août 2001	Page 7
Tableau 3.1	Critères de la qualité de l'air ambiant et seuil de détection olfactif du H ₂ S	Page 10
Tableau 4.1	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Caractéristique des sources d'émission	Page 12
Tableau 5.1	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentrations moyennes maximales sur une heure Scénario conservateur	Page 16
Tableau 5.2	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentrations moyennes maximales sur une heure Scénario optimiste	Page 17

Tableau 5.3	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentrations moyennes maximales sur deux heures Scénario conservateur	Page 18
Tableau 5.4	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentrations moyennes maximales sur deux heures Scénario optimiste	Page 19
Tableau 5.5	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentrations moyennes maximales annuelles Scénario conservateur	Page 20
Tableau 5.6	Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI Concentrations moyennes maximales annuelles Scénario optimiste	Page 21

1. Introduction

BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée («BFI») a mandaté Biothermica International Inc. (bon de commande U006101053 daté du 20 juillet 2001) afin d'évaluer l'impact de l'expansion du site dans le secteur Nord sur le profil de dispersion atmosphérique du H₂S dans l'air ambiant et ce, pour deux scénarios d'émission d'une source de surface, afin de répondre aux trois objectifs suivants:

- déterminer si les normes sur la qualité de l'air ambiant pour le H₂S, contenues dans le Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA, section III, article 6) du ministère de l'Environnement du Québec, sont respectées à l'extérieur des limites de propriété;
- déterminer si des odeurs causées par le H₂S sont perceptibles à l'extérieur des limites de propriété;
- déterminer le taux d'efficacité de captage minimal de biogaz généré nécessaire afin de rencontrer les normes sur la qualité de l'air ambiant pour le H₂S, telles que définies dans le RQA.

Afin d'atteindre ces objectifs, les scénarios ainsi que les normes d'air ambiant et le seuil de détection olfactif, sont tout d'abord décrits. Par la suite, les données de modélisation de dispersion atmosphérique sont présentées. Enfin, les résultats de modélisation sont comparés aux normes applicables et au seuil d'odeur. Les résultats sont également superposés sur la carte topographique de la région, à l'aide de courbes d'isoplèthes de concentration du H₂S.

2. Scénarios d'émission

2.1 Généralités

L'impact de l'expansion du lieu d'enfouissement sanitaire sur le profil de dispersion atmosphérique du H₂S dans l'air ambiant a été évalué en fonction de deux scénarios d'enfouissement différents déterminés d'après certaines hypothèses de croissance de la génération de matières résiduelles, de l'évolution de son contenu en matières putrescibles à la suite de la mise en place de la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008 et des résultats actuels de réduction des matières résiduelles au Québec. Ces scénarios d'enfouissement sont exposés dans le document intitulé «Étude prospective sur l'élimination des matières résiduelles et putrescibles à BFI UTL», réalisé par STRATEM BDC INC. en 2001.

Les deux scénarios d'évolution du contenu en matières putrescibles ont été définis par rapport à l'accroissement de la valorisation de ces matières, soit :

- Conservateur : atteinte des objectifs du ministère de l'Environnement du Québec pour l'horizon 2008, et diminution du taux de récupération par la suite, jusqu'à l'atteinte du seuil des matières pouvant être valorisées.
- Optimiste : maintient des objectifs du ministère de l'Environnement après 2008, jusqu'à l'atteinte du seuil de valorisation des matières.

2.2 Concentration de H₂S

Un échantillonnage du biogaz a été effectué les 15 août et 30 août 2001 à la station de pompage afin de déterminer la concentration moyenne de H₂S. Premièrement, la qualité du biogaz a été déterminée sur chacune des lignes d'alimentation des torchères à l'aide de l'appareil GEM-500 de Landtec. Cet appareil a été utilisé pour mesurer les concentrations de CH₄, de CO₂ et de O₂ ainsi que la pression statique et la température du biogaz.

La mesure des débits a également été effectuée sur chacune de ces lignes à l'aide d'un anémomètre à hélice MiniAir 20 de Schiltknecht afin de permettre le calcul d'une moyenne pondérée de la concentration de H₂S représentative de la totalité du site.

Lors des deux (2) journées d'échantillonnage, seul le biogaz provenant des cellules 13-17 et E1-E4 était acheminé à la torchère No 1 tandis que le biogaz capté dans les cellules 1-12 était acheminé à la torchère No 2 et à la centrale électrique.

Les tableaux 2.1 et 2.2 présentent les résultats de mesures de débits obtenus ainsi que les débits enregistrés par les débitmètres massiques thermiques permanents installés sur chacune des

lignes d'alimentation des torchères ainsi qu'à la centrale électrique. Les résultats indiquent une bonne corrélation pour la ligne 1 entre les mesures obtenues à l'aide de l'anémomètre à hélice et les lectures du débitmètre permanent, l'écart noté étant d'environ 4%. Toutefois, l'écart est beaucoup plus important pour la ligne 2 ; le débit enregistré par le débitmètre permanent indique un débit supérieur à celui enregistré par l'anémomètre portatif. Pour fin de détermination de la moyenne pondérée de H₂S, la contribution des cellules 13-17 et E1-E4 (torchère 1) au volume total de biogaz détruit a été fixée à 40% pour le 15 août et 39% pour le 30 août, la contribution des cellules 1-12 (torchère 2 + centrale) étant de 60% le 15 août et de 61% pour le 30 août.

Trois (3) échantillons de biogaz ont également été prélevés sur chacune des lignes d'alimentation des torchères lors de chaque journée d'échantillonnage. L'échantillonnage a été effectué à l'aide d'une pompe personnelle à bas débit de marque SKC. Les échantillons ont été recueillis dans six (6) sacs Tedlar pour un volume de cinq (5) litres par sac à un débit moyen de 1 l/min pendant cinq (5) minutes. Les échantillons ont par la suite été envoyés au laboratoire PSC Services Analytiques afin de déterminer la concentration de H₂S par la méthode de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse (GC/MS) (voir annexe I). Les concentrations de H₂S ont également été déterminées in-situ à l'aide de tubes Dräger en même temps que le prélèvement des sacs afin de vérifier la validité des résultats obtenus en laboratoire.

Les tableaux 2.3 et 2.4 présentent les résultats d'analyse ainsi que la concentration moyenne pondérée de H₂S telle que déterminée selon les résultats obtenus en laboratoire et la contribution de chaque champ gazier. La concentration moyenne de H₂S dans le biogaz provenant des cellules 13-17 et E1-E4 est de 22,3 ppmv pour le 15 août et de 28,3 ppmv pour le 30 août. La concentration moyenne représentative des cellules 1-12 s'élève à 47,5 ppmv pour le 15 août et à 54,25 ppmv pour le 30 août. La concentration moyenne pondérée représentative de la totalité du site est donc de 37,4 ppmv pour le 15 août et de 44,1 ppmv pour le 30 août. La concentration de H₂S retenue pour fin de modélisation a donc été fixée à 40,75 ppmv.

Tableau 2.1

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Mesure des débits de biogaz
 15 août 2001

Localisation	Vitesse (m/s)	Diamètre interne conduite (pouce)	Débit actuel (acfm)	Temp. biogaz (°C)	Pression statique (" H ₂ O)	Débit normalisé ¹ (scfm)	Débit (%)	Débit débitmètre (scfm)	Débit (%)	CH ₄ (% vol)	CO ₂ (% vol)	O ₂ (% vol)	Balance (% vol)
Torchère 1 ²	10.95	11.25	1488	51	11.8	1385	41	1440	39	58.4	39.9	1.0	0.7
Torchère 2 ³	5.93	11.25	806	64	3.3	706	59	902	61	60.6	39.4	0	0
Centrale ⁴	-	-	-	-	-	1310		1310					
Total			2294			3401	100	3652	100				

¹Conditions standards : 20°C, 101,3 kPa

²Torchère 1, ventilateur No 2 854, cellules 13-17, E1-E4

³Torchère 2, ventilateur No 1 864, cellules 1-12

⁴Centrale, cellules 1-12

Tableau 2.2

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Mesure des débits de biogaz
 30 août 2001

Localisation	Vitesse (m/s)	Diamètre interne conduite (pouce)	Débit actuel (acfm)	Temp. biogaz (°C)	Pression statique (" H ₂ O)	Débit normalisé ¹ (scfm)	Débit (%)	Débit débitmètre (scfm)	Débit (%)	CH ₄ (% vol)	CO ₂ (% vol)	O ₂ (% vol)	Balance (% vol)
Torchère 1 ²	10.2	11.25	1386	47.8	10.6	1299	39	1348	39	59.5	39.4	1.1	0
Torchère 2 ³	5.83	11.25	792	57.2	2.9	708	61	815	61	63.1	36.9	0	0
Centrale ⁴	-	-	-	-	-	1312		1312					
Total			2294			3319	100	3475	100				

¹Conditions standards : 20°C, 101,3 kPa

²Torchère 1, ventilateur No 2 854, cellules 13-17, E1

³Torchère 2, ventilateur No 1 864, cellules 1-12

⁴Centrale, cellules 1-12

Tableau 2.3

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentration de H₂S
 15 août 2001

Localisation	No échantillon	Concentration sac (ppmv)	Concentration moyenne sacs (ppmv)	Concentration Drager (ppmv)	Débit (%)	Conc. moyenne pondérée sacs (ppmv)
Torchère 1 ¹	tube 1			28	40	37.4
	sac 1	23	22.3			
	tube 2			29		
	sac 2	21				
Torchère 2 ²	tube 3			29	60	
	sac 3	23				
	tube 4			29		
	tube 5			47		
	sac 4 ³	0.1	47.5			
	tube 6			48		
	sac 5	46				
	tube 7			48		
sac 6	49					
	tube 8			48		

¹Torchère 1, ventilateur No 2 854, cellules 13-17, E1

²Torchère 2, ventilateur No 1 864, cellules 1-12

³Échantillon rejeté car le sac était endommagé.

Tableau 2.4

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentration de H₂S
 30 août 2001

Localisation	No échantillon	Concentration sac (ppmv)	Concentration moyenne sacs (ppmv)	Concentration Drager (ppmv)	Débit (%)	Conc. moyenne pondérée sacs (ppmv)
Torchère 1 ¹	tube 1			34		
	sac 7	28.3	28.3		39	44.1
	tube 2			31		
	sac 8	24.9				
	tube 3			30		
Torchère 2 ²	sac 9	31.8				
	tube 4			30		
	tube 5			52		
	sac 10	55.4	54.25		61	
	tube 6			50		
	sac 11	52.6				
	tube 7			54		
	sac 12	55.9				
	tube 8			54		

¹Torchère 1, ventilateur No 2 854, cellules 13-17, E1

²Torchère 2, ventilateur No 1 864, cellules 1-12

2.3 Facteurs d'émission

Le profil de dispersion atmosphérique du H₂S a été effectué pour deux (2) scénarios d'émission déterminés selon le débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère selon chacun des scénarios d'enfouissement retenus.

Le débit maximal de biogaz émis à l'atmosphère a été calculé pour l'année où la génération de biogaz est maximale en tenant compte que l'efficacité du réseau de captage est de 90% et que 10% des émissions résiduelles sont dégradées dans le sol de recouvrement^{1,2}.

Les facteurs d'émission utilisés par le modèle ISC3(ST) sont les suivants :

SCÉNARIO conservateur

Biogaz généré ¹	209.32	Mm ³ /an
Efficacité de captage	90%	
Biogaz capté ¹	188.39	Mm ³ /an
Biogaz émis au niveau du sol	20.93	Mm ³ /an
Émissions dégradées au niveau du sol (10%) ²	2.09	Mm ³ /an
Biogaz émis à l'atmosphère	18.84	Mm ³ /an
Biogaz émis à l'atmosphère	51613	m ³ /j
Biogaz émis à l'atmosphère	0.60	m ³ /s
Densité du H ₂ S (25°C)	1.41	g/l
Concentration de H ₂ S dans le biogaz ³	40.75	ppmv
Surface du site ⁴	2 102 500	m ²
Facteur d'émission H ₂ S pour ISC3(ST)	1.63 E-08	g/s/m ²

¹Biothermica International Inc. (2001): «*Modélisation du potentiel de génération et de captage du biogaz - Agrandissement Secteur Nord - BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée*».

²TENT, J. and J. Van den BERG (1992): «*Emissions and emission control at landfill sites*», Proceedings of the 9th World Clean Air Congress, AWMA, Vol 1, p. IU-4A-10, Montreal, Canada, August 30-September 4, 1992.

³Voir section 2.2

⁴Superficie totale = 937 000 m² (secteur Sud) + 1165 500 m² (secteur Nord)

SCÉNARIO optimiste

Biogaz généré ¹	154.27	Mm ³ /an
Efficacité de captage	90%	
Biogaz capté ¹	138.84	Mm ³ /an
Biogaz émis au niveau du sol	15.43	Mm ³ /an
Émissions dégradées au niveau du sol (10%) ²	1.54	Mm ³ /an
Biogaz émis à l'atmosphère	13.88	Mm ³ /an
Biogaz émis à l'atmosphère	38039	m ³ /j
Biogaz émis à l'atmosphère	0.44	m ³ /s
Densité du H ₂ S (25°C)	1.41	g/l
Concentration de H ₂ S dans le biogaz ³	40.75	ppmv
Surface du site ⁴	2 102 500	m ²
Facteur d'émission H ₂ S pour ISC3(ST)	1.20 E-08	g/s/m ²

¹ «*Modélisation du potentiel de génération et de captage du biogaz - Agrandissement Secteur Nord - BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée*», Biothermica International Inc., 30 juillet 2001.

² TENT, J. and J. Van den BERG (1992): «*Emissions and emission control at landfill sites*», Proceedings of the 9th World Clean Air Congress, AWMA, Vol 1, p. IU-4A-10, Montreal, Canada, August 30-September 4, 1992.

³Voir section 2.2

⁴Superficie totale = 937 000 m² (secteur Sud) + 1165 500 m² (secteur Nord)

3. Critères de la qualité de l'air ambiant et seuil de détection olfactif

Les critères d'évaluation de la qualité de l'air et le seuil de détection olfactif pour le H₂S sont présentés au tableau 3.1 présenté ci-après. Ces critères serviront de base de comparaison aux résultats de modélisation.

Tableau 3.1

Critères de la qualité de l'air ambiant et seuil de détection olfactif du H₂S ¹

	Règlement et critère	Concentration maximale permise (ug/m ³)
Critères de qualité de l'air ambiant	Règlement sur la qualité de l'atmosphère (section III, article 6)	14 (moyenne sur 1 heure) 11 (moyenne sur 2 heures)
	Critère de qualité de l'air ambiant proposé par le ministère de l'Environnement du Québec	1 (moyenne annuelle)
Seuil de détection olfactif ²		0,7 (valeur ponctuelle)

Il est à noter que le seuil de détection olfactif n'est actuellement assujéti à aucune norme provinciale et fédérale.

¹Références : Annexe II

²Corbitt, R. (1990): « *Standard Handbook of Environmental Engineering* », McGraw-Hill.

4. Modélisation de la dispersion atmosphérique

4.1 Description du modèle sélectionné

Le modèle de dispersion ISC3(ST) a été sélectionné dans le cadre de cette étude. Il s'agit d'un modèle à régime stationnaire et à dispersion Gaussienne, recommandé par l'USEPA depuis 1979. Il utilise comme données météorologiques de base des valeurs moyennes établies sur une heure. Le modèle ISC3(ST) permet de calculer des concentrations moyennes sur différentes périodes (1h, 2h, 8h, 24h et annuelles).

4.2 Caractéristiques des sources d'émissions

Les aires d'enfouissement du site présentées à la figure 1 ont été divisées en cinq (5) parties, correspondant à cinq (5) sources de surfaces rectangulaires distinctes. Les données d'émission de ces cinq (5) sources de surface sont présentées au tableau 4.1.

4.3 Caractéristiques de l'aire d'étude

L'aire d'étude recouvre une superficie de 64 km². Elle est caractérisée par un relief plat et de type rural. Sa base se situe à une altitude d'environ 20m par rapport au niveau de la mer.

4.4 Caractéristiques de la grille réceptrice

La grille sélectionnée s'étend sur une superficie de 64 km² (8 km x 8 km) et son point d'origine est situé au coin sud-ouest de l'aire d'étude. La grille comprend 441 points et le maillage est de 400m par 400m. L'axe des «y» est dans la direction nord-sud et l'axe des «x» dans la direction est-ouest. Les limites de propriété ont été représentées par un quadrilatère ayant les coordonnées suivantes:

• coin SW	301 292 E	5 064 744 N
• coin SE	302 701 E	5 065 292 N
• coin NE	302 602 E	5 068 200 N
• coin NW	301 507 E	5 068 240 N

4.5 Données météorologiques

Les données météorologiques nécessaires à la modélisation sont les suivantes :

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

Tableau 4.1

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
Caractéristique des sources d'émission

Sources	Description				Taux d'émission scénario conservateur (g/m ² /s)	Taux d'émission scénario optimiste (g/m ² /s)
	Localisation	Longueur X (m)	Largeur Y(m)	Élévation maximale (m) ¹		
Source 1	Cell. 1-12	331	953	30.5	1.63E-8	1.20E-8
Source 2	Cell. 13-17	265	485	30.5	1.63E-8	1.20E-8
Source 3	Cell. E5-E12	342	872	40.0	1.63E-8	1.20E-8
Source 4	Cell. E1-E4	683	229	36.0	1.63E-8	1.20E-8
Source 5	Nord	1025	1142	70.0	1.63E-8	1.20E-8

Les données de température, vitesse et direction des vents ainsi que de stabilité correspondent aux données enregistrées par Environnement Canada à l'aéroport de Dorval. Les données de hauteur de mélange proviennent de la station de Maniwaki et ont été adaptées aux conditions de la station de Dorval (une correction leur a été apportée en fonction de l'altitude, et une extrapolation a été faite afin d'obtenir des résultats sur une base horaire, ces données étant mesurées deux fois par jour). Les données des années 1996 à 2000 ont été utilisées pour la modélisation. Une rose des vents représentative des données météorologiques est présentée à la figure 2. Les données ont été compilées dans les fichiers suivants (qui sont directement utilisés par le logiciel ISC3(ST)) :

- Do96.txt
- Do97.txt
- Do98.txt
- Do99.txt
- Do00.txt

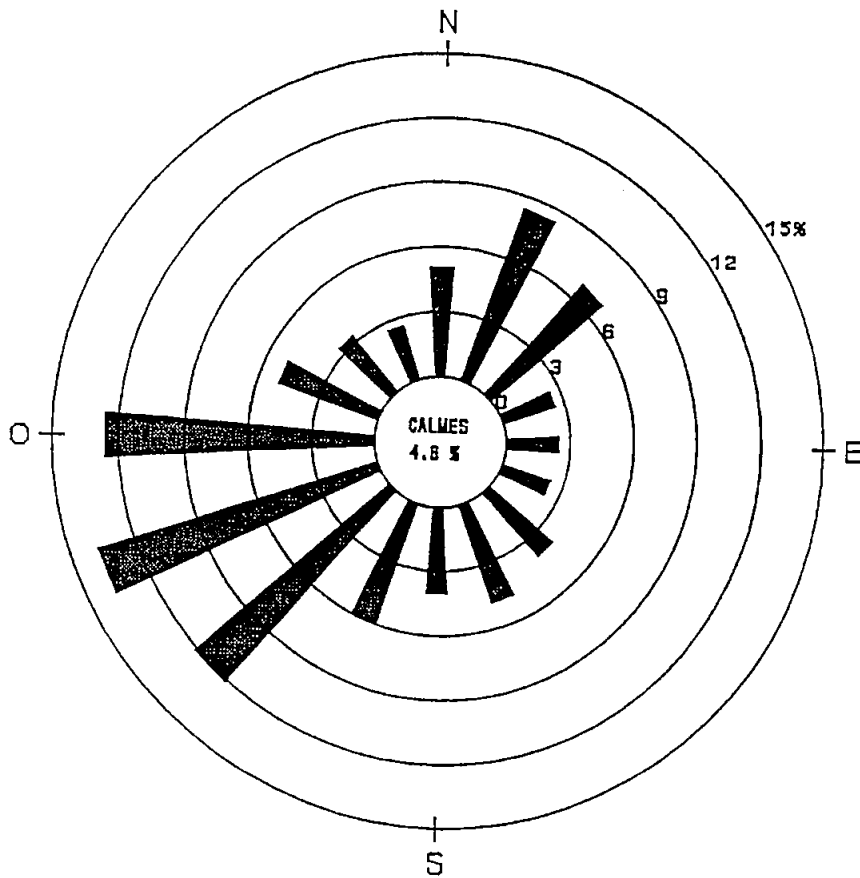
4.6 Fichiers d'entrée ISC3(ST)

Les fichiers d'entrée contiennent la totalité des données présentées dans les sections 4.1 à 4.5 précédemment. Ceux-ci sont présentés à l'annexe III.

¹Élévation par rapport au niveau de la mer. Les données proviennent des plans suivants : Meunier, Fournier & Bernard, Projet 93E263, «Phase II Gas collection system», Usine de Triage Lachenaie Inc. Plan 1 de 42, Dec. 1997; GSI, «Optimisation de la capacité d'enfouissement du secteur Est», Élévation du couvert final des cellules E3-E12, Fig. A3 (Février 2002) ; Meunier, Fournier & Bernard, Dossier 9741, plan 9741-6 (1 mars 2002) ; GSI Environnement, «Projet Agrandissement du secteur Nord», plan M1254952 feuillet 7 de 11 (version 2) 22 octobre 2001.

Figure 2

Rose des vents aéroport de Dorval¹



¹SNC-Lavalin Environnement Inc. (1993): «Étude d'impact sur l'environnement - Centrale de valorisation du biogaz du CTED».

5. Résultats de la modélisation

Les concentrations maximales calculées, à l'extérieur des limites de propriété, sur des périodes de 1h, 2h et annuelle, sont présentées dans les tableaux 5.1 à 5.6. Les concentrations sont comparées aux normes applicables d'air ambiant et au seuil olfactif, tels que décrits à la section 3. Les fichiers de sortie du logiciel ISC3(ST) sont présentés à l'annexe IV.

Les tableaux des cinquante (50) plus hautes valeurs simulées sur l'ensemble de la grille (incluant les récepteurs situés à l'intérieur des limites de propriété) pour chaque période (1h, 2h) et pour chaque année de simulation, tel que demandé par le ministère de l'Environnement, sont inclus dans les fichiers de sortie du logiciel. Ces informations sont présentées à l'annexe IV.

Les faits qui ressortent des résultats présentés aux tableaux 5.1 à 5.6 sont les suivants :

- Les normes de qualité de l'air ambiant ne sont jamais excédées sur des périodes de 1 heure et de 2 heures. Les concentrations atteintes à l'extérieur des limites de propriété dans les pires cas (0,59 ug/m³) correspondent à 4,2% de la norme sur 1 heure (scénario conservateur, 1996 et 2000) et à 4,9% de la norme (0,54 ug/m³) sur 2 heures (scénario conservateur, 1996 et 2000).
- Le critère de la qualité de l'air ambiant annuel suggéré par le ministère de l'Environnement du Québec n'est jamais excédé. Les pires concentrations atteintes varient entre 2% et 4% de la norme.
- Le seuil de détection olfactif de 0,7 ug/m³ n'est jamais excédé. La concentration atteinte dans le pire des cas correspond à 0,59 ug/m³, soit 84,3% du seuil de 0,7 ug/m³ (scénario conservateur, 1996 et 2000).

Les profils de dispersion illustrant les pires scénarios (conservateur, 1996 et 2000) sont inclus à l'annexe V.

Par ailleurs, dans l'éventualité où le réseau de captage devenait inopérant pendant un certain temps (efficacité de captage de 0%), les modélisations démontrent que la norme provinciale établie à 14 ug/m³ sera tout de même respectée à l'extérieur des limites de propriété. Au delà des normes applicables par le ministère de l'Environnement, et afin que la concentration de H₂S dans l'air ambiant soit sous le seuil de détection olfactif (0,7ug/m³) à l'extérieur des limites de propriété, le taux minimum d'efficacité de captage est cependant établi à 88%.

Tableau 5.1

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentrations moyennes maximales sur une heure
 Scénario conservateur

Année de données météo	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m ³)	Emplacement du point d'impact maximum à l'extérieur des limites de propriété		Norme Provinciale (ug/m ³)	% par rapport à la norme	Seuil d'odeur (ug/m ³)	% par rapport au seuil
		X (m)	Y (m)				
1996	0.59	300 917 E	5 065 106 N	14.00	4.2	0.7	84.3
1997	0.58	301 317 E	5 067 106 N	14.00	4.1	0.7	82.9
1998	0.58	301 317 E	5 067 106 N	14.00	4.1	0.7	82.9
1999	0.58	300 917 E	5 065 106 N	14.00	4.1	0.7	82.9
2000	0.59	300 917 E	5 065 106 N	14.00	4.2	0.7	84.3

Tableau 5.2

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentrations moyennes maximales sur une heure
 Scénario optimiste

Année de données météo	Concentration moyenne maximale sur 1 heure (ug/m ³)	Emplacement du point d'impact maximum à l'extérieur des limites de propriété		Norme Provinciale (ug/m ³)	% par rapport à la norme	Seuil d'odeur (ug/m ³)	% par rapport au seuil
		X (m)	Y (m)				
1996	0.43	300 917 E	5 065 106 N	14.00	3.1	0.7	61.4
1997	0.42	301 317 E	5 065 506 N	14.00	3.0	0.7	60.0
1998	0.43	300 917 E	5 065 106 N	14.00	3.1	0.7	61.4
1999	0.43	300 917 E	5 065 106 N	14.00	3.1	0.7	61.4
2000	0.43	300 917 E	5 065 106 N	14.00	3.1	0.7	61.4

Tableau 5.3

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentrations moyennes maximales sur deux heures
 Scénario conservateur

Année de données météo	Concentration moyenne maximale sur 2 heures (ug/m ³)	Emplacement du point d'impact maximum à l'extérieur des limites de propriété		Norme Provinciale (ug/m ³)	% par rapport à la norme
		X (m)	Y (m)		
1996	0.54	301 717 E	5 064 706 N	11.00	4.9
1997	0.52	301 317 E	5 066 706 N	11.00	4.7
1998	0.51	301 317 E	5 066 706 N	11.00	4.6
1999	0.50	302 517 E	5 065 106 N	11.00	4.5
2000	0.54	301 317 E	5 065 506 N	11.00	4.9

Tableau 5.4

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentrations moyennes maximales sur deux heures
 Scénario optimiste

Année de données météo	Concentration moyenne maximale sur 2 heures (ug/m ³)	Emplacement du point d'impact maximum à l'extérieur des limites de propriété		Norme Provinciale (ug/m ³)	% par rapport à la norme
		X (m)	Y (m)		
1996	0.40	301 717 E	5 064 706 N	11.00	3.6
1997	0.39	301 317 E	5 066 706 N	11.00	3.5
1998	0.41	300 917 E	5 065 106 N	11.00	3.7
1999	0.37	302 517 E	5 065 106 N	11.00	3.4
2000	0.40	301 317 E	5 065 506 N	11.00	3.6

Tableau 5.5

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentrations moyennes maximales annuelles
 Scénario conservateur

Année de données météo	Concentration moyenne maximale annuelle (ug/m ³)	Emplacement du point d'impact maximum à l'extérieur des limites de propriété		Critère Provincial (ug/m ³)	% par rapport au critère
		X (m)	Y (m)		
1996	0.04	301 317 E	5 065 906 N	1.00	4.0
1997	0.03	302 917 E	5 066 706 N	1.00	3.0
1998	0.03	302 917 E	5 066 706 N	1.00	3.0
1999	0.03	301 317 E	5 065 906 N	1.00	3.0
2000	0.03	301 317 E	5 065 906 N	1.00	3.0

Tableau 5.6

Site d'enfouissement de Lachenaie - BFI
 Concentrations moyennes maximales annuelles
 Scénario optimiste

Année de données météo	Emplacement du point d'impact maximum à l'extérieur des limites de propriété			Critère Provincial (ug/m ³)	% par rapport au critère
	Concentration moyenne maximale annuelle (ug/m ³)	X (m)	Y (m)		
1996	0.02	302 917 E	5 066 706 N	1.00	2.0
1997	0.02	302 917 E	5 066 706 N	1.00	2.0
1998	0.03	301 317 E	5 065 506 N	1.00	3.0
1999	0.02	301 317 E	5 065 906 N	1.00	2.0
2000	0.02	301 317 E	5 065 906 N	1.00	2.0

6. Conclusions

Deux scénarios d'émission du biogaz issu du lieu d'enfouissement sanitaire de BFI Usine de triage Lachenaie Ltée ont été modélisés à l'aide du logiciel ISC3(ST). Les concentrations ambiantes de H₂S issues de la modélisation ont été comparées aux normes de qualité de l'air ambiant applicables et au seuil de détection olfactif.

Les résultats obtenus dans les cas des scénarios d'enfouissement conservateur et optimiste démontrent que les critères de qualité de l'air ambiant et le seuil de détection olfactif sont respectés en tout temps.

De plus, comme le logiciel ISCST suit un algorithme de calcul linéaire, nous pouvons assumer que les critères de qualité de l'air ambiant seraient respectés peu importe l'efficacité de captage du biogaz observée au lieu d'enfouissement sanitaire de BFI. En d'autres mots, si, pendant un certain temps, le réseau de captage du biogaz devenait inopérant, les concentrations de H₂S générées par le site d'enfouissement dans l'air ambiant resteront toujours sous les normes provinciales en vigueur aux limites de propriété.

Par ailleurs, afin de respecter le seuil de détection olfactif du H₂S dans l'air ambiant relevé dans la littérature (0.7 ug/m³), une efficacité de captage supérieure à 88% doit être observée dans le cas du scénario conservateur. Dans le cas du scénario optimiste, l'efficacité de captage doit être supérieure à 84% afin de respecter le seuil de détection olfactif dans l'air ambiant.

Bibliographie

Biothermica International Inc. (2001): «Modélisation du potentiel de génération et de captage du biogaz - Agrandissement Secteur Nord - BFI Usine de Triage Lachenaie Ltée».

Corbitt, R. (1990): «Standard Handbook of Environmental Engineering», McGraw-Hill.

SNC-Lavalin Environnement Inc. (1993): «Étude d'impact sur l'environnement - Centrale de valorisation du biogaz du CTED».

TENT, J. and J. Van den BERG (1992): «Emissions and emission control at landfill sites», Proceedings of the 9th World Clean Air Congress, AWMA, Vol 1, p. IU-4A-10, Montreal, Canada, August 30-September 4, 1992.