

Régie Régionale de Gestion des Matières Résiduelles de Portneuf (RRGMRP)

**Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement
du LES de Neuville**

Rapport final – Étude de dispersion atmosphérique

N/Réf. : 5846-5-M137 (60ET)

Septembre 2007
Révision : 00

Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf (RRGMRP)

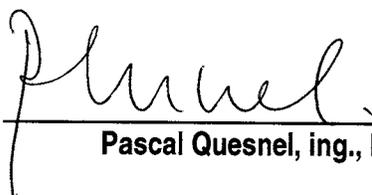
Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville

Rapport final – Étude de dispersion atmosphérique

N/Réf. : 5846-5-M137 (ET)

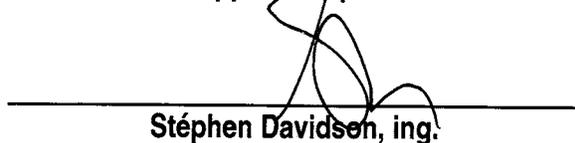
BPR-Infrastructure inc.
1205, rue Ampère, bureau 310
Boucherville (Québec) J4B 7M6
Téléphone : (450) 655-8440
Télécopieur : (450) 655-7121

Préparée par



Pascal Quesnel, ing., M. Sc. A.

Approuvée par :



Stéphen Davidsen, ing.

	<p align="center">Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	Projet n° : 5846-5-M137	Page : i
		Date : Septembre 2007	Rév. : 00

TABLE DES MATIÈRES

1. CONTEXTE	1
2. DONNÉES DE BASE	1
3. MODÉLISATION DE LA PRODUCTION DE BIOGAZ	3
3.1 POTENTIEL DE GÉNÉRATION DE MÉTHANE (L ₀).....	1
3.2 TAUX DE PRODUCTION DE MÉTHANE (K).....	2
3.3 SCÉNARIO D'ENFOUISSEMENT.....	3
3.4 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE LA PRODUCTION DE BIOGAZ.....	4
4. HYPOTHÈSES DE TRAVAIL	6
4.1 ANNÉE 2047.....	6
4.1.1 Biogaz et méthane.....	6
4.1.2 Méthodologie.....	10
4.1.3 Résultats de modélisation.....	10
4.1.4 Risques sur la santé humaine.....	12
5. MODÉLISATION DES ÉMISSIONS PROVENANT DE LA TORCHÈRE	15
5.1 NORMES.....	15
5.2 HYPOTHÈSES DE TRAVAIL.....	16
5.2.1 ÉQUIPEMENT DE DESTRUCTION.....	16
5.3 PARAMÈTRES DE MODÉLISATION.....	16
5.3.1 Vitesse de sortie des gaz.....	16
5.3.2 Émissions atmosphérique prévues – Spécification technique de la torchère.....	16
5.3.3 Chaleur de combustion.....	17
5.3.4 Émissions atmosphériques prévues – Débit de biogaz projeté.....	17
5.3.5 Niveau ambiant actuel.....	18
5.3.6 Données météorologiques.....	18
5.3.7 Effet des bâtiments.....	18
5.3.8 Sources d'émission.....	18
5.3.9 Autres paramètres de modélisation.....	18
5.4 RÉSULTATS DE MODÉLISATION.....	19
5.4.1 NO _x	19
5.4.2 CO.....	23
6. CONCLUSION	24

	<p align="center">Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	Projet n° : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : ii Rév. : 00

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Données relatives au projet d'agrandissement.....	2
Tableau 2. Potentiel de génération de méthane (Lo).....	1
Tableau 3. Taux de production de méthane (k).....	3
Tableau 4. Tonnage enfoui au LES de Neuville (1988-2046).....	4
Tableau 5. Émissions atmosphériques nettes – Année 2047.....	5
Tableau 6. Paramètres modélisés.....	5
Tableau 7. Émissions atmosphériques nettes – Année 2047(incluant torchère).....	7
Tableau 8. Données d'émissions du biogaz en unité de volume – Année 2047.....	7
Tableau 9. Concentration typique des SRT (sulfures réduits totaux).....	9
Tableau 10. Émissions réelles des RT applicables au LES et au LET.....	9
Tableau 11. Paramètres utilisés pour la modélisation – Année 2047.....	10
Tableau 12. Tableau des COV – Année 2047.....	14
Tableau 13. Valeurs limites NO ₂ et CO.....	15
Tableau 14. Paramètres utilisés pour la modélisation.....	18
Tableau 15. Résultats de la modélisation pour les NO ₂	19
Tableau 16. CO émis par la torchère.....	23
Tableau 17. CO émis par le LES existant et le LET projeté.....	24
Tableau 18. CO émis par la torchère et les lieux d'enfouissement.....	24

	<p align="center">Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	Projet n° : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : iii Rév. : 00

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation générale du projet.	1
Figure 2 : Topographie générale du secteur à l'étude.	2
Figure 3 : Topographie précise du site visé.	3
Figure 4 : Résultats de la modélisation de la production de biogaz.	6
Figure 5 : Localisation de la source d'émission – Année 2047	8
Figure 6 : Grille des récepteurs et zones sensibles.	11
Figure 7 : Profil de la dispersion atmosphérique - Année 2047.	11
Figure 8 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 1 heure.	20
Figure 9 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 8 heures.	21
Figure 10 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 24 heures.	22

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Annexe K – Projet de Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère
- Annexe 2 : Spécifications techniques de la torchère
- Annexe 3 : Annexe H – Projet de Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 1 Rév. : 00

1. CONTEXTE

L'exploitation d'un lieu d'enfouissement technique entraîne inévitablement la production et l'émission à l'atmosphère de biogaz. Ces biogaz sont générés par la digestion anaérobie des matières résiduelles putrescibles enfouies. Ils sont composés principalement de dioxyde de carbone et de méthane ainsi que de plusieurs autres composés que l'on retrouve à l'état de traces. Parmi eux, il y a les composés soufrés (SRT) tels le sulfure d'hydrogène, le sulfure de diméthyle ou le méthyle mercaptan responsables des odeurs caractéristiques aux lieux d'enfouissement et des composés organiques volatiles (COV).

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de la Régie Régionale de Gestion des Matières Résiduelles de Portneuf (RRGMRP) situé à Neuville, la production de biogaz a été estimée à partir de modèles numériques tel que LandGEM. Ce modèle a été utilisé en entrant les quantités et les caractéristiques des matières résiduelles qui seront enfouies durant la période d'exploitation au lieu d'enfouissement de Neuville.

La présente étude de dispersion atmosphérique consiste à estimer les concentrations de biogaz et de ses constituants dans l'air ambiant du site projeté afin d'en évaluer les impacts environnementaux. Plus particulièrement, les résultats de cette étude serviront à évaluer les nuisances potentielles associées aux odeurs et les effets chroniques sur la santé humaine. Cette étude couvrira également la dispersion atmosphérique des rejets de la torchère.

L'estimation des concentrations de contaminants atmosphériques, dans le milieu ambiant, a été réalisée à l'aide du logiciel ISCST3.

2. DONNÉES DE BASE

Le projet d'agrandissement du LES de Neuville est situé dans la MRC de Portneuf qui fait partie de la région de la Capitale-Nationale. Plus précisément, il est localisé dans la partie nord de la municipalité de Neuville, à un peu plus de 2 km au sud de la ville de Pont-Rouge sur les lots 530-P, 531-P, 531-2, 532-P et 537-P du rang du village de la Madeleine. Le futur lieu d'enfouissement est circonscrit au nord par le LES existant, à l'est par la rivière aux Pommes, au sud par des terrains vacants boisés (lot 529-P) et à l'ouest par une ancienne sablière (lot 537-P).

Au niveau géomorphologique, le secteur se caractérise par une terrasse ayant une topographie relativement plane, l'altitude au droit du site oscillant entre 85 et 90 mètres, avec une légère pente générale s'inclinant vers le sud.

Les dépôts de surface sont caractérisés par des sédiments marins et littoraux (principalement du sable et du sable argileux) et en profondeur par des dépôts d'origine glaciaire (till). Au niveau géologique, le secteur est localisé dans la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent. Le socle rocheux, d'âge ordovicien moyen, est principalement composé de roches calcaires et de schistes argileux.

Le secteur étudié est drainé par deux rivières soit la rivière Jacques-Cartier à l'ouest et la rivière aux Pommes à l'est. Ces rivières s'écoulent de façon générale du nord-est vers le sud-ouest en direction du fleuve Saint-Laurent. Elles définissent deux bassins versants distincts dont la limite commune de partage

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 2
	Étude de dispersion atmosphérique	Rév. : 00	

des eaux se situe sous le terrain étudié. L'eau souterraine suit donc sensiblement ce même patron à savoir une partie qui s'écoule vers la rivière Jacques-Cartier et l'autre partie qui s'écoule vers ou parallèlement à la rivière aux Pommes.

Le secteur est principalement caractérisé par un milieu rural, où la vocation dominante est agricole et agro-forestière. On y retrouve plusieurs habitations dans un rayon d'un (1) km du projet dont la grande majorité est dispersée le long de la route 365. Un petit développement résidentiel, le Hameau-des-Bois, est localisé du côté Est de la route 365 à la hauteur du projet d'agrandissement. Un peu plus au nord, à partir de la route 365, le rang Petit-Capsa mène à un autre développement résidentiel, le Village-de-la-Madeleine, situé à plus de 2 km du projet d'agrandissement dans la municipalité de Pont-Rouge.

Les lots visés par le projet d'agrandissement sont partiellement boisés et une partie de ceux-ci était jusqu'en 2004 occupée par un cimetière automobile.

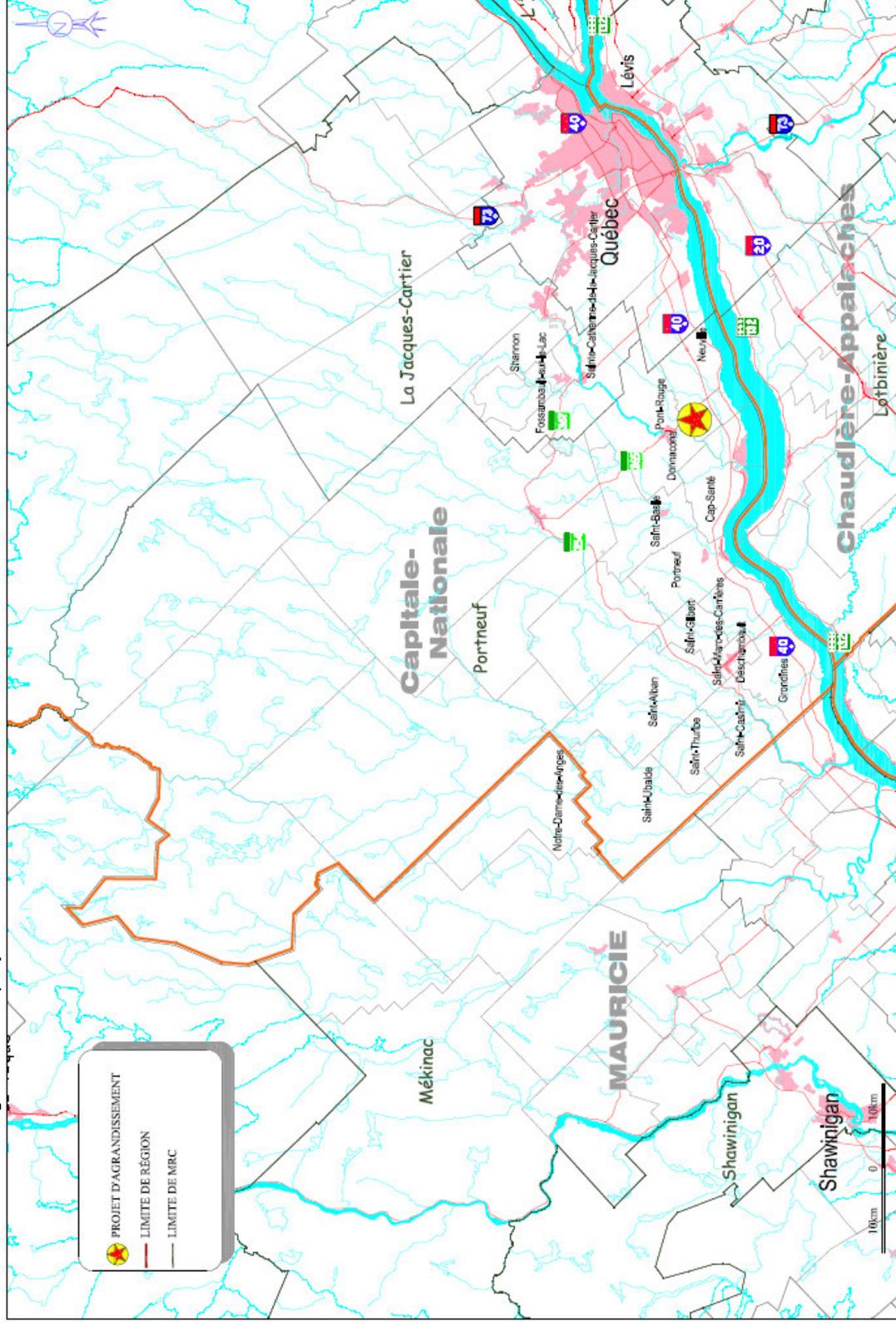
Le site existant est présentement en opération et possède une durée de vie résiduelle de trois (3) ans (2007-2009 inclusivement). Ce site est en exploitation depuis l'année 1988. L'agrandissement projeté permettra d'augmenter la durée de vie du site pour une période supplémentaire de trente-sept (37) ans. Le tableau 1 présente les données importantes reliées au lieu d'enfouissement existant ainsi qu'au lieu d'enfouissement projeté.

Tableau 1. Données relatives au projet d'agrandissement.

Lieu d'enfouissement	Durée de vie	Tonnage annuel	Superficie ⁽¹⁾
Existant (LES)	2 ans (2007-2008)	Approx. 40 000 tonnes	10,6 hectares
Existant (LET)	1 an (2009)	Approx. 65 000 tonnes	1,9 hectares
Projeté	37 ans (2010-2046)	75 000 tonnes	23,3 hectares

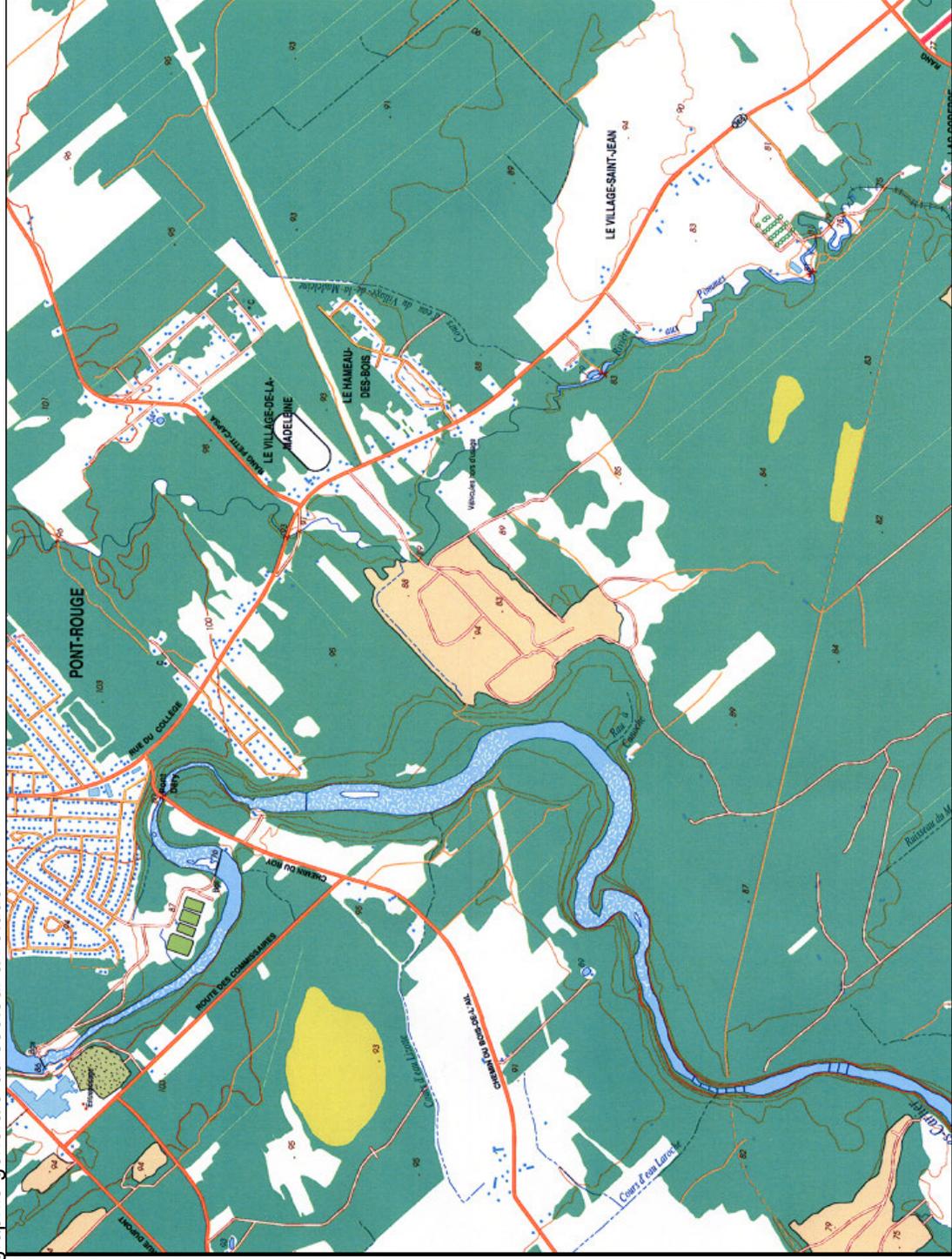
⁽¹⁾ Superficie dédiée à l'enfouissement seulement. Cette superficie n'inclut pas la zone tampon.

Figure 1 : Carte de localisation générale du projet.



Étude de dispersion atmosphérique

Figure 2 : Topographie générale du secteur à l'étude.



	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville	N/Réf. : 5846-5-M137	
	Étude de dispersion atmosphérique	Date : Septembre 2007	Page : 1
			Rév. : 00

3. MODÉLISATION DE LA PRODUCTION DE BIOGAZ

La modélisation de la production des biogaz a été effectuée à l'aide du modèle LandGEM, version 3.02, développé par le « United States Environmental Protection Agency (USEPA) ». L'utilisation de ce logiciel requiert la détermination de deux (2) paramètres : le potentiel de génération de méthane et le taux de production de méthane.

Les paramètres de modélisation sont des données majeures et doivent être estimés en tenant compte des expériences antérieures et des développements dans le domaine. La modélisation se précise de plus en plus rapidement principalement suite à la mise en oeuvre du Protocole de Kyoto. En effet, un des effets du Protocole est d'accélérer le captage et le traitement des biogaz provenant des lieux d'enfouissement sanitaire. Par le fait même, ceci a eu pour effet d'accélérer la recherche et de rendre public certains essais ayant eu lieu sur des lieux existants et disposants de données suffisantes. Certains des paramètres présentés à l'intérieur de ce rapport proviennent d'une série de conférences tenue en mars 2005 et où étaient dévoilés des avancés au niveau de la modélisation.

3.1 POTENTIEL DE GÉNÉRATION DE MÉTHANE (L₀)

Le potentiel de génération de méthane est exprimé en m³ CH₄ / tonne de déchets. Cette valeur représente la capacité de production de méthane d'un lieu d'enfouissement. Cette valeur varie selon la situation géographique et le type de déchets enfouis. Cette valeur varie énormément, tout comme le taux de production de méthane (k) présenté à la section 3.2. Le tableau 2 présente différentes valeurs provenant de la littérature, de modèles existants ou obtenus sur le terrain.

Tableau 2. Potentiel de génération de méthane (L₀).

Zone d'étude ou d'application	Source	Valeur (m ³ / t)
Canada	Environnement Canada	170
États-Unis	USEPA (CAA)	170
États-Unis	USEPA (AP-42)	100
États-Unis (Sud-est)	Bentley et al., 2005	108,15 ⁽¹⁾
Mexique	Guzzone (USEPA) et al., 2005	84
Thaïlande	Guzzone (USEPA) et al., 2005	78 ⁽²⁾
Pays-Bas	Oonk et al., 1994	62
États-Unis	Augenstein, 1997	60 ⁽³⁾
États-Unis	Tchobanoglous et al., 2002	62 à 250 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ La valeur de Bentley et al. (2005) est une moyenne provenant d'analyse effectuée sur quatre (4) lieux d'enfouissement localisés dans le sud-est américain. Ces valeurs proviennent de mesures terrains.

⁽²⁾ La valeur de Guzzone et al. (2005) est basée sur l'analyse de cinquante-six (56) lieux d'enfouissement contrôlés ou non en Thaïlande. Ces valeurs proviennent de mesures terrains.

⁽³⁾ La valeur de Augenstein (1997) provient d'une analyse statistique basée sur les données de génération connues de dix-huit (18) lieux d'enfouissement contrôlés situés sur l'ensemble du territoire des États-Unis.

⁽⁴⁾ Ces valeurs représentent des valeurs typiques observées sur le terrain.

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 2
			Rév. : 00

Des valeurs types ont été établies par le USEPA et par Environnement Canada.

1. Modèle CAA (Clean Air Act), EPA
2. Modèle AP-42 (Compilation of Air Pollutant Emission Factor, EPA 1997)
3. Environnement Canada

Le modèle CAA est utilisé pour déterminer l'application du « Clean Air Act » pour un site donné. Les valeurs des paramètres tendent à surévaluer la production de méthane et ce, pour des raisons réglementaires applicables aux États-Unis. Le modèle AP-42 est plus largement utilisé pour l'évaluation de la production de méthane aux États-Unis. Du côté canadien, Environnement Canada propose depuis 2007 une valeur corrigée égale à celle proposée par le modèle CAA.

Tel que mentionné précédemment, notons que la valeur proposée par le « Clean Air Act » de 170 m³ / tonne dépasse les valeurs mesurées sur le terrain.

La valeur d'Environnement Canada semble trop élevée lorsqu'elle est comparée aux valeurs calculées dans le sud des États-Unis, au Mexique, en Thaïlande et aux Pays-Bas.

Il est également possible de déterminer un potentiel de génération de méthane en effectuant un calcul théorique à partir de la fraction carbone de chaque type de déchets. La fraction carbone des déchets est un sujet courant et bien documenté. Par contre, cette approche nécessite de bien connaître la quantité de chacun des types de déchets enfouis.

Donc, la valeur de Lo, retenue pour la modélisation, est basée sur les plus récents travaux de Bentley et al. (2005), soit de 108,15 m³ / tonne et sur la valeur suggérée par Environnement Canada. Les valeurs de Bentley et al. proviennent d'essais terrains effectués sur des lieux d'enfouissement sanitaire opérés selon des conditions semblables aux conditions canadiennes. De plus, la valeur moyenne mesurée par Bentley et al. se rapproche de celle proposée par le USEPA (AP-42) (100). Donc, le potentiel de génération de méthane retenu se situe entre ces deux (2) valeurs (Environnement Canada et Bentley et al. (et AP-42)) :

- 130 m³ / tonne

3.2 TAUX DE PRODUCTION DE MÉTHANE (K)

Le taux de production de méthane est exprimé en an⁻¹. Cette constante détermine le taux de production de méthane et est fonction du taux d'humidité des déchets, de la disponibilité des nutriments pour les bactéries méthanogènes, du pH, de la température et de la composition des déchets.

Tout comme pour le potentiel de génération de méthane, différentes valeurs sont utilisées selon les données spécifiques au LES. Le tableau 3 présente les valeurs proposées par certains modèles, les valeurs calculées sur le terrain ainsi que les valeurs provenant de la littérature.

Tableau 3. Taux de production de méthane (k).

Zone d'étude ou d'application	Source	Valeur (an ⁻¹)
Canada	Environnement Canada	0,054
États-Unis	USEPA (CAA)	0,05
États-Unis	USEPA (AP-42)	0,04
États-Unis (sud-est)	Bentley et al., 2005	0,155 ⁽¹⁾
Mexique	Guzzone (USEPA) et al., 2005	0,04-0,08
Thaïlande	Guzzone (USEPA) et al., 2005	0,15 ⁽²⁾
Pays-Bas	Oonk et al., 1994	0,09
États-Unis	Augenstein, 1997	0,07 ⁽³⁾
Général ⁽⁴⁾	Guzzone (USEPA) et al., 2005	Dégradation rapide : 0,1 à 0,3 Moyenne : 0,02 à 0,06 Lente : 0,005 à 0,015

⁽¹⁾ La valeur de Bentley et al. (2005) est une moyenne provenant d'analyse effectuée sur quatre (4) lieux d'enfouissement localisés dans le sud-est américain. Ces valeurs proviennent de mesures terrains.

⁽²⁾ La valeur de Guzzone et al. (2005) est basée sur l'analyse de cinquante-six (56) lieux d'enfouissement contrôlés ou non en Thaïlande. Ces valeurs proviennent de mesures terrains.

⁽³⁾ La valeur de Augenstein (1997) provient d'une analyse statistique basée sur les données de génération connues de dix-huit (18) lieux d'enfouissement contrôlés situés sur l'ensemble du territoire des États-Unis.

⁽⁴⁾ Ces valeurs permettent de mieux cibler chaque type de déchets et sont un modèle maintenant suggéré dans le but d'augmenter la précision des résultats.

La valeur choisie pour effectuer la modélisation est la valeur corrigée pour le Québec par Environnement Canada soit :

- 0,054 (Environnement Canada)

3.3 SCÉNARIO D'ENFOUISSEMENT

Pour effectuer la modélisation de la production de biogaz, il est nécessaire de connaître le tonnage enfoui annuellement depuis le début des opérations. Le tableau 4 présente le tonnage enfoui et projeté jusqu'à la fermeture projetée du site en 2046.

Tableau 4. Tonnage enfoui au LES-LET de Neuville (1988-2046).

Année	Tonnes / an	Année	Tonnes / an
1988	36 000	2018	75 000
1989	36 000	2019	75 000
1990	36 000	2020	75 000
1991	36 000	2021	75 000
1992	36 000	2022	75 000
1993	36 000	2023	75 000
1994	36 000	2024	75 000
1995	36 000	2025	75 000
1996	36 000	2026	75 000
1997	36 000	2027	75 000
1998	36 000	2028	75 000
1999	36 000	2029	75 000
2000	36 000	2030	75 000
2001	41 500	2031	75 000
2002	36 995	2032	75 000
2003	38 059	2033	75 000
2004	46 095	2034	75 000
2005	40 000	2035	75 000
2006	40 000	2036	75 000
2007	40 000	2037	75 000
2008	40 000	2038	75 000
2009	65 000	2039	75 000
2010	75 000	2040	75 000
2011	75 000	2041	75 000
2012	75 000	2042	75 000
2013	75 000	2043	75 000
2014	75 000	2044	75 000
2015	75 000	2045	75 000
2016	75 000	2046	75 000
2017	75 000	TOTAL	3 630 649

3.4 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE LA PRODUCTION DE BIOGAZ

La modélisation a été effectuée à l'aide du logiciel de calcul LandGEM. Pour cette modélisation nous avons considéré les éléments suivants :

- Un système de captage et de brûlage des biogaz produit sera mis en place sur le lieu d'enfouissement technique, tel qu'exigé par la réglementation;

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 5
			Rév. : 00

- L'année retenue pour la production maximale de biogaz est 2047, soit l'année suivant la fermeture du lieu d'enfouissement technique;
- L'année retenue pour la production maximale de NO_x et de CO provenant de la torchère est 2047, soit l'année suivant la fermeture du lieu d'enfouissement technique;
- La production de CO provenant du lieu d'enfouissement pour l'année 2047 sera additionné aux émissions de la torchère.

Le tableau 5 présente le scénario retenu mais ne tient pas compte, pour le moment, des émissions de la torchère. Le calcul de ces émissions sera effectué ultérieurement à l'intérieur de cette étude. Le tableau 6 présente les éléments modélisés pour les deux années considérées.

Tableau 5. Émissions atmosphériques nettes – Année 2047.

Entité	Production de biogaz (m ³ / an)	Captage (%)	Émission atmosphériques nettes (m ³ /an)
LES	868 900	0 %	868 900
LET	16 980 000	70 %	5 094 000
TOTAL	17 848 900	N/A	5 962 900

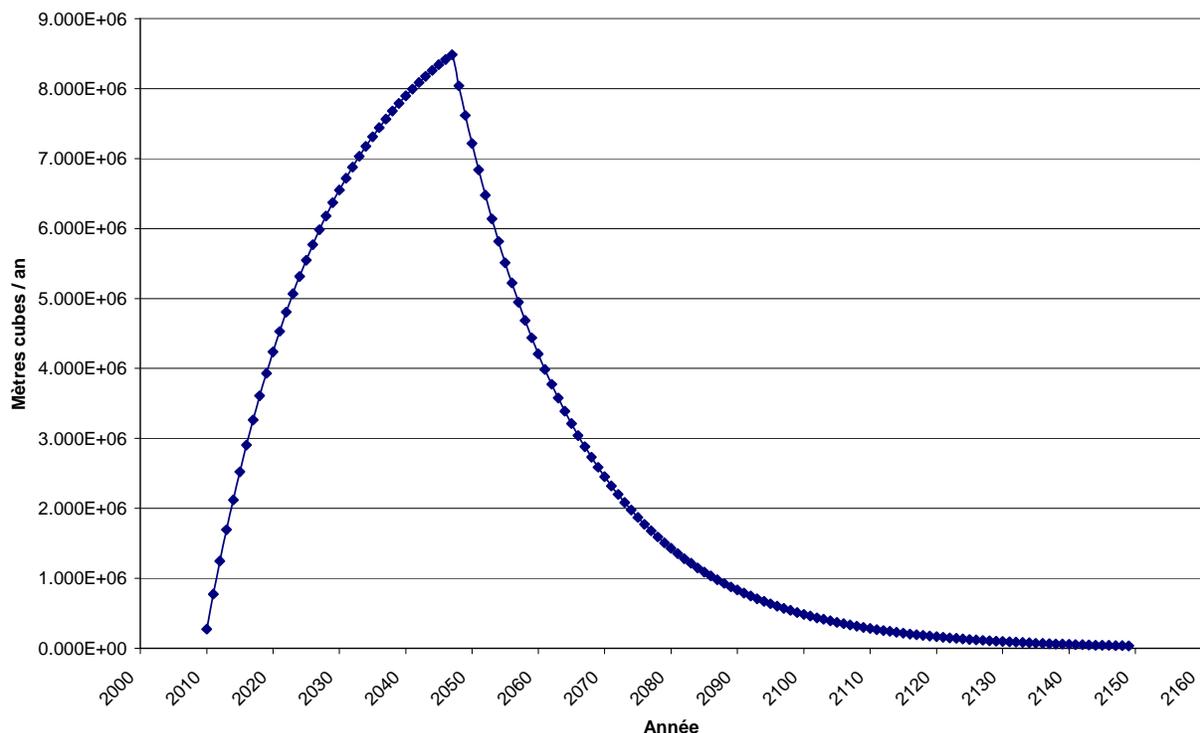
Tableau 6. Paramètres modélisés.

Année	Contaminants	Provenance
2047	SRT ⁽¹⁾	LET projeté
	NO _x	Torchère
	CO	Torchère et LET projeté

(1) SRT = Sulfures réduits totaux

Les résultats de la modélisation de la production de biogaz sont présentés à la figure 4.

Figure 4 : Résultats de la modélisation de la production de biogaz.



4. HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

Cette section couvrira l'ensemble des hypothèses de travail retenues pour effectuer la modélisation de la dispersion atmosphérique pour l'année retenue.

4.1 ANNÉE 2047

4.1.1 Biogaz et méthane

La production annuelle maximale de biogaz est prévue pour l'année 2047. Une partie de ce biogaz (70 %) est captée et brûlée.

La modélisation de l'année 2047 tient compte des émissions suivantes :

- émissions surfaciques du lieu d'enfouissement sanitaire fermé depuis 2009 ;
- émissions surfaciques du lieu d'enfouissement technique fermé depuis 2046 ;
- émissions provenant de la torchère (voir section 5).

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 7
			Rév. : 00

Le tableau 7 suivant reprend le tableau 5 mais avec une colonne supplémentaire, soit la quantité de biogaz expédiée vers la torchère.

Tableau 7. Émissions atmosphériques nettes – Année 2047(incluant torchère).

Année 2047	Production de biogaz (m ³ / an)	Captage (%)	Émissions atmosphériques nettes (m ³ / an)	Brûlage Torchère (m ³ / an)
LES	868 900	0 %	868 900	0
LET	16 980 000	70 %	5 094 000	11 886 000
TOTAL	17 848 900	N/A	5 962 900	11 886 000

Au cours de l'année 2047, les biogaz seront émis de façon uniforme sur une surface équivalente de 10,6 hectares (zone irrégulière) pour le lieu d'enfouissement sanitaire, de 1,9 hectares pour la cellule imperméabilisée du LES et de 23,3 hectares pour le LET. La hauteur d'émission des biogaz est considérée à 20 mètres au-dessus du sol environnant pour le LET et de 8 mètres pour le LES. La quantité de biogaz produite au cours de cette année est de 17,849 Mm³. La figure 5 localise la source d'émission.

Pour les fins de cette modélisation, nous avons considéré que le biogaz est constitué à 50 % de dioxyde de carbone et à 50 % de méthane sur une base volumique. Ce qui signifie qu'un volume de méthane de 8,9245 Mm³ sera produit par la masse de déchets durant l'année 2047.

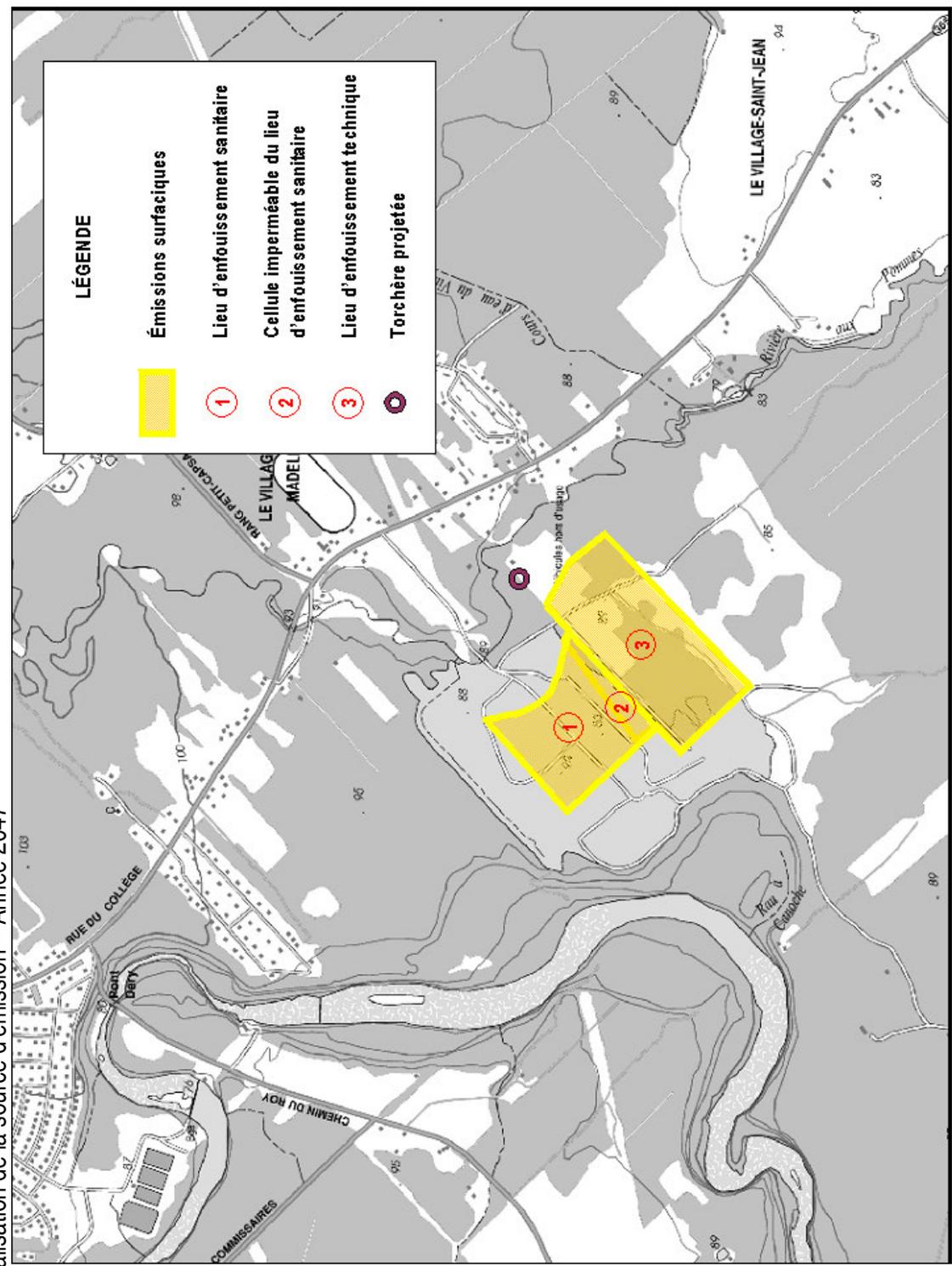
Une partie du biogaz sera captée à l'aide d'un système d'extraction actif et ensuite dirigée vers une torchère pour destruction par brûlage ou vers un système de valorisation. Présentement, les systèmes de captage captent environ 75 à 80 % du biogaz produit. Dans le but de présenter une étude conservatrice, nous modéliserons la dispersion atmosphérique en supposant que le système de captage capte 70 % de la production totale de biogaz.

La quantité de biogaz émise à l'atmosphère sera de 30 % du total de la production du LET, soit 5,094 Mm³ additionné à la production du LES de 0,8689 Mm³ pour un total de 5,9629 Mm³.

Tableau 8. Données d'émissions du biogaz en unité de volume – Année 2047

Paramètres	LES	LET
Taux d'émission (m ³ / s)	0,02755	0,16153
Superficie considérée (m ²)	106 000	233 000
Émission surfacique (m ³ /s*m ²)	2,59 x 10 ⁻⁷	6,51 x 10 ⁻⁷

Figure 5 : Localisation de la source d'émission – Année 2047



	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 9
			Rév. : 00

4.1.1.1 Sulfures réduits totaux (SRT)

Les sulfures réduits totaux (SRT) se retrouvent dans le biogaz sous les formes et concentrations présentées au tableau 9.

Tableau 9. Concentration typique des SRT (sulfures réduits totaux).

Composés	Conc. Volumique (ppmv)	Masse molaire (g/mol)	Conc. Massique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Sulfure d'hydrogène (H_2S)	35,5	34,04	49 400
Sulfure de diméthyle	7,82	62,13	19 800
Méthyle mercaptan	2,49	48,11	4 900
Total – composés de SRT			74 100

Note : Le volume molaire utilisé est de 24,5 l / mol, soit aux conditions standards de température (25°C) et de pression (1 atm)
Source : U.S. EPA., AP-42, 1988

Afin de ne pas générer de problème d'odeurs, le critère à respecter a été fixé par le MDDEP (anciennement MENV) à $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de sulfures réduits totaux. Ce critère inclut un facteur de sécurité déterminé par le MDDEP et s'applique aux limites de propriété de l'exploitant du LES. Par ailleurs, le Règlement sur la qualité de l'atmosphère (Q-2, r.20) fixe à $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le contenu maximum en sulfure d'hydrogène (H_2S) de l'air ambiant, également aux limites de propriété. Le tableau 10 présente les émissions réelles de SRT applicables au LES selon le calcul de production de biogaz et la surface du site.

Tableau 10. Émissions réelles des SRT applicables au LES et au LET.

Paramètres	LES	LET
Concentration typique des SRT (tableau 9) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	74 100	74 100
Volume de biogaz émis à l'atmosphère en m^3/an (année maximale)	868 900	5 094 000
Émission annuelle de SRT (kg/an)	64,385	377,4654
Émission de SRT (g/s)	$2,041 \times 10^{-3}$	$1,1969 \times 10^{-2}$
Émission surfacique des SRT ($\text{g}/\text{s} \cdot \text{m}^2$)	$1,9 \times 10^{-8}$	$4,8 \times 10^{-8}$

4.1.1.2 Autres contaminants

Connaissant la concentration théorique des composés présents dans le biogaz, le taux d'émission de chacun des composés peut être calculé aisément. En modélisant la dispersion d'un seul composant du biogaz on peut calculer, par proportion, la concentration des autres composés. La concentration des autres composés est présentée au tableau 12 qui traite des concentrations maximales probables des COV dans l'air à la limite de la propriété du lieu d'enfouissement de la RRGMRP à Neuville pour l'année 2047.

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 10
	Étude de dispersion atmosphérique		Rév. : 00

4.1.1.3 Niveau ambiant actuel

Il n'existe aucune station d'échantillonnage de la qualité de l'air à proximité de la zone d'étude. La direction du suivi de l'état de l'environnement du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs ne dispose donc d'aucune donnée relative à ce paramètre pour la région de Neuville. Aucune autre activité du secteur à l'étude ne nous laisse supposer qu'elle est susceptible d'émettre des odeurs. Par contre, pour la modélisation de l'année 2047, le lieu d'enfouissement sanitaire servira de niveau ambiant sur lequel seront additionnées les émissions provenant du lieu d'enfouissement technique projeté.

4.1.1.4 Données météorologiques

La station météo la plus près du site se situe à Donnacona. Les données utilisées sont donc les données synthétiques régionales de Donnacona. Ces données sont disponibles sur le site internet du MDDEP.

4.1.1.5 Effet des bâtiments

Aucun effet de bâtiment n'est considéré pour cette modélisation étant donné que la source d'émission n'est pas fixe mais plutôt constituée d'une surface d'environ 10,6 hectares et de 23,3 hectares.

4.1.2 Méthodologie

La modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants émis par le lieu d'enfouissement sanitaire existant a été réalisée à l'aide du modèle ISCST3. Le modèle ISCST3 permet, entre autres, de modéliser un polygone de 3 à 20 côtés, ce qui résulte à une augmentation de la précision des résultats. Les paramètres utilisés pour effectuer la modélisation sont présentés au tableau 11.

Tableau 11. Paramètres utilisés pour la modélisation – Année 2047.

Paramètres	LES	LET
Taux d'émission des SRT	1,9 x 10 ⁻⁸ g/s*m ²	4,8 x 10 ⁻⁸ g/s*m ²
Température des biogaz	0 K (pour fin de modélisation)	0 K (pour fin de modélisation)
Hauteur de la source d'émission p/r au sol	8 m	20 m
Superficie de la source d'émission	10,6 hectares	23,3 hectares
Topographie	Plane	Plane
Environnement	Rural	Rural
Angle du vent p/r au nord	90°	90°
Hauteur du récepteur p/r au sol	1,5 m	1,5 m
Distance du récepteur – Limite de propriété	50 m	50 m

Une grille de récepteur de 6 000 mètres par 6 000 mètres, avec des mailles aux 100 mètres, a été utilisée. L'utilisation d'une grille de cette taille représente 3 721 récepteurs. La figure 6 présente la grille des récepteurs de même que les zones potentiellement sensibles.

4.1.3 Résultats de modélisation

Les résultats de la modélisation sont automatiquement transposés sous forme graphique par le logiciel. La figure 7 illustre ce résultat.

Figure 6 : Grille des récepteurs et zones sensibles.

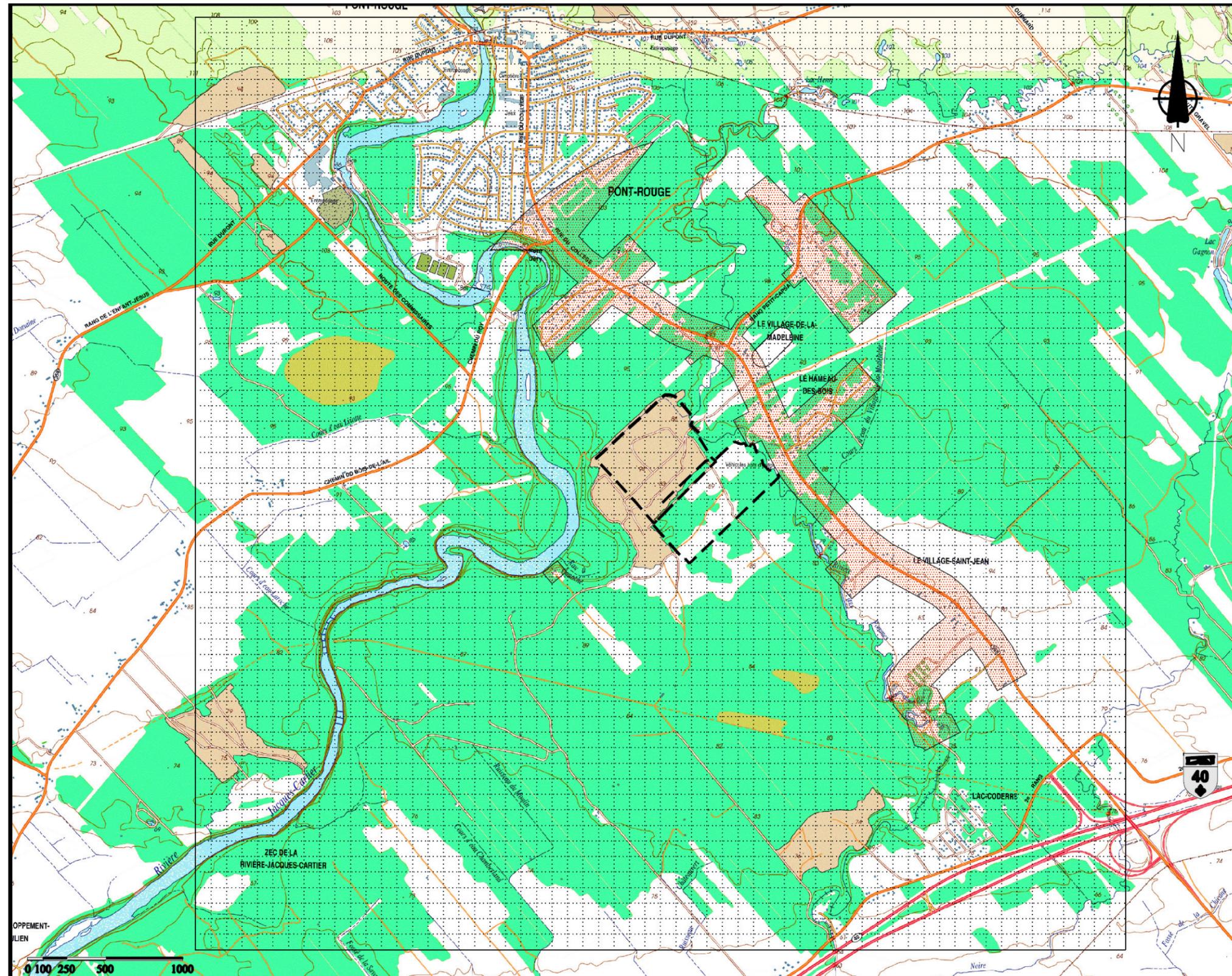
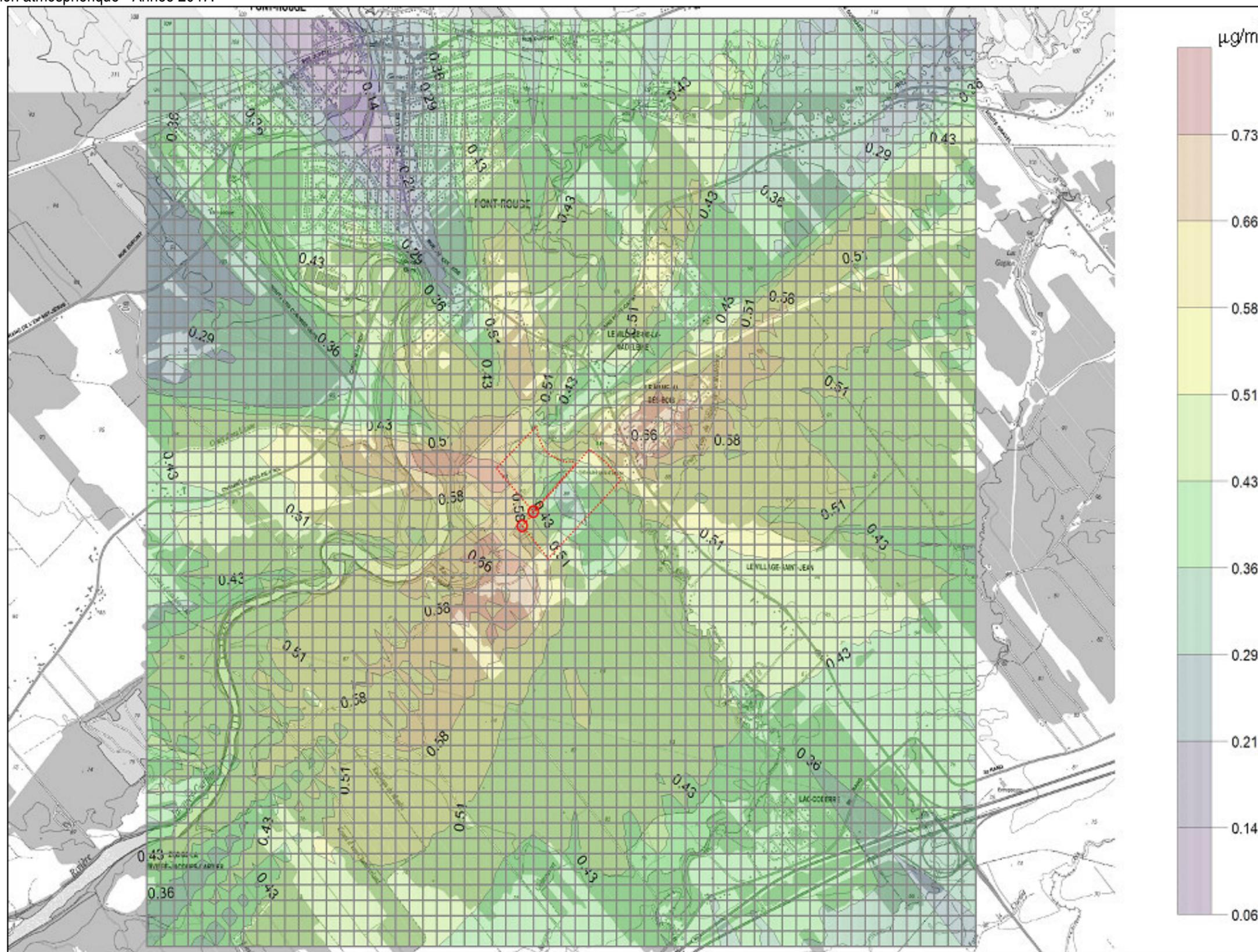


Figure 7 : Profil de la dispersion atmosphérique - Année 2047.



	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 13
			Rév. : 00

4.1.3.1 Risques d'odeurs

La concentration de SRT les plus élevées se situe, dans ce cas également, sur le terrain de la Régie. La concentration maximale, à la limite du terrain de la Régie, est de 0,657 µg/m³ (valeur maximale, 1 heure) de SRT dans l'air ambiant, soit sous la valeur limite imposée par le Ministère de 6 µg/m³.

La valeur maximale pour une période de quatre (4) minutes est calculée selon la formule suivante (Leduc, 2005) :

$$C_{4 \text{ minutes}} = 1,9 * C_{1 \text{ heure}}$$

$$C_{4 \text{ minutes}} = 1,9 * 0,657$$

$$C_{4 \text{ minutes}} = 1,2483 \text{ µg/m}^3 \text{ de SRT}$$

Nous pouvons donc supposer que le critère de qualité applicable aux odeurs sera toujours respecté. De même, nous pouvons supposer également que le critère imposé par le Règlement sur la qualité de l'atmosphère au niveau du H₂S (14 µg/m³) sera également respecté en tout temps. Rappelons que le H₂S est un (1) des trois (3) composés faisant partie des SRT.

4.1.4 Risques sur la santé humaine

Les risques pour la santé humaine peuvent être évalués en estimant les risques d'exposition plus ou moins prolongée à certains composés organiques volatils (COV) présents dans le biogaz. Les facteurs de dilution, déterminés par simulation pour les SRT, sont applicables aux COV.

Le document « Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42 » du EPA a été utilisé pour fixer les concentrations en COV du biogaz. Pour la modélisation, le facteur de dilution calculé pour la concentration en composés de SRT a été appliqué aux autres composés volatils que contient le biogaz en considérant l'année de production maximale.

Le tableau 12 présente les concentrations probables maximales calculées à l'aide de la concentration maximale calculée par le modèle.

Le taux de dilution calculé à la limite de propriété, a été établi à partir de la concentration théorique de SRT soit, 74,1 mg/m³ de biogaz et de la concentration maximale calculée à la limite de propriété qui est de 0,657 µg/m³.

Les résultats montrent que les concentrations probables de ces composés dans l'air ambiant selon la concentration maximale, située légèrement à l'extérieur de la limite de propriété, sont inférieures à tous les critères du MDDEP.

Tableau 12. Concentrations probables MAXIMALES des COV dans l'air ambiant à la limite propriété – Année 2047.

Composés organiques volatiles	Conc. Volumique AP-42 (ppmv)	Masse molaire (g/mol)	Conc. massique ⁽¹⁾ AP-42 (mg/m ³)	Conc. probable air ambiant ⁽²⁾ 1heure (µg/m ³)	Critères MENV 1h (µg/m ³)	Conc. probable air ambiant production max 15 min ⁽⁴⁾ (µg/m ³)	Critères MENV 15 min. (µg/m ³)	Conc. probable air ambiant production max an ⁽⁵⁾ (µg/m ³)	Critères MENV an (µg/m ³)
Acétone	7.01	58.08	16.62	0.147		0.202		0.006	100
Acrylonitrile	6.33	53.06	13.71	0.122		0.167		0.005	0.010
Bromodichlorométhane	3.13	163.83	20.93	0.186		0.255		0.007	1
2-Butanone	7.09	72.11	20.87	0.185	1 300	0.254	5 800	0.007	500
Carbone, bisulfure de	0.58	76.14	1.80	0.016		0.022	50	0.0006	700
Carbone, monoxyde de	141	28.01	161.20	1.429	34 000	1.961		0.06	
Chlorobenzène	0.25	112.56	1.15	0.010		0.014		0.0004	2.1
Chloroéthane	1.25	64.52	3.29	0.029		0.040	11 000	0.0012	500
Chloroforme	0.03	119.38	0.15	0.0013		0.002		0.00005	0.04
1,2-Dibromoéthane	0.001	187.88	0.01	0.00007		0.000		0.0000027	0.005
p-Dichlorobenzène	0.21	147	1.26	0.011		0.015	730	0.0004	95
1,1-Dichloroéthane	2.95	98.96	9.49	0.084		0.115		0.0034	120
1,2-Dichloroéthane	0.41	98.96	1.66	0.015		0.020		0.0006	0.04
Dichlorométhane	14.3	84.94	49.58	0.440		0.603		0.018	2
1,2-Dichloropropane	0.18	112.99	0.83	0.007		0.010		0.00029	4
Ethylbenzène	4.61	106.16	19.98	0.177		0.243	10 000	0.007	200
n-Hexane	6.57	86.18	23.11	0.205		0.281		0.008	10
Hydrogène, sulfure d'	35.5	34.08	49.38	0.438		0.601		0.018	2
Mercure, vapeur de	2.92E-04	200.61	0.002	0.000021		0.000		0.000001	0.15
Méthylisobutylcétone	1.87	100.16	7.64	0.068		0.093		0.0027	1500
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	1.11	167.85	7.60	0.067		0.092		0.0027	0.05
Tétrachloroéthylène	3.73	165.83	25.25	0.224		0.307		0.009	2
1,1,1-Trichloroéthane	0.48	133.41	2.61	0.023		0.032		0.0009	1100
Trichloroéthène	2.82	131.4	15.12	0.134		0.184		0.005	0.07
Vinyle, chlorure de	7.34	62.5	18.72	0.166		0.228		0.007	0.1
Vinylidène, chlorure de	0.2	96.94	0.79	0.007		0.010		0.00028	0.02
p-m-p-Xylène	12.1	106.16	52.43	0.465		0.638	1 500	0.019	1 000

(1) Évaluée aux conditions standards de température et de pression.

(2) Établi en fonction du facteur de dilution de 25 290 fois. Donc pour une concentration équivalente de 2.93 µg/m³ de composés de SRT aux limites de propriété.

(3) Établi en fonction du facteur de dilution de 46 313 fois. Donc pour une concentration équivalente de 1.6 µg/m³ de composés de SRT aux limites de propriété.

(4) Concentrations calculées à partir des concentrations horaires à l'aide de la formule suivante:

$$C(T) = C_{\text{1heure}} \times 0.97 \times T^{-0.25} \text{ ou}$$

$$C(T) = \text{concentration au temps } T$$

$$C_{\text{1heure}} = \text{concentration 1 heure}$$

$$T = \text{intervalle de temps}$$

(5) Concentrations calculées à partir des concentrations horaires en divisant par un facteur de 25 (Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique, 2005)

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 15
	Étude de dispersion atmosphérique		Rév. : 00

5. MODÉLISATION DES ÉMISSIONS PROVENANT DE LA TORCHÈRE

Le biogaz sera capté à l'aide d'un système d'extraction actif et ensuite dirigé vers une torchère pour destruction par brûlage ou vers un système de valorisation. Dans le but d'être conséquent avec la précédente étude, nous modéliserons la dispersion atmosphérique en supposant que le système de captage capte 70 % de la production totale de biogaz et que ce biogaz est entièrement dirigé vers une seule et unique torchère.

Pour les fins de cette modélisation, nous avons considéré que le biogaz est constitué à 50 % de dioxyde de carbone et à 50 % de méthane sur une base volumique.

La quantité de biogaz expédiée annuellement vers la torchère à l'année 2047 sera donc :

$$\begin{aligned}
 16,98 \text{ Mm}^3 / \text{an} \times 70 \% &= 11,886 \text{ Mm}^3 / \text{an} && (1) \\
 &= 22,61 \text{ m}^3 / \text{min} \\
 &= 0,377 \text{ m}^3 / \text{s} \\
 &= 798 \text{ pi}^3 / \text{min}
 \end{aligned}$$

La modélisation de l'effluent de la torchère tiendra compte des deux (2) principaux types de paramètres rejetés, soit les :

- a) NOx
- b) CO

5.1 NORMES

Les résultats de notre modélisation ont été comparés aux normes de qualité d'air ambiant spécifiées à l'annexe K du Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Nous avons joint une copie de l'annexe K à l'annexe 1 de cette étude complémentaire.

Le tableau suivant présente les valeurs limites à respecter.

Tableau 13. Valeurs limites NO₂ et CO.

Composés	Concentration limite (µg / m ³)	Durée
Dioxyde d'azote	414	1 heure
Dioxyde d'azote	207	24 heures
Dioxyde d'azote	103	1 an
Monoxyde de carbone	34 000	1 heure
Monoxyde de carbone	12 700	8 heures

Mentionnons deux (2) points importants relativement à l'analyse des résultats qui suivra plus loin dans ce rapport versus les normes du tableau 13.

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 16
			Rév. : 00

La modélisation a été effectuée en prenant pour acquis que la totalité des NOx produits sera sous forme de NO₂. Ceci ne représente pas la réalité mais a pour conséquence de faciliter la modélisation et d'insérer un facteur de sécurité.

De plus, la concentration en monoxyde de carbone, calculée lors de cette présente modélisation, devra être additionnée à la concentration calculée lors de la modélisation initiale (résultats tableau 12) qui ne tenait compte que des émissions surfaciques.

5.2 HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

Cette section couvrira l'ensemble des hypothèses de travail retenues pour effectuer la modélisation de la dispersion atmosphérique

5.2.1 Équipement de destruction

L'équipement de destruction des biogaz choisi est une torchère fermée (enclosed flare) de la compagnie John Zinc. Veuillez prendre note que la torchère retenue est un modèle standard et non le modèle à émission réduite. Le modèle à émission réduite permet de réduire les émissions de NOx et de CO de plus de 50 %. Nous pouvons supposer que de tels modèles pourraient être la norme en 2047. Dans le but de présenter une étude conservatrice, la modélisation a été effectuée à l'aide du modèle standard.

Le modèle de torchère retenu se rapprochant le plus de nos besoins permet de brûler 900 pi³ / min alors que notre débit est de 798 pi³ / min.

Ce modèle a un diamètre de 1,83 mètres (6 pieds) et une hauteur de 12,2 mètres (40 pieds). La température de brûlage se situe entre 1 144 et 1 255 degrés Kelvin (871 à 982 degrés Celsius).

5.3 PARAMÈTRES DE MODÉLISATION

Les paramètres de modélisation proviennent de différentes sources de références. Ces références seront incluses au texte. Les spécifications techniques, provenant du fabricant, sont jointes à l'annexe 2 de ce rapport.

5.3.1 Vitesse de sortie des gaz

La vitesse de sortie des gaz selon le résultat de l'équation 1 et du diamètre de la torchère retenu :

$$\begin{aligned} \text{Débit / Surface} &= \text{vitesse} & (2) \\ 0,3768 \text{ m}^3 / \text{s} / (\pi * (1,83 / 2)^2) &= 0,1481 \text{ m} / \text{s} \end{aligned}$$

5.3.2 Émissions atmosphérique prévues – Spécification technique de la torchère

Référence : John Zinc company llc

La torchère retenue pour le brûlage des biogaz émet à l'atmosphère, à une température de 871 Celsius, les quantités suivantes de contaminants :

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 17
			Rév. : 00

- a) NOx = 0,06 lb / MMBtu (0,027 kg / MMBtu)
b) CO = 0,20 lb / MMBtu (0,91 kg / MMBtu)

5.3.3 Chaleur de combustion

Références : John Zinc Company llc
The Merck index, Thirteenth edition

La chaleur de combustion produite par le brûlage d'un biogaz composé à 50 % de méthane (CH₄), pour un débit de 900 cfm est de 24,57 MMBtu / heure. Cette valeur se situe très près de la valeur mentionnée par The Merck index.

5.3.4 Émissions atmosphériques prévues – Débit de biogaz projeté

À l'intérieur de cette étude, il est assumé que le débit de biogaz brûlé à l'aide de la torchère est de 900 pi³ / min, ce qui est légèrement supérieur au volume mentionné au point 5 (798 pi³ / min).

Il est donc possible de présumer que les émissions de la torchère (en grammes / seconde) seront les suivantes :

$$\begin{aligned}
\text{NOx} &= 0,06 \text{ lb / MMBtu} * 24,57 \text{ MMBtu / heure} && (3) \\
&= 1,4742 \text{ lb / heure} \\
&= 0,6701 \text{ kg / heure} \\
&= 0,18614 \text{ g / seconde}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{CO} &= 0,20 \text{ lb / MMBtu} * 24,57 \text{ MMBtu / heure} && (4) \\
&= 4,914 \text{ lb / heure} \\
&= 2,234 \text{ kg / heure} \\
&= 0,6205 \text{ g / seconde}
\end{aligned}$$

Les émissions de la torchère (en µg / m³) seront donc les suivantes :

À partir de l'équation (1) :

$$\begin{aligned}
\text{NOx} &= \text{poids / débit} && (5) \\
&= 0,18614 \text{ g / s} / 0,3768 \text{ m}^3 / \text{s} \\
&= 0,494 \text{ g / m}^3 \\
&= 494 \text{ 002 } \mu\text{g / m}^3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{CO} &= \text{poids / débit} && (5) \\
&= 0,6205 \text{ g / s} / 0,3768 \text{ m}^3 / \text{s} \\
&= 1,647 \text{ g / m}^3 \\
&= 1 \text{ 646 762 } \mu\text{g / m}^3
\end{aligned}$$

La modélisation sera effectuée selon la concentration calculée pour les NOx. Un taux de dilution sera ensuite calculé à la limite de propriété à partir de la concentration théorique (résultat de l'équation 5) et de la concentration maximale calculée à la limite de propriété.

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 18
	Étude de dispersion atmosphérique		Rév. : 00

5.3.5 Niveau ambiant actuel

Pour les fins de modélisation, les lieux d'enfouissement sanitaire existants et projetés serviront de niveau ambiant sur lesquels seront additionnées les émissions de CO provenant de la torchère.

En ce qui à trait au NOx, il a été considéré que le niveau ambiant est égal à zéro.

5.3.6 Données météorologiques

Voir la section 4.1.1.4.

5.3.7 Effet des bâtiments

L'effet des bâtiments sera considéré pour cette modélisation.

5.3.8 Sources d'émission

Une seule source d'émission sera considérée dans cette modélisation (une seule torchère) ce qui est également conservateur car l'ensemble des rejets proviendra d'un seul et même endroit.

5.3.9 Autres paramètres de modélisation

Le tableau suivant présente les autres paramètres de modélisation.

Tableau 14. Paramètres utilisés pour la modélisation.

Paramètres	Valeur utilisée
Taux d'émission des NOx	0,18614 g / s
Température des biogaz	1 255 K
Hauteur de la source d'émission p/r au sol	12 m
Topographie	Plane
Environnement	Rural
Angle du vent p/r au nord	90°
Vitesse d'échappement des gaz	0,1481 m / s
Diamètre de la torchère	1,83 m

Une grille de récepteur de 6 000 mètres par 6 000 mètres, avec des mailles aux 100 mètres, a été utilisée. L'utilisation d'une grille de cette taille représente 3 721 récepteurs. Cette grille de récepteurs, de même que les zones potentiellement sensibles, sont présentées à la figure 6.

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 19
	Étude de dispersion atmosphérique		Rév. : 00

5.4 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

Les résultats de la modélisation sont automatiquement transposés sous forme graphique par le logiciel. Les figures 8, 9 et 10 représentent respectivement les résultats de la modélisation des valeurs maximales 1 heure, 8 heures et 24 heures. Cette modélisation a été effectuée dans le but de calculer un taux de dilution approprié pour le monoxyde carbone 8 heures.

5.4.1 NOx

La concentration maximale 1 heure de NOx (assumée comme étant entièrement du NO₂ pour les fins de la présente étude) se situe à l'intérieur même de la limite de propriété et est de 45,930 µg/m³. Nous utiliserons donc cette valeur pour calculer le taux de dilution ainsi que la valeur maximale 1 an.

Notez que la valeur maximale à la limite de propriété est de 22 % inférieure à la valeur utilisée pour fin de calcul. L'utilisation de la valeur maximale à la limite de propriété aurait pour effet de réduire les concentrations dans l'air ambiant. Par contre, comme cette étude se veut conservatrice et sécuritaire, il a été jugé à propos d'utiliser la valeur maximale 1 heure même si celle-ci se trouve à l'intérieur de la limite de propriété.

Le tableau 15 présente les résultats de la modélisation pour les NOx ainsi que les valeurs limites présentées au tableau 13.

Tableau 15. Résultats de la modélisation pour les NO₂.

Composés	Durée	Résultats (µg / m ³)	Concentration limite (µg / m ³)	Méthode
Dioxyde d'azote	1 h	45,930	414	Modélisation
Dioxyde d'azote	24 h	20,154	207	Modélisation
Dioxyde d'azote	1 an	3,69	103	Calcul – Annexe H

Notons que les résultats obtenus se situent tous sous les valeurs limites de l'annexe K du Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (voir annexe 1).

À l'aide de la modélisation, il a été possible d'obtenir les valeurs maximales 1 heure et 24 heures. La valeur moyenne annuelle (C_{AN}) a été calculée à l'aide de l'annexe H (voir annexe 3 de cette étude) du Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

$$\begin{aligned}
 \text{CAN} &= \text{CMAX-HR} \times 0,04 && (6) \\
 &= 45,930 \times 0,04 \\
 &= 1,8372 \text{ µg / m}^3
 \end{aligned}$$

Figure 8 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 1 heure.

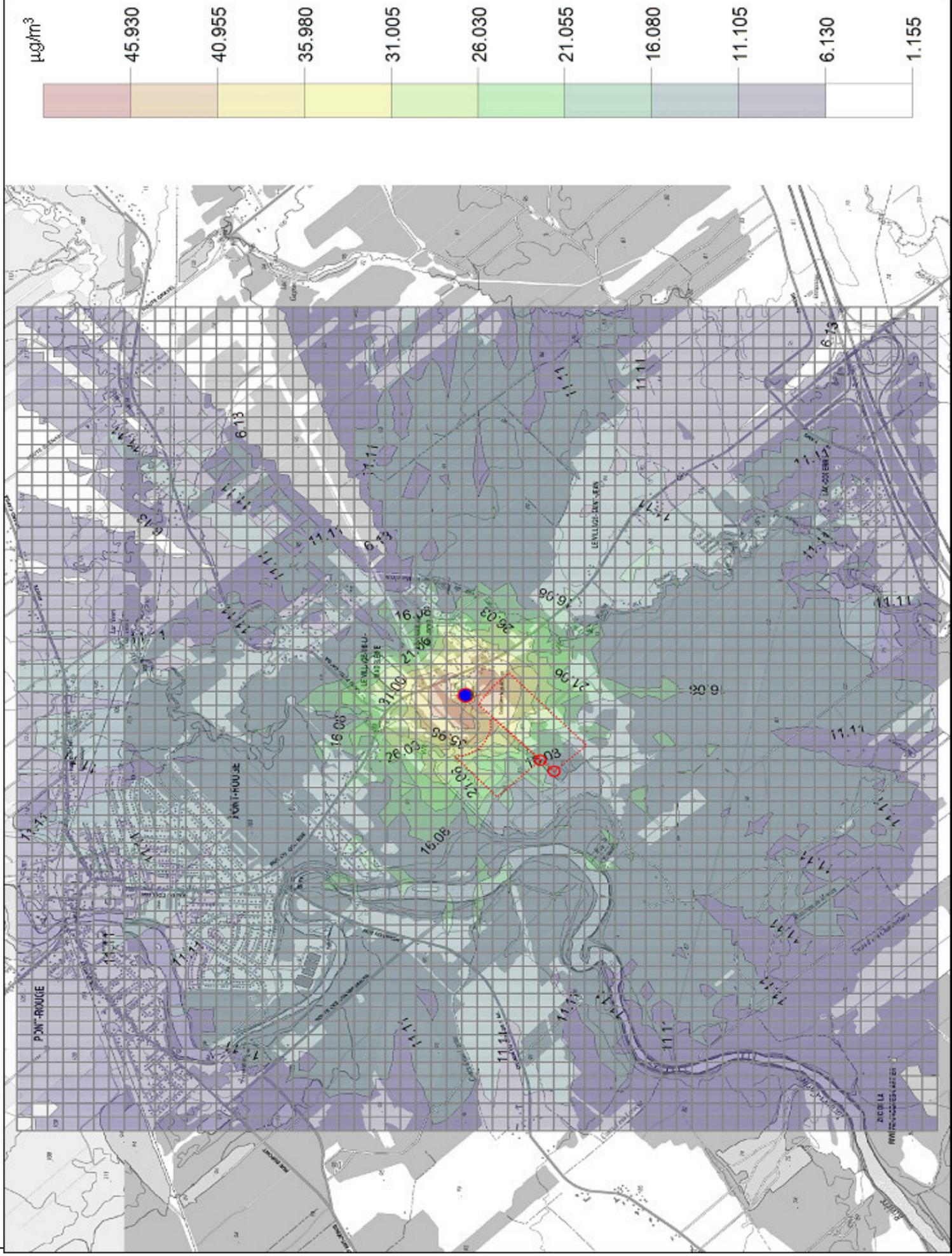


Figure 9 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 8 heures.

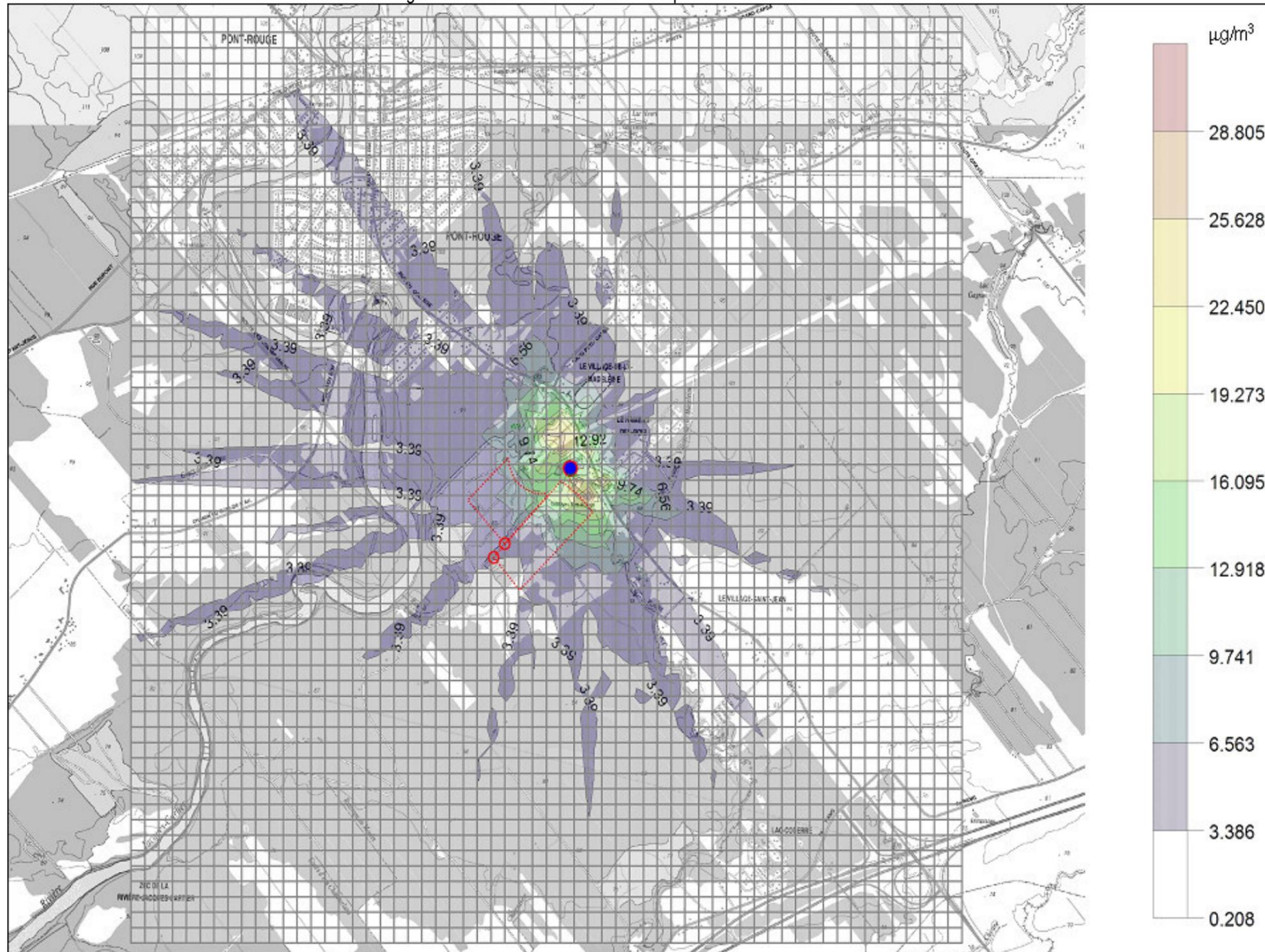
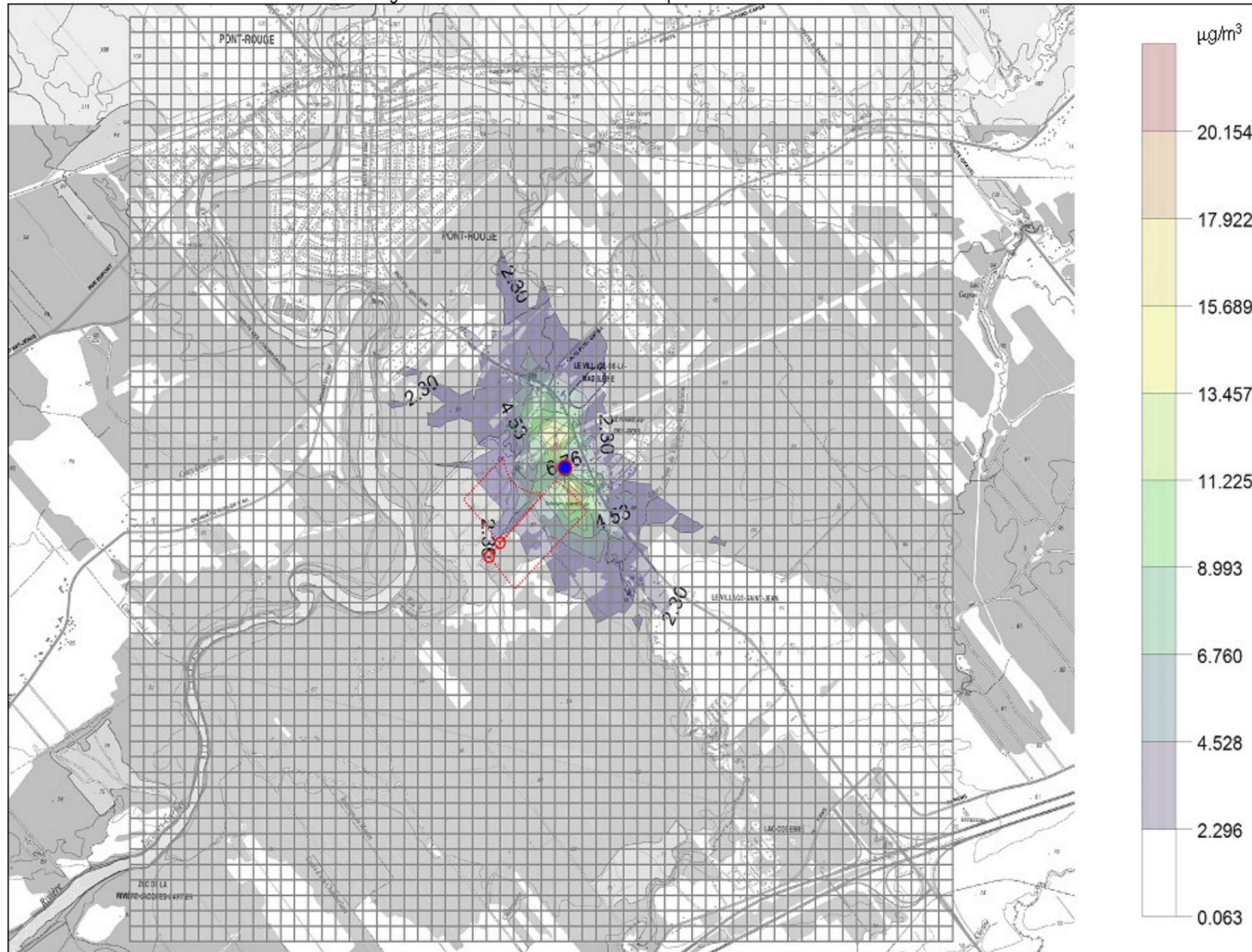


Figure 10 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 24 heures.



	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 23
			Rév. : 00

5.4.1.1 Calcul du taux de dilution

Le taux de dilution sera calculé à la limite de propriété à partir de la concentration théorique (résultat de l'équation 5) et de la concentration maximale modélisée à la limite de propriété.

$$\begin{aligned}
\text{Taux de dilution (1 heure)} &= \text{Rejet à la torchère} / \text{Valeur maximale (1 heure)} \quad (7) \\
&= 494\,002 \mu\text{g} / \text{m}^3 / 45,930 \mu\text{g} / \text{m}^3 \\
&= 10\,756
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Taux de dilution (8 heure)} &= \text{Rejet à la torchère} / \text{Valeur maximale (8 heures)} \quad (7) \\
&= 494\,002 \mu\text{g} / \text{m}^3 / 28,805 \mu\text{g} / \text{m}^3 \\
&= 17\,150
\end{aligned}$$

5.4.2 CO

5.4.2.1 CO émis par la torchère

Le calcul de la concentration de CO émise dans l'air ambiant par la torchère sera effectué à l'aide des données de la section 5.3.4 pour ensuite être additionné au résultat du tableau 12.

Tableau 16. CO émis par la torchère.

Composés	Durée	Émissions torchère ⁽¹⁾ ($\mu\text{g} / \text{m}^3$) (a)	Facteur de dilution ⁽²⁾ (b)	Valeurs limites (Projet règlement) ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	Résultats ($\mu\text{g} / \text{m}^3$) $c = a / b$
Monoxyde de carbone	1 h	1 646 762	10 756	34 000	153
Monoxyde de carbone	8 h	1 646 762	17 150	12 700	96

(1) Section 5.3.4 de ce présent rapport

(2) Section 5.4.1.1 de ce présent rapport

5.4.2.2 CO émis sous forme d'émission surfacique par les lieux d'enfouissement

Les quantités de monoxyde de carbone émises par le lieu d'enfouissement existant et le lieu d'enfouissement projeté sont extraites du tableau 12.

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 24
			Rév. : 00

Tableau 17. CO émis par le LES existant et le LET projeté.

Composés	Durée	Émissions surfacique ⁽³⁾ ($\mu\text{g} / \text{m}^3$) (a)	Facteur de dilution ⁽⁴⁾ (b)	Valeurs limites (Projet règlement) ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	Résultats ($\mu\text{g} / \text{m}^3$) c = a / b
Monoxyde de carbone	1 h	161 200	112 785	34 000	1,429

(3) Référence – AP-42. United States Environmental Protection Agency

(4) Section 5.4.1.1 de ce présent rapport

Le tableau 18 présente la sommation des tableaux 16 et 17 pour la concentration du monoxyde de carbone dans l'air ambiant.

Tableau 18. CO émis par la torchère et les lieux d'enfouissement.

Composés	Durée	Valeurs limites (Projet règlement) ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	Émission torchère ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	Émission surfacique ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	Total ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)
Monoxyde de carbone	1 h	34 000	153	1,429	154,429
Monoxyde de carbone	8 h	12 700	96	Assumé < 1,429	< 98

Notez que la concentration 8 heures, au niveau des émissions surfaciques, n'a pas été calculée. Par contre, nous pouvons assumer que celle-ci se situera sous la valeur maximale 1 heure.

6. CONCLUSION

Le critère de qualité de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de sulfures réduits totaux a été établi par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), afin d'assurer un respect de la qualité de l'air au niveau des odeurs aux environs d'un lieu d'enfouissement sanitaire. Les résultats de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des gaz malodorants (SRT) indiquent que le critère de qualité sera respecté au-delà des limites de propriété en 2047 avec des concentrations de $1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De même, le critère de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de sulfure d'hydrogène (H_2S) du Règlement sur la qualité de l'atmosphère sera respecté en tout temps.

L'évaluation des concentrations des autres contaminants atmosphériques associés au biogaz a été obtenue par proportionnalité. Les résultats de l'évaluation indiquent que les critères de qualité applicables seront respectés aux limites de propriété, et ce, malgré des hypothèses de calcul pessimistes.

Il est important de mentionner les faits suivants qui font que cette étude est très conservatrice et qu'il est possible de prétendre que le résultat maximal obtenu sera encore moindre en présence du projet :

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 25
			Rév. : 00

- utilisation d'un potentiel de génération de méthane (L_0) de $130 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 / \text{m}^3$ de déchets (ou 260 m^3 biogaz / m^3 de déchets) alors que le USEPA par le AP-42 suggère $100 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 / \text{m}^3$ de déchets. De plus, comme la norme du AP-42 est utilisée, dans le cadre de cette étude pour déterminer théoriquement la concentration des COV, nous pouvons conclure que la valeur que nous avons utilisée surestime la production de biogaz;
- le taux de captage des biogaz utilisé pour fin de modélisation est de 70 % alors qu'il est possible de capter, avec la technologie existante présentement 80 % et plus des biogaz produits. L'utilisation d'une valeur de 70 % a pour effet d'augmenter, pour fin de modélisation, la quantité de biogaz et de contaminants émis à l'atmosphère;
- les calculs effectués au tableau 12 l'ont été uniquement avec la valeur maximale calculée par le modèle et non une valeur moyenne. L'utilisation d'une valeur moyenne aurait eu pour effet de réduire les valeurs présentées ;

Les résultats de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique au niveau des NOx et des CO indiquent que les critères de qualité seront respectés au-delà des limites de propriété. La concentration maximale obtenue sur 1 heure est de $45,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit presque 10 fois sous la valeur limite. De même, le critère de $34\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de CO du Projet de Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère sera respecté en tout temps.

Il est important de mentionner les faits suivants qui font que cette étude est conservatrice et qu'il est possible de prétendre que le résultat maximal obtenu sera encore moindre en présence du projet :

- dans le but de faciliter la modélisation et d'y inclure un facteur de sécurité, nous avons assumé que tous les NOx émis par la torchère seraient sous forme NO₂, ce qui n'est pas le cas en réalité. Donc, les résultats obtenus et présentés à l'intérieur de cette étude sont supérieurs à la réalité;
- la modélisation a été effectuée à l'aide d'une torchère fermée (enclosed flare) standard et non à l'aide d'une torchère à émission réduite. La torchère à émission réduite émet moins de 50 % des émissions précédemment calculées. Nous pouvons penser que ce type de torchère sera le standard en 2047;
- une seule torchère a été utilisée pour les fins de la modélisation. L'utilisation d'une deuxième torchère et/ou unité de valorisation aurait possiblement eu pour effet d'augmenter le taux de dilution et d'ainsi diminuer les valeurs minimales calculées aux limites de propriété.

En tenant compte des six (6) points précédents, nous pouvons conclure que l'étude est conservatrice et que les résultats obtenus sont surestimés. Donc, nous pouvons affirmer que l'opération du lieu d'enfouissement projeté, incluant l'effluent de la torchère, respectera les valeurs limites imposés par le MDDEP.

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	Projet n° : 5846-5-M137	
		Annexe	
		Date : Septembre 2007	Rév. : 00

ANNEXE 1

Annexe K – Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	Projet n° : 5846-5-M137	
		Annexe	
		Date : Septembre 2007	Rév. : 00

ANNEXE 2

Spécifications techniques de la torchère

	Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville Étude de dispersion atmosphérique	Projet n° : 5846-5-M137	
		Annexe	
		Date : Septembre 2007	Rév. : 00

ANNEXE 3

Annexe H – Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère
