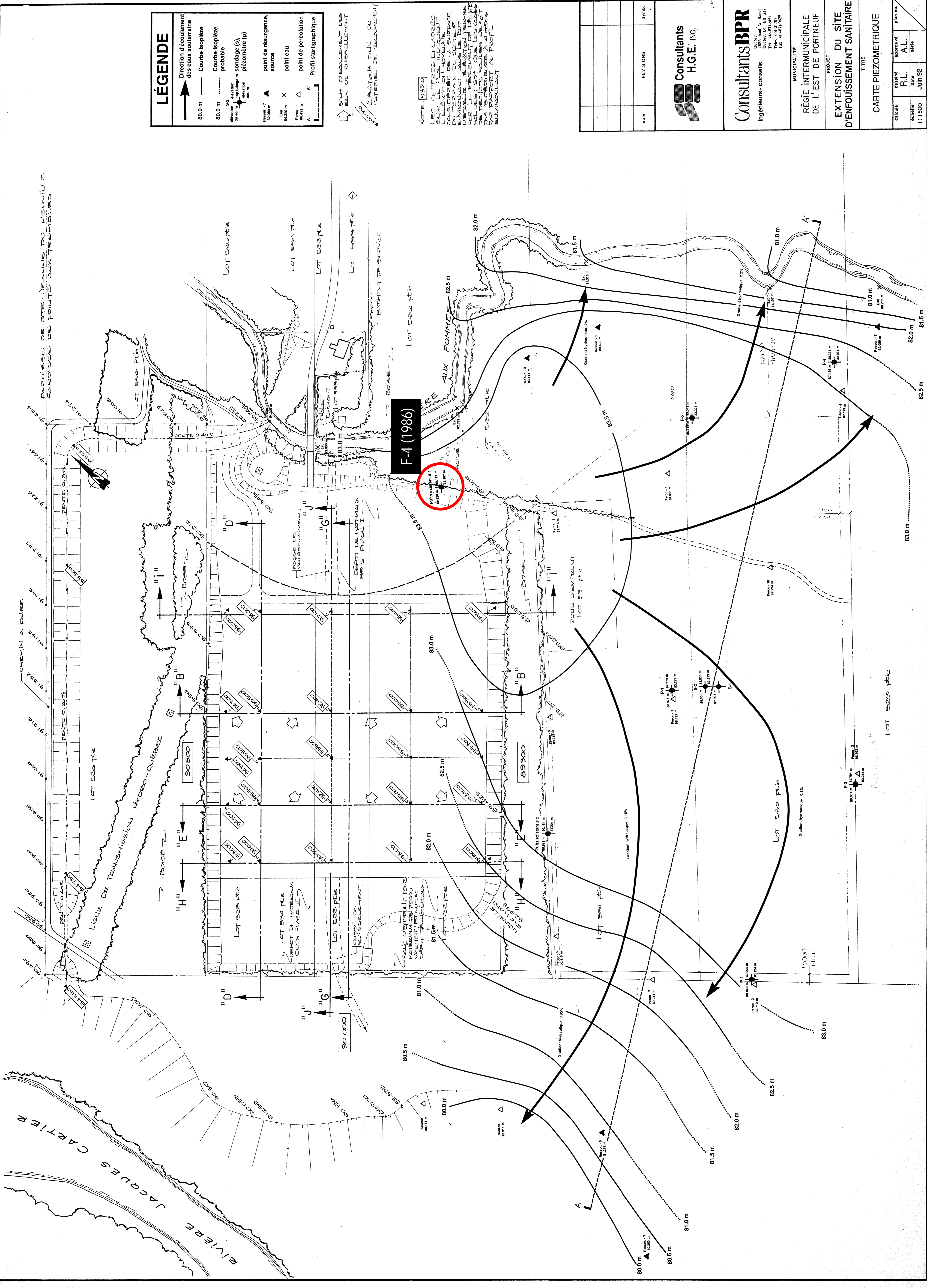


## **A N N E X E « Q C - 4 9 »**

### **CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DE 1992**

---

---



**LÉGENDE**

Direction d'écoulement des eaux souterraines

80.0 m — Courbes isopièzes probable

80.0 m — Courbes isopièzes

Point de résurgence, source

Point de percolation

Profil stratigraphique

Point de sondage (s), piézomètre (p)

Point de résurgence, source

Point de percolation

Profil stratigraphique

Note 03930

LES CLÉS ET ÉLÉMENTS DE LA LEVÉE SONT DÉFINIS DANS LE PROJET DE TRACÉ ET DE PROFIL EN PROFIL. LE TRACÉ DE LA LEVÉE EST DÉFINI PAR LE PROFIL EN PROFIL. LE PROFIL EN PROFIL EST DÉFINI PAR LE TRACÉ DE LA LEVÉE. LE TRACÉ DE LA LEVÉE EST DÉFINI PAR LE PROFIL EN PROFIL. LE PROFIL EN PROFIL EST DÉFINI PAR LE TRACÉ DE LA LEVÉE.

date	REVISIONS	SYMB.

**Consultants H.G.E. INC.**

**Consultants BPR**

ingénieurs - conseils

MUNICIPALITÉ  
RÉGIE INTERMUNICIPALE DE L'EST DE PORTNEUF  
PROJET  
EXTENSION DU SITE D'ENFOUSSEMENT SANITAIRE  
TITRE  
CARTE PIEZOMETRIQUE

calculé	dessiné	approuvé	plan no.
scrible	R.L.	A.L.	
1:1500	date	Jun 92	

## **ANNEXE « QC-67 »**

### COMPOSITION CHIMIQUE TYPIQUE DU CONDENSAT

---

---

LFTGN 03

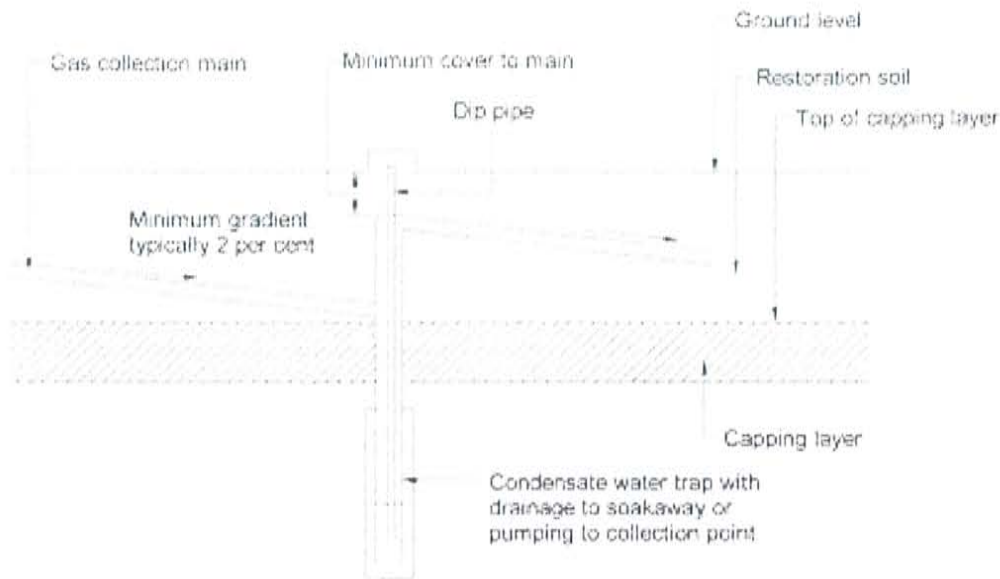
Lfd

Landfill directive



[www.environment-agency.gov.uk](http://www.environment-agency.gov.uk)

# Guidance on the management of landfill gas



**Figure 7.6** | Typical condensate drainage collection pipework

Note: water traps may be equipped with pumps for condensate collection where soakaways are not used

If the condensate is removed on-site, then it can be recirculated within the waste (if this is allowed). If the condensate is taken off-site for disposal as a controlled waste, it should be handled and managed according to its properties.

Due to its potentially corrosive nature, the properties of the condensate should also be considered when designing and specifying elements of the control and treatment system. This presents a number of

difficulties in terms of system performance/failure, e.g. the deterioration of valves and other plant, and/or the leakage/loss of lubricating oils into the gas stream due to the failure of seals. The properties of the condensate should also be considered in terms of health and safety, particularly in relation to dermal contact during maintenance.

Typical properties of landfill gas condensate are given in Table 7.2.

**Table 7.2** | Typical characteristics of landfill gas condensates\*

Parameter	Plant/flare		Gas field drains	
	Typical upper value	Typical lower value	Typical upper value	Typical lower value
pH	7.6	4.0	3.9	3.1
Conductivity	5,700	76	340	200
Chloride	73	1	4	<1
Ammoniacal nitrogen	850	<1	15	3
TOC	4,400	222	9,300	720
Chemical oxygen demand (COD)	14,000	804	4,600	4,600
Biochemical oxygen demand (BOD)	8,800	446	2,900	2,900
Phenols	33	3	17	4
Total volatile acids	4,021	141	4,,360	730

\* All values in mg/litre except pH (dimensionless) and conductivity ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

Adapted from Knox (1990).

## **ANNEXE « QC-73 »**

### DÉMONSTRATION DU RESPECT DES EXIGENCES DE REJET À LA STATION D'ÉPURATION MUNICIPALE

---

---

Calcul des rendements et des besoins en O2 aux conditions futures

	jan	fev	mar	avr	mai	juin	juil	aou	sep	oct	nov	dec	été	hiver	annuel
--	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	--------

**Débits et charges moyennes de la station existante**

Débit	m³/d	2403	2216	2719	4707	3027	2753	2525	2346	2956	3303	2989	2508	2609	2446	2871
DBO5	kg/d	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375			
NTK	kg/d	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69			

**Débits et charges moyennes du lixiviat**

Débit	m³/d				219	235	235	235	235	235						
DBO5	kg/d				42	42	42	42	42	42						
NTK	kg/d				28.3	30.4	30.4	30.4	30.4	30.4						

**Débits et charges moyennes totales**

Débit	m³/d	2403	2216	2719	4707	3246	2988	2760	2581	3191	3538	2989	2508	2844	2446	2987
DBO5	kg/d	375	375	375	375	417	417	417	417	417	417	375	375	417	375	396
DBO5	mg/l	156	169	138	80	128	139	151	161	131	118	125	150	148	154	133
NTK	kg/d	69	69	69	69	97	99	99	99	99	99	69	69			
NTK	mg/l	29	31	25	15	30	33	36	39	31	28	23	28			

**Paramètres de base pour le calcul du rendement**

T	°C	1.2	1.5	2.9	7.7	13.5	20.7	23.9	21.9	17.5	11.1	5.2	1.5			
Ke (t)		0.101	0.103	0.112	0.152	0.219	0.345	0.421	0.372	0.282	0.188	0.130	0.103			
F.C. boues (1&2)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00			
F.C. boues (3&4)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			

**Bassin**

	V (m³)	Boues (%)	Glace (%)	Exigences			
				été	hiver	annuel	
#1	21115	10.0	2				
#2	7104	10.0	4				
#3	10566	10.0	6				
#4	10566	10.0	6				
				Se mg/l	25	30	30
				Charge kg/d	67	113	99
				Rend <sup>t</sup> %	80	60	65

**Temps de rétention**

#1	d	7.73	8.38	6.83	4.04	5.85	6.36	6.89	7.36	5.96	5.37	6.36	7.41
#2	d	2.54	2.76	2.25	1.36	1.97	2.14	2.32	2.48	2.00	1.81	2.14	2.44
#3	d	3.69	4.00	3.26	2.02	2.93	3.18	3.45	3.68	2.98	2.69	3.18	3.54
#4	d	3.69	4.00	3.26	2.02	2.93	3.18	3.45	3.68	2.98	2.69	3.18	3.54

**DBO5 à l'effluent**

#1	mg/l	88	91	78	49	56	52	46	52	58	59	69	85			
#2	mg/l	70	71	62	41	39	36	28	32	45	44	54	68			
#3	mg/l	51	50	46	31	24	17	12	14	24	29	38	50			
#4	mg/l	37	36	33	24	15	8	5	6	13	19	27	37	6	36	22
#4	kg/d	89	79	91	113	44	23	13	14	39	64	80	92	16	86	62

**Rendements d'enlèvement de la DBO5**

Rendements d'enlèvement de	%	76	79	76	70	89	94	97	96	90	84	79	76	96	76	84
----------------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Respect des exigences → OK OK OK

Notes:

Glaces: décembre à mars

Calcul des rendements et des besoins en O2 aux conditions futures

	jan	fev	mar	avr	mai	juin	juil	aou	sep	oct	nov	dec	été	hiver	annuel
--	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	--------

**Paramètres de base pour la calcul de l'aération**

kgO2/kgDBO5 (1)		1.00	1.00	1.00	1.00	2.25	3.00	2.25	2.25	1.50	1.00	1.00	1.00		
kgO2/kgDBO5 (234)		1.00	1.00	1.00	1.00	2.25	3.00	2.25	2.25	1.50	1.00	1.00	1.00		
Nitrification (2)	%					6	6	15	20	20	10				
Nitrification (3)	%					12	12	30	40	40	20				
Nitrification (4)	%					12	12	30	40	40	20				
AOR/SOR (1)		0.57	0.57	0.56	0.54	0.53	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.55	0.57		
AOR/SOR (234)		0.64	0.64	0.63	0.61	0.60	0.59	0.59	0.59	0.59	0.60	0.62	0.64		

**Bilan sur l'azote**

Effluent #1	kg/d	61	60	61	62	86	86	85	85	88	89	61	61		
Effluent #2	kg/d	59	56	57	58	76	77	69	65	65	76	57	57		
Effluent #3	kg/d	56	54	55	56	65	65	46	36	36	58	54	55		
Effluent #4	kg/d	55	53	53	54	55	56	31	21	20	45	52	53		
Effluent #4	mg/l	23	24	19	11	17	19	11	8	6	13	18	21		

**Aérateurs**

Bassin #1		119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
Bassin #2		42	14	14	14	14	30	26	30	30	30	30	14	14	14
Bassin #3		14	9	9	9	9	21	21	21	21	21	21	9	9	9
Bassin #4		7	7	7	7	7	12	12	12	12	12	12	7	7	7
Q unit. (1)	scfm	5.0	5.0	5.0	5.0	8.4	14.3	11.8	11.8	6.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Q unit. (234)	scfm	16.5	16.5	16.5	16.5	17.4	18.6	22.2	22.2	22.1	15.9	16.5	16.5	16.5	16.5
SOTR (ES)	kgO2/h	0.23	0.23	0.23	0.23	0.36	0.55	0.47	0.47	0.30	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
SOTR (18-3V)	kgO2/h	0.69	0.69	0.69	0.69	0.72	0.77	0.92	0.92	0.92	0.66	0.69	0.69	0.69	0.69

**Quantité totale d'oxygène requise (aux conditions réelles)**

#1	kgO2/h	6.9	7.2	6.8	5.9	22.0	32.5	27.0	26.5	14.4	8.7	7.1	6.7		
#2	kgO2/h	1.8	1.9	1.8	1.7	6.4	7.4	7.9	9.0	7.1	4.4	1.9	1.8		
#3	kgO2/h	1.9	1.9	1.9	1.9	7.0	9.4	9.5	11.0	10.6	6.0	2.0	1.9		
#4	kgO2/h	1.4	1.4	1.4	1.4	4.8	5.3	5.1	5.6	5.8	4.3	1.4	1.4		
totale		11.9	12.3	11.8	10.9	40.2	54.6	49.6	52.1	37.9	23.4	12.3	11.8		

**Quantité totale d'oxygène fournie (aux conditions réelles)**

Q d'air (1)	SCFM	600	600	600	600	1000	1705	1400	1400	800	600	600	600		
Q d'air (234)	SCFM	495	495	495	495	1095	1095	1400	1400	1390	1000	495	495		
#1	kgO2/h	15.5	15.4	15.3	14.8	22.6	34.1	29.3	29.3	18.4	14.5	15.0	15.4		
#2	kgO2/h	6.2	6.2	6.1	5.9	12.9	11.8	16.2	16.2	16.2	11.9	6.0	6.2		
#3	kgO2/h	4.0	4.0	3.9	3.8	9.1	9.5	11.4	11.4	11.4	8.4	3.9	4.0		
#4	kgO2/h	3.1	3.1	3.0	2.9	5.2	5.4	6.5	6.5	6.5	4.8	3.0	3.1		
totale		28.7	28.7	28.3	27.4	49.7	60.8	63.4	63.4	52.4	39.6	27.9	28.7		

**Indice de manque d'air (valeur inférieure à 1 indique un manque d'air potentiel)**

#1															
#2															
#3															
#4															



## **ANNEXE « QC-74 »**

### **BESOINS EN ACCUMULATION**

---

---

	Nov.	Déc	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Octobre	TOTAL
<b>Précipitations</b>													
Précipitations de pluie (mm)	69.7	26.6	17.8	11.5	34.0	67.3	106.3	110.0	120.3	113.2	114.8	98.0	889.5
Précipitations de neige (mm)	23.4	59.8	55.9	51.5	36.8	11.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	240.4
Précipitations totales (mm)	93.1	86.4	73.7	63.1	70.9	78.9	106.7	110.0	120.3	113.2	114.8	98.9	1 129.8
Eaux de fonte des neiges (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	120.2	120.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	240.4
Répartition des eaux à traiter (mm)	69.7	26.6	17.8	11.5	154.2	187.5	106.3	110.0	120.3	113.2	114.8	98.0	1 129.8
Répartition (%)	6.2	2.4	1.6	1.0	13.6	16.6	9.4	9.7	10.7	10.0	10.2	8.7	100.0
<b>Lixiviats</b>													
Volumes de lixiviat (m <sup>3</sup> pour le mois)	2 636	1 005	673	437	5 833	7 091	4 019	4 162	4 552	4 281	4 343	3 705	42 737
Débits correspondants (m <sup>3</sup> /jour)	88	32	22	16	188	236	130	139	147	138	145	120	
Débit moyen de traitement (m <sup>3</sup> /d)	0	0	0	0	0	0	219	235	235	235	235	235	
Volume traité correspondant (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	6 780	7 050	7 285	7 285	7 050	7 285	42 735
<b>Accumulation (m<sup>3</sup>)</b>	2 636	1 005	673	437	5 833	7 091	-2 761	-2 888	-2 733	-3 004	-2 707	-3 580	
<b>Volume d'accumulation requis (m<sup>3</sup>)</b>	2 636	3 641	4 314	4 750	10 584	17 675	14 914	12 026	9 293	6 289	3 582	2	

Volume maximal:

17 675

15% pour les boues et les glaces :

20326.2223

Un bassin de 20 500 m<sup>3</sup> sera nécessaire

## **ANNEXE « QC-77 »**

### **SUIVI ACTUEL DES ÉTANGS AÉRÉS DE LA VILLE DE PONT-ROUGE**

---

---

Suivi des Ouvrages Municipaux d'Assainissement des Eaux

(SOMAE)

**PROGRAMME DE SUIVI  
DE LA STATION D'ÉPURATION**

**SEPTEMBRE 2006**

**D i r e c t i o n   d e s   i n f r a s t r u c t u r e s**

Édifice Jean-Baptiste-De La Salle  
10, rue Pierre-Olivier-Chauveau  
Québec (Québec) G1R 4J3  
Téléphone : (418) 691-2005  
Télécopieur : (418) 644-8957

800, rue du Square-Victoria, bureau 2.45  
C.P. 83, succ. Tour-de-la-Bourse  
Montréal (Québec) H4Z 1B7  
Téléphone : (514) 873-3335  
Télécopieur : (514) 873-8257

# PRÉAMBULE

Le programme de suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux comporte deux volets :

- l'un est relatif aux ouvrages de surverse ;
- l'autre est relatif à la station d'épuration.

Le volet relatif aux ouvrages de surverse est indépendant du type de station d'épuration qui dessert une municipalité, puisqu'il ne concerne que les points des réseaux d'égouts domestiques, pseudo-domestiques ou unitaires susceptibles de rejeter au milieu naturel des eaux usées non traitées.

Le volet relatif à la station d'épuration est adapté à la taille et au type de chaque station. Cependant, un effort d'uniformisation a été fait pour les principaux types de traitement que sont les boues activées (BA), les biodisques (BD), les biofiltres (BF), les étangs aérés (EA), les étangs non aérés à décharge continue (ENA-DC), les étangs non aérés à vidange périodique (ENA-VP), les étangs à rétention réduite (ERR), les fosses septiques suivies d'éléments épurateurs filtrants (**FAIR, FIE, FIR, et FS**) et les physico-chimiques (PC) et ce, pour toutes les catégories.

Une distinction est faite entre un « **trop-plein d'entrée** », dont le suivi est précisé dans le programme de suivi des OUVRAGES DE SURVERSE, et une « **dérivation** », dont le suivi est inclus dans le programme de suivi de la STATION D'ÉPURATION. Un trop-plein d'entrée permet la surverse des eaux usées AVANT que le traitement des eaux ait débuté, par exemple avant le dégrillage. Une dérivation est un point de surverse à l'intérieur de la station d'épuration où des eaux partiellement traitées peuvent être rejetées au cours d'eau sans avoir subi toutes les étapes prévues au traitement.

Le programme de suivi implique des actions quotidiennes, hebdomadaires ou mensuelles de la part de l'exploitant. Ces actions visent à assurer le bon fonctionnement des ouvrages et à en faire le contrôle. Certains relevés et les résultats d'analyses découlant de ces actions doivent être expédiés au Ministère par le biais d'un rapport mensuel. Afin de faciliter la préparation et l'expédition desdits rapports, le Ministère a fait développer un outil informatique, baptisé « **SOMAE** », utilisant Internet pour les échanges d'information. SOMAE permet également à l'exploitant de commander lui-même des rapports de performance. Un abonnement **gratuit** est nécessaire pour y accéder à partir du site du Bureau Municipal.

# PROGRAMME DE SUIVI DE LA STATION D'ÉPURATION

## 1. OBJECTIFS

L'objectif principal du programme de suivi d'une station d'épuration est de vérifier si les exigences de rejet établies pour cette station sont respectées. Il doit également permettre de constater si les efforts minimaux d'exploitation sont consentis en vue d'obtenir une performance satisfaisante des ouvrages et d'assurer leur pérennité.

## 2. EXIGENCES DE REJET

Les exigences sont établies en tenant compte des variations prévisibles dans les débits et charges organiques à traiter tout au long de l'année. Selon le type de station et les équipements dont celle-ci est dotée, un ou plusieurs des paramètres suivants sont assujettis à une exigence de rejet : **demande biochimique en oxygène (DBO<sub>5</sub>), matières en suspension (MES), phosphore total (P<sub>tot</sub>) et coliformes fécaux** (dans certains cas particuliers, une exigence en azote ammoniacal (NH<sub>4</sub>) peut également être fixée).

Pour les paramètres autres que les coliformes fécaux, les exigences comportent une charge de rejet à ne jamais dépasser, ainsi qu'une concentration à ne pas dépasser avant d'obtenir un rendement prédéterminé. Pour les coliformes fécaux, l'exigence comporte une valeur maximale à ne pas dépasser pour la moyenne géométrique des résultats demandés au cours d'une période prédéterminée.

Les stations de type « étangs » sont toutes soumises à une exigence de rejet sur les coliformes fécaux. Les stations munies d'équipement de désinfection aux ultraviolets sont également assujetties à une telle exigence. D'autres types de stations peuvent aussi être assujettis à une exigence sur les coliformes fécaux même en l'absence d'équipement de désinfection aux ultraviolets.

Les exigences sont définies pour différentes périodes. Les plus usuelles sont l'année, le trimestre ou le mois. Pour les fins de contrôle des exigences de rejet, les trimestres sont définis comme ci-après.

IDENTIFICATION DES TRIMESTRES	MOIS CORRESPONDANTS
1. Hiver	Janvier, février, mars
2. Printemps	Avril, mai, juin
3. Été	Juillet, août, septembre
4. Automne	Octobre, novembre, décembre

## 3. CONTENU

Le Ministère demande d'une part des résultats d'analyses relatifs aux **paramètres de contrôle** de l'affluent et de l'effluent et, d'autre part, des relevés, mesures ou analyses relatifs à certains **paramètres d'exploitation**.

Les résultats issus des paramètres de contrôle permettent d'évaluer la performance de la station par rapport aux exigences de rejet.

Les données issues des paramètres d'exploitation donnent une vue d'ensemble sur la façon dont la station est exploitée et permettent de valider les résultats des paramètres de contrôle.

Les fréquences des mesures ou analyses des paramètres varient en fonction de la catégorie et du type de la station et apparaissent sur les formulaires de suivi générés par SOMAE. Chaque programme de suivi est personnalisé pour tenir compte des caractéristiques propres à chaque station et des exigences de rejets auxquelles la station est assujettie. Toutefois, dans la plupart des cas, les programmes d'échantillonnage de l'affluent et de l'effluent correspondent aux programmes uniformisés, lesquels sont présentés à l'annexe 2.

Les catégories de stations sont définies de la façon suivante :

CATÉGORIE	CAPACITÉ (m <sup>3</sup> /d)
1	Moins de 750
2	750 à 4 999
3	5 000 à 24 999
4	25 000 à 99 999
5	100 000 et plus

### **3.1 Paramètres de contrôle de l'affluent**

Les paramètres de contrôle de l'affluent ont été uniformisés pour tous les types de traitement. Il s'agit de la demande chimique en oxygène (**DCO**), de la demande biochimique en oxygène (**DBO<sub>5</sub>**), des matières en suspension (**MES**) et du phosphore total (**Ptot**).

Le phosphore total est généralement soustrait des analyses lorsqu'une station d'épuration n'est pas soumise à une exigence sur ce paramètre. Toutefois, il arrive que le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) demande que le phosphore fasse l'objet d'un suivi, même si la station n'est pas assujettie à une exigence sur ce paramètre.

Le formulaire de suivi intitulé « **CONTRÔLE DE L'AFFLUENT** » comporte, en plus des paramètres de contrôle, deux colonnes qui doivent être remplies quotidiennement. Il s'agit du débit journalier (m<sup>3</sup>/d) et de la météo. Toutefois, la plupart des stations de type **ENA-VP** ne sont pas dotées d'enregistreur automatique de débit. Lorsque cette situation se présente, le débit doit être inscrit sur le formulaire seulement les jours où un échantillonnage est réalisé à l'affluent, et à condition qu'il y ait un élément primaire permettant d'effectuer une lecture ponctuelle pour les

cas où l'affluent est gravitaire. De façon générale, le débit des stations de type **ENA-VP** est évalué à partir des données recueillies sur les variations des niveaux d'eau dans les étangs (volume accumulé divisé par le nombre de jours = débit en mètres cubes par jour).

Dans tous les cas où la fréquence d'analyse des paramètres de contrôle de l'affluent est inférieure à une fois par mois (c'est le cas des catégories 1 et 2, entre autres), le Ministère préconise de réaliser ces analyses en deux ou trois groupes de journées consécutives.

Pour les catégories 1 où il y a quatre ou six contrôles d'affluent par année (4/an ou 6/an), le Ministère demande de réaliser deux ou trois journées consécutives en janvier OU février ainsi que deux ou trois autres journées en juillet OU en août.

Pour les catégories 2 où il y a neuf contrôles d'affluent par année (9/an), le Ministère demande de réaliser trois journées consécutives en janvier OU février, trois autres en juillet OU en août et trois autres en septembre.

Cette demande du Ministère est motivée par deux raisons principales. La première vise à faciliter la tâche de l'exploitant face à l'organisation du contrôle d'affluent (prélèvement, conservation et acheminement de l'échantillon au laboratoire accrédité). La seconde vise à permettre au Ministère de s'assurer que tous les contrôles d'affluent sont réalisés au moment voulu.

Certains exploitants peuvent préférer réaliser les contrôles d'affluent d'une façon différente. Cela est possible mais le Ministère demande à en être informé à l'avance. Toutefois, les trimestres au cours de l'année où les contrôles sont demandés doivent être respectés, à moins de contraintes particulières.

### **3.2 Paramètres de contrôle de l'effluent**

Les paramètres de contrôle de l'effluent ont aussi été uniformisés pour tous les types de traitement. Il s'agit des quatre paramètres considérés à l'affluent plus le **pH**, l'azote ammoniacal total ( $\text{NH}_3\text{-NH}_4^+$ ) et les **coliformes fécaux** (de même que l'alcalinité ( $\text{CaCO}_3$ ) dans le cas des stations de type physico-chimique).

Le phosphore total et les coliformes fécaux sont généralement soustraits des analyses lorsqu'une station d'épuration n'est pas soumise à une exigence sur ces paramètres. Toutefois, il arrive que le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs demande à ce que l'un ou l'autre fasse l'objet d'un suivi, même si la station n'est pas assujettie à une exigence sur ce paramètre.

La fréquence des analyses d'effluent pour les stations de type **ENA-VP** est de deux analyses à chacune des périodes de vidange. Chacun des échantillons doit être recueilli environ au premier et au deuxième tiers de la durée totale de la vidange. Toutefois, lorsque les étangs entrent en mode « **Décharge continue** », il faut prélever au moins un échantillon à chaque mois où la situation se produit.

Le formulaire de « **CONTRÔLE DE L'EFFLUENT** » ne comporte pas de colonne apparente



réservée au débit journalier (m<sup>3</sup>/d), sauf pour les stations de type biofiltration et certaines stations de type boues activées. Cependant, pour que les charges journalières correspondant aux journées d'échantillonnage puissent être calculées par SOMAE, il est nécessaire que le formulaire de « CONTRÔLE DE L'AFFLUENT » ait d'abord été complété et enregistré, car les débits journaliers requis pour les calculs des charges s'y trouvent, sauf pour les stations où le débit d'effluent peut être saisi directement sur le formulaire.

### **3.3 Paramètres d'exploitation**

Les paramètres d'exploitation demandés par le Ministère sont ceux apparaissant sur les formulaires réguliers produits par SOMAE à chaque mois dès qu'ils sont commandés par l'exploitant.

Les fréquences de relevés, mesures ou analyses sont indiquées ou, à défaut, il s'agit d'une fréquence mensuelle. Ces paramètres sont adaptés à chaque type de traitement.

Les paramètres d'exploitation demandés par le Ministère se limitent au strict nécessaire pour permettre de constater la validité des paramètres de contrôle et les efforts minimaux consentis par l'exploitant.

Dans le cas des stations mécanisées ces paramètres ne sauraient suffire à exploiter correctement la station d'épuration. Ainsi, l'exploitant devra compléter l'information nécessaire en effectuant les relevés, mesures, observations et analyses additionnelles selon une fréquence appropriée et en les notant dans son « **journal d'exploitation** ».

La municipalité s'est engagée à respecter les exigences de rejet formulées par le Ministère et à lui fournir les informations spécialement demandées. Le choix des paramètres d'exploitation additionnels et de la fréquence des relevés correspondants appartient entièrement à l'exploitant.

Il est entendu que la municipalité doit permettre en tout temps au Ministère de consulter le « journal d'exploitation » de la station ainsi qu'à lui en fournir des extraits sur demande.

Dans le cas des stations de type ENA-VP, le formulaire « **INFORMATIONS GÉNÉRALES** » est spécialement adapté pour permettre de décrire les paramètres d'exploitation. La section intitulée « **Mode d'opération** » sert à inscrire les dates de début ou de fin lorsque survient un changement dans le mode d'opération au cours du mois. À chaque fois qu'une date est inscrite dans cette section, il faut également indiquer le niveau d'eau correspondant dans les étangs. La section intitulée « **Relevé mensuel des niveaux d'eau** » vise surtout à fournir une donnée mensuelle sur les niveaux d'eau dans les étangs. Cela permet de vérifier la variation des débits d'affluent au cours de l'année.

SOMAE permet également de produire d'«Autres formulaires», soit l'«Analyse des boues», l'«Avis de déversement» station ou surverse, la «Mesure des boues» et la «Vidange des boues».

Le formulaire « **ANALYSE DES BOUES** » doit être généré dès la réception des résultats du laboratoire accrédité, à chaque fois qu'une analyse des boues est faite, et transmis

immédiatement au Ministère.

Un « **AVIS DE DÉVERSEMENT** » doit être généré à chaque fois qu'une situation prévue ou imprévue entraîne un déversement d'eaux usées non traitées pour une période supérieure à quarante-huit heures, et transmis immédiatement au Ministère, le déversement pouvant survenir en un point quelconque du réseau d'égout ou à la station d'épuration. À l'approbation du formulaire par le Ministère, un courriel est envoyé au MDDEP pour information.

Les formulaires « **MESURE DES BOUES** » et « **VIDANGE DES BOUES** » s'adressent uniquement aux stations de type étangs (aérés, non aérés et à rétention réduite) et doivent être produits à chaque mesure d'accumulation et à chaque vidange des boues.

### **3.4 Charges industrielles significatives**

Le programme de suivi uniformisé est un programme minimum. Ainsi, des paramètres supplémentaires ou des fréquences de relevés plus élevées pourront être exigées en fonction des conditions particulières rencontrées.

En présence d'industries dont la charge organique acheminée à la station d'épuration municipale représente plus de 30% de la charge totale de conception, des **contrôles d'affluent supplémentaires peuvent être demandés**. Il s'agit généralement d'ajouter une ou des journées supplémentaires d'échantillonnage de façon à pouvoir évaluer la proportion des charges d'origine industrielle.

Dans le cas d'activité industrielle saisonnière, les contrôles additionnels demandés peuvent se limiter à la période concernée.

Lorsque la proportion d'**eaux usées d'origine industrielle** traitées par une station d'épuration **atteint ou dépasse 50%** de sa capacité de conception en charge organique, le Ministère recommande fortement de réaliser des **contrôles d'affluent sur sept jours consécutifs**. De tels contrôles sont également recommandés une ou deux fois par année, même lorsque la fréquence d'analyse est égale ou supérieure à une fois par mois, pour permettre de mieux évaluer la proportion des charges d'origine industrielle.

Ces analyses supplémentaires sont demandées afin d'obtenir un calcul des charges d'affluent, et des rendements d'enlèvement des polluants par la station, plus représentatif de la réalité. En effet, les stations qui reçoivent d'importantes charges industrielles sont sujettes à de grandes variations des charges d'affluent, d'où la nécessité d'un plus grand nombre de données pour obtenir une représentativité suffisante des résultats servant à l'évaluation des charges.

#### **4. FORME DES RAPPORTS MENSUELS**

Grâce à SOMAE, les formulaires sont générés selon la forme voulue par le Ministère. Les formulaires réguliers sont destinées à être transmis au Ministère *mensuellement*, alors que les autres formulaires sont destinées à être transmis au Ministère *occasionnellement*, c'est-à-dire à chaque fois que l'information qu'ils contiennent devient disponible.

Le Ministère recommande à la municipalité d'**informer annuellement** les usagers sur la performance des ouvrages et leurs coûts d'exploitation. Un article publié dans un média local semble un moyen satisfaisant pour rejoindre à peu de frais la clientèle desservie.

L'ANNEXE 1 fournit des précisions sur l'exécution du programme de suivi d'une station d'épuration. L'ANNEXE 2 décrit les programmes uniformisés d'échantillonnage en fonction des types de traitement et des catégories de stations d'épuration.

## ANNEXE 1

### PRÉCISIONS SUR L'EXÉCUTION DU PROGRAMME DE SUIVI D'UNE STATION D'ÉPURATION

#### Débits

Le débit journalier à inscrire sur le formulaire « CONTRÔLE DE L'AFFLUENT » correspond au volume d'eaux usées admis à la station par période de 24 heures, obtenu à partir de lectures faites sur le système de totalisation du débit d'entrée, une fois par jour à heure fixe.

Dans le cas des stations non équipées d'automates ou de débitmètres à mémoire, il peut arriver que le relevé du débitmètre n'ait pas été fait pour une journée donnée : par conséquent, le relevé suivant fournit le volume d'eaux usées admis à la station pour une période de 48 heures. Dans un pareil cas, il est important de diviser ce volume en deux et d'inscrire le résultat à chacune des deux journées concernées. En effet, SOMAE se sert des débits inscrits à chaque jour pour calculer les charges (kg/d) correspondantes pour les différents paramètres. De plus, pour les stations de type étangs, le calcul des charges d'effluent fait appel à la moyenne des débits de la journée d'échantillonnage et des six journées précédentes, d'où l'importance d'inscrire des débits journaliers représentatifs de la situation réelle pour obtenir une évaluation significative de la performance.

La plupart des stations de type **ENA-VP** n'étant pas dotées d'enregistreur automatique de débit, le débit doit être inscrit sur le formulaire seulement les jours où un échantillonnage est réalisé à l'affluent, et à condition qu'il y ait un élément primaire permettant d'effectuer une lecture ponctuelle pour les cas où l'affluent est gravitaire. De façon générale, le débit des stations de type **ENA-VP** est évalué à partir des données recueillies sur les variations des niveaux d'eau dans les étangs (volume accumulé divisé par le nombre de jours = débit en mètres cubes par jour).

#### Météorologie

Le relevé de la quantité de précipitation liquide est fait à partir du pluviomètre présent, en règle générale, sur le site de la station. Ce relevé doit être fait une fois par jour, au même moment que le relevé de débit de l'affluent. Quand il n'y a pas de pluviomètre ou que ce dernier est remisé pour l'hiver, il est exigé d'inscrire la lettre « P » lorsqu'il y a eu précipitation liquide ou la lettre « F » lorsqu'il y a eu fonte de neige au cours des dernières 24 heures.

Dans le cas des stations d'épuration de type **ENA**, le pluviomètre peut être installé ailleurs qu'au site des étangs, de façon à en faciliter la lecture quotidienne. Les abords du garage municipal ou de l'hôtel de ville peuvent constituer un très bon endroit à cette fin.

## Contrôle de l'affluent et de l'effluent

Le contrôle de l'AFFLUENT et de l'EFFLUENT de la station se fait selon la fréquence indiquée sur les formulaires de « CONTRÔLE DE L'AFFLUENT » et « CONTRÔLE DE L'EFFLUENT ». Pour les stations d'épuration de type **ENA-VP**, il est important de se rappeler que lorsque les étangs entrent en mode « Décharge continue », il faut prélever au moins un échantillon à l'effluent à chaque mois où la situation se produit.

Lorsque la charge en DBO<sub>5</sub> d'origine industrielle représente plus de 30% de la capacité totale de conception de la station d'épuration, le Ministère recommande à la municipalité de choisir différents jours de la semaine et de la fin de semaine pour réaliser ses échantillonnages, afin de mieux différencier les charges d'origine industrielle de celles d'origine domestique.

Le déroulement de chaque échantillonnage se fait de la façon suivante :

- pour l'**AFFLUENT**, l'échantillon doit être composé sur vingt-quatre heures à l'aide d'un échantillonneur automatique, dans la plupart des cas;
  - pour les stations de catégories 1 et 2, l'échantillonnage doit être réalisé au cours d'une période de temps sec (aucun débordement) et exempte de précipitation liquide significative ; si une précipitation importante (en principe, plus de 10 mm de pluie, mais cette valeur peut varier en fonction de la réaction réelle du réseau d'égout engendrée par une précipitation) survenait pendant le prélèvement de l'échantillon, celui-ci doit être détruit et le prélèvement repris la journée suivante ou au cours de la semaine suivante ;
  - il arrive que, pour de très petites stations, un échantillonneur automatique ne soit pas disponible ou exigé; dans ce cas, l'échantillon est composé manuellement à partir de trois prélèvements instantanés de même volume faits respectivement à 9h00, 12h00 et 15h00 ; chacun des prélèvements doit être conservé à 4°C en attendant la composition manuelle de l'échantillon destiné au laboratoire ;
  - pour les stations de catégories 3, 4 et 5, la fréquence d'échantillonnage étant plus élevée, tous les échantillons recueillis doivent être analysés.
- pour l'**EFFLUENT**, l'échantillon est prélevé au même moment et de la même façon que celui de l'affluent, sauf pour l'analyse des coliformes fécaux et les stations non mécanisées ou de type « étangs » où il s'agit d'un échantillon instantané, c'est-à-dire un prélèvement unique réalisé manuellement.
  - Lorsqu'il y a une désinfection aux ultraviolets, l'échantillon destiné à l'analyse des coliformes fécaux doit être immédiatement placé dans une **bouteille opaque** de façon à éviter la réactivation.
  - La mesure du **pH** se fait de façon ponctuelle sur l'échantillon instantané ou composé à analyser. L'appareil de mesure doit permettre une précision au dixième d'unité. Préférentiellement, la mesure se fait sur place (de façon générale pour les stations de

catégories 3 et 4) mais peut se faire à un laboratoire accrédité (surtout pour les stations de catégories 1 et 2). Toutefois, si l'analyse ne peut se faire sur place, l'échantillon doit être analysé dans les 24 heures suivant le prélèvement.

Lorsque les échantillons doivent être **COMPOSÉS SUR 24 HEURES** :

- pour les stations de catégories 1 et 2, la composition doit être **proportionnelle au temps** avec un minimum de quatre prélèvements à l'heure ;
- pour les stations de catégories 3, 4 et 5, la composition doit être **proportionnelle au débit** avec un minimum de quatre prélèvements à l'heure au débit horaire le plus faible ; toutefois, dans certains cas où il devient très difficile de faire un tel échantillonnage, une composition proportionnelle au temps peut être acceptée.
- ❖ Généralement, pour le calcul de la charge d'effluent, la concentration résultant de l'analyse de l'échantillon d'effluent est multipliée par le débit d'affluent de la journée d'échantillonnage. Le calcul des charges est effectué automatiquement par SOMAE au moment d'enregistrer un formulaire complété ou partiellement complété. Si le débit d'affluent correspondant à une journée d'échantillonnage n'est pas disponible sur le formulaire « Contrôle de l'affluent », SOMAE inscrira alors N/D dans la cellule du formulaire destinée à afficher le résultat du calcul de la charge, sauf dans les cas mentionnés ci-après.
  - Pour les stations d'épuration de type « **ÉTANGS AÉRÉS** », « **ÉTANGS À RÉTENTION RÉDUITE** » ou « **ÉTANGS NON AÉRÉS** », le débit à utiliser pour le calcul de la charge d'effluent est la moyenne des débits d'affluent des sept derniers jours, c'est-à-dire la journée d'échantillonnage et les six journées précédentes. Si SOMAE trouve moins de quatre valeurs de débit, il inscrira N/D dans la cellule du formulaire destinée à afficher le résultat du calcul de la charge.
  - Dans le cas des stations de type « **BIOFILTRATION** », le débit à utiliser pour le calcul de la charge d'effluent est le débit d'effluent de la journée d'échantillonnage. En effet, dans ce type de station, les filtres ne peuvent accepter les fortes pointes engendrées par la pluie et les eaux admises à l'entrée de la station subissent généralement un prétraitement (dégrillage et dessablage), mais la partie des eaux excédant la capacité des filtres est dérivée vers l'émissaire. Ainsi, pour calculer les charges d'effluent traitées, il est essentiel de mesurer le débit à l'effluent des filtres.

Les analyses doivent être exécutées suivant les plus récentes normes des « **STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER** ». Lorsque les échantillons sont expédiés au laboratoire accrédité, l'exploitant doit respecter les consignes fournies par le laboratoire relativement à la préservation des échantillons et à leur transport.

Il aura en outre intérêt, en prenant entente avec le laboratoire, à considérer les contraintes liées à l'analyse de la DBO<sub>5</sub> (sauf dans des cas particuliers, il y a intérêt à ce que le laboratoire puisse commencer son analyse un mercredi, un jeudi ou un vendredi ; l'analyse devant être complétée cinq jours plus tard, cela évitera de le faire un samedi ou un dimanche). La municipalité doit

CONSERVER TOUS LES RAPPORTS D'ANALYSES produits par le laboratoire pour une période minimale de deux ans. Le Ministère se réserve le droit de demander une copie des rapports d'analyse, à des fins de contrôle.

### **Paramètres d'exploitation**

Tous les paramètres d'exploitation demandés sur les formulaires réguliers générés par SOMAE doivent être fournis selon les fréquences apparaissant sur lesdits formulaires

La mesure de l'oxygène dissous (O.D.) dans les bassins est effectuée à la sortie ou près de la sortie de chaque bassin. Il est important de s'assurer que le point de prélèvement ou de mesure soit le plus représentatif possible. Dans certaines conditions, lorsque la mesure est difficilement praticable, elle peut être omise avec indication des raisons (ex. : couvert de glace) dans le formulaire « INFORMATIONS GÉNÉRALES ». La mesure de l'oxygène dissous à l'effluent est cependant exigée tout au long de l'année.

### **Gestion des boues**

#### **A. Mesure d'accumulation des boues**

Le programme de suivi exige que les propriétaires des stations d'épuration de type « étangs aérés », « étangs à rétention réduite » et « étangs non aérés » procèdent à une mesure d'accumulation des boues selon la fréquence indiquée ci-après.

NATURE DU BASSIN	FRÉQUENCE	
	EA et ERR	ENA
Entrée des eaux brutes et bassins secondaires	<u>1 fois / 3 ans</u>	<u>1 fois / 5 ans</u>
Sortie des eaux traitées (effluent) et/ou avec déphosphatation chimique	<u>1 fois / 3 ans ET 1 fois / an</u> dès que le niveau des boues se situe à un mètre sous le radier de la conduite de sortie	N/A

Le formulaire « MESURE DES BOUES » de SOMAE permet de saisir certaines informations à chaque mesure d'accumulation de boues. De plus, le formulaire « INFORMATIONS GÉNÉRALES », généré à chaque mois, possède une section où l'exploitant peut indiquer si « Oui » ou « Non » une mesure a eu lieu durant le mois. **Avant de faire une mesure, il est conseillé de communiquer avec le Ministère pour obtenir une fiche personnalisée permettant de noter le résultat des mesures effectuées et, à la suite des mesures, d'en faire parvenir une copie au Ministère par la poste, télécopieur ou courriel.**

Dans le cas des étangs non aérés à vidange périodique, il est possible de mesurer l'accumulation des boues à la fin de la vidange printanière.

Pour obtenir un résultat représentatif du volume de boues accumulées dans le fond d'un bassin, il est recommandé de répartir uniformément les points de mesure selon un quadrillage. Il faut évaluer, cas par cas, la nécessité de mesurer les boues dans les berges.

Toutefois, dans les bassins de sortie des eaux traitées (effluent), il y a généralement une zone de décantation, c'est-à-dire sans aération, dans la dernière partie du bassin, près des conduites de sortie. Les boues ayant tendance à se déposer à cet endroit, il est donc important d'apporter une attention particulière à cette zone, et plus particulièrement dans les dix mètres immédiatement en amont des conduites de sortie.

Il est également demandé de mesurer dans le regard de sortie du dernier bassin à l'amont du déversoir afin de vérifier s'il y a des boues accumulées, ce qui serait un signe d'une perte de boues à l'effluent.

Pour tenir compte de la grande variation dans les dimensions des étangs, un nombre minimal de points de mesure a été établi, à titre indicatif, en fonction de la surface du fond de l'étang.

<b>SURFACE DU FOND (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DE POINTS DE MESURE</b>
< 2 000	12
2 000 à 5 000	15
> 5 000	24

Les mesures d'accumulation de boues peuvent être prises à l'aide d'un disque léger, d'un détecteur à infrarouge, d'un appareil sonar, d'une jauge à boues, etc. Pour plus d'information, le document «La mesure du niveau des boues dans les étangs» est disponible sur le site WEB du Ministère ([http://www.mamr.gouv.qc.ca/infrastructures/infr\\_suivi\\_ouv\\_ass\\_eaux.asp](http://www.mamr.gouv.qc.ca/infrastructures/infr_suivi_ouv_ass_eaux.asp)).

## **B. Prélèvement et analyse des boues**

Pour les stations où la vidange des boues est effectuée à des intervalles de plusieurs années, les fréquences de prélèvement et d'analyses des boues demandées dans le programme de suivi sont celles requises en vue d'une valorisation agricole, car le Ministère considère qu'il s'agit d'une solution à privilégier. Toutefois, si l'enfouissement sanitaire s'avère la seule solution envisageable, aucun résultat d'analyses n'est requis autre que ce qui est demandé par le site d'enfouissement.

Pour les stations où l'évacuation des boues est effectuée régulièrement, il est recommandé d'effectuer une analyse des boues une fois par année afin de vérifier le potentiel de valorisation.

Lorsque la valorisation agricole ou sylvicole est envisagée, il doit y avoir un minimum de deux prélèvements et analyses des boues avant de procéder.

Pour que la valorisation soit possible, il faut que les boues respectent les critères énoncés par le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (voir le «Guide pour la



valorisation des matières résiduelles fertilisantes», MDDEP)

[http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/mat\\_res/fertilisantes/critere/guide-mrf.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/critere/guide-mrf.pdf)

Si les boues ne sont pas valorisables, elles doivent être déshydratées et envoyées à l'enfouissement sanitaire. Cette dernière solution est beaucoup plus onéreuse que la valorisation. C'est pourquoi il est fortement recommandé à la municipalité de faire analyser les boues de sa station d'épuration à une fréquence suffisante pour planifier la méthode de disposition des boues.

Lorsqu'un échantillonnage de boues est effectué dans un des bassins, cinq prélèvements doivent être répartis à l'intérieur de celui-ci et homogénéisés pour obtenir un échantillon unique représentatif du bassin. Le rapport d'analyse de la qualité des boues doit être acheminé au Ministère (formulaire « ANALYSE DES BOUES ») dès réception du rapport des analyses du laboratoire accrédité, lequel doit être généré en utilisant la rubrique « Autres formulaires » du navigateur de SOMAE.

Ces analyses de boues permettent :

- d'avoir une connaissance de la qualité des boues ;
- d'observer, de prélèvement en prélèvement, les variations de la qualité des boues ;
- de fournir un préavis sur le mode d'élimination possible.

Lorsque les boues sont transférées dans des bassins pour stockage à plus ou moins long terme ou pour traitement (épaississement ou autre) avant d'être épandues pour valorisation agricole, des analyses de ces boues doivent être effectuées afin d'en évaluer la qualité et de calculer le dosage des boues à épandre. Le volume des boues doit être évalué avec précision et il faut s'assurer que les analyses sont représentatives de la qualité des boues au moment de l'épandage.

### **C. Paramètres soumis à l'analyse**

La liste des paramètres soumis à l'analyse apparaît sur le formulaire intitulé « ANALYSE DES BOUES ». Tous ces paramètres doivent être analysés par un laboratoire accrédité officiellement à cet effet. Lorsque, pour certains paramètres, les résultats de deux séries d'analyses sont très différents, il est souhaitable de prélever un nouvel échantillon et d'en faire analyser uniquement les paramètres divergeants.

La liste des paramètres comprend la siccité et le pH, des paramètres liés au potentiel de valorisation, des métaux et, éventuellement, des paramètres bactériologiques.

La siccité et le pH sont toujours requis lorsqu'on effectue une analyse de boues et leur coût est peu élevé. Les paramètres liés au potentiel de valorisation sont requis seulement dans les cas où la valorisation est envisagée et possible; leur analyse est assez coûteuse. Enfin, les teneurs en métaux ainsi que les paramètres bactériologiques servent à déterminer si les boues peuvent être valorisées. Il est important de consulter alors le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs afin de s'assurer que la valorisation est possible.

#### **D. Renseignements sur les boues évacuées**

Dans le cas de stations de type «étangs» (aérés, à rétention réduite ou non aérés), le formulaire « VIDANGE DES BOUES » permet d'inscrire des renseignements sur les vidanges effectuées pour chacun des bassins vidangés.

Dans le cas des stations mécanisées, le formulaire « INFORMATIONS MENSUELLES » permet d'inscrire la siccité à chaque jour où des boues sont déshydratées, la quantité journalière de boues évacuées de la station, ainsi que le lieu d'élimination des boues.

## **ANNEXE 2**

### **PROGRAMME UNIFORMISÉ D'ÉCHANTILLONNAGE**

- **de l'AFFLUENT**
- **de l'EFFLUENT**
- **Lexique des abréviations**

**PROGRAMME UNIFORMISÉ D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'AFFLUENT**

Paramètres				Types de stations (et catégorie) où le programme est applicable
DCO	DBO <sub>5</sub>	MES	Ptot (1)	
4/an	4/an	4/an	4/an	ENA-1, ERR-1
6/an	6/an	6/an	6/an	AQS-1, BA-1, BFS-1, EA-1, ENA-2, ERR-2, FAIR-1, FIE-1, FIR-1, FS-1, FT-1, ORP-1, ROS-1
9/an	9/an	9/an	9/an	EA-2
1/mois	1/mois	1/mois	1/mois	EA-3, ERR-3
1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	EA-4
1/sem	1/mois	1/mois	1/mois	BD-1, BD-2
1/sem	1/mois	1/sem	1/mois	BA-2
3/sem	1/sem	3/sem	1/sem	BA-3, BF-3
5/sem	3/sem	5/sem	3/sem	BA-4, BF-4
1/d	5/sem	1/d	5/sem	BA-5, BF-5
1/d	1/mois	1/d	1/d	PC-2, PC-3
1/d	1/sem	1/d	1/d	PC-4, PC-5
N/A	N/A	N/A	N/A	DEG

(1) Seulement pour les stations soumises à une exigence en Ptot ou pour lesquelles un suivi du Ptot a été spécifié. À faire seulement pendant la période spécifiée, **sauf** pour les stations ayant des contrôles totalisant 4, 6 ou 9/an où il faut alors faire analyser le Ptot à chacun des contrôles au cours de l'année.

**4/an** ou **6/an** = 2 ou 3 jours consécutifs en janvier OU février ainsi qu'en juillet OU août.  
**9/an** = 3 jours consécutifs en janvier OU février, juillet OU août ET septembre.

**Analyses faites SUR PLACE ou par un LABORATOIRE ACCRÉDITÉ**

Toutes les analyses dont la fréquence est de 1/mois doivent être faites par un **laboratoire accrédité**. À chaque mois où des analyses sont demandées, au moins une série d'analyses (tous les paramètres) doit être faite par un **laboratoire accrédité**.

Les analyses excédant celles faites une fois par mois par un laboratoire accrédité sont faites **sur place**.

PROGRAMME UNIFORMISÉ D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EFFLUENT						
Paramètres						Types de stations (et catégorie) où le programme est applicable
DCO	DBO <sub>5</sub>	MES	Ptot (1)	NH <sub>4</sub> (2)	C.F. (1)	
2/vidange + 1/mois en décharge continue						ENA-1 (VP), ENA-2 (VP)
1/mois	1/mois	1/mois	1/mois	1/mois	1/mois	AQS-1, BFS-1, EA-1, ENA-1(DC), ENA-2(DC), ERR-1, ERR-2, FAIR-1, FIE-1, FIR-1, FS-1, FT-1, ORP-1, ROS-1
1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	Trimestre HIVER
1/mois	1/mois	1/mois	1/2s	1/mois	1/2s	Trimestre PRINTEMPS
1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	Trimestre ÉTÉ
1/mois	1/mois	1/mois	1/2s	1/mois	1/2s	Trimestre AUTOMNE
1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	1/2s	EA-3, ERR-3
1/sem	1/sem	1/sem	1/sem	1/sem	1/sem	EA-4
1/sem	1/mois	1/mois	1/mois	1/mois	1/mois	BA-1, BD-1, BD-2
1/sem	1/mois	1/sem	1/mois	1/mois	1/sem	BA-2
3/sem	1/sem	3/sem	1/sem	1/sem	3/sem	BA-3, BF-3
5/sem	3/sem	5/sem	3/sem	3/sem	5/sem	BA-4, BF-4
1/d	5/sem	1/d	5/sem	5/sem	1/d	BA-5, BF-5
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DEG
1/d	1/mois	1/d	1/d	1/mois	1/sem	PC-2 (3)
1/d	1/2s	1/d	1/d	1/2s	3/sem	PC-3 (3)
1/d	1/sem	1/d	1/d	1/sem	5/sem	PC-4 (3)
1/d	1/sem	1/d	1/d	1/sem	1/d	PC-5 (3)

- (1) Seulement pour les stations soumises à une exigence en Ptot et/ou en C.F. ou pour lesquelles un suivi du Ptot et/ou des C.F. a été spécifié et **uniquement pendant la période spécifiée**.
- (2) Mesure de l'azote ammoniacal total, NH<sub>3</sub>-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (mg/l NH<sub>3</sub>-N). Une mesure du **pH** doit être faite à chaque mesure de l'azote ammoniacal.
- (3) Dans le cas des PC, l'alcalinité (CaCO<sub>3</sub>) doit être mesurée à tous les jours.

Analyses faites SUR PLACE ou par un LABORATOIRE ACCRÉDITÉ
(N.B. Nonobstant ce qui suit, l'analyse du pH n'a pas à être reprise par un laboratoire accrédité si elle est faite sur place)
Toutes les analyses dont la fréquence est de 1/mois doivent être faites par un <b>laboratoire accrédité</b> . À chaque mois où des analyses sont demandées, au moins une série d'analyses (tous les paramètres) doit être faite par un <b>laboratoire accrédité</b> .
Les analyses excédant celles faites une fois par mois par un laboratoire accrédité sont faites <b>sur place</b> , à l' <b>exception</b> des contrôles demandés 1/2s pour les <u>étangs aérés de catégorie 2 et 3</u> , et les <u>étangs à rétention réduite de catégorie 3</u> , qui doivent être faites par un <b>laboratoire accrédité</b> , ces stations n'ayant pas un laboratoire équipé pour analyser tous les paramètres.

## LEXIQUE DES ABRÉVIATIONS

Abréviation	Description
BA	Boues activées
BA-Q	Boues activées (mesure du débit à l'effluent)
BD	Disques biologiques
BF	Biofiltration
BFS	Bio-fosse MN
BIOT	Biotour
DEG	Dégrillage fin
EA	Étangs aérés
ENA	Étangs non aérés
ENAF	Étangs non aérés et filtre
ENAQ	Étangs non aérés-effluent différent
ERR	Étangs à rétention réduite
FAIR	Fossés à infiltration rapide
FIE	Filtres intermittents enfouis
FIR	Filtre intermittent à recirculation
FS	Fosse septique
FSI	Fosse septique avec infiltration sans mesure de Q
FT	Filtre à tourbe
ORP	Oxydation rapide avec polissage
PC	Physico-chimique
ROS	Roseaux (marais artificiel)

## **ANNEXE « QC-80 »**

PLAN 58465M137-C-D006 RÉVISÉ

---

---



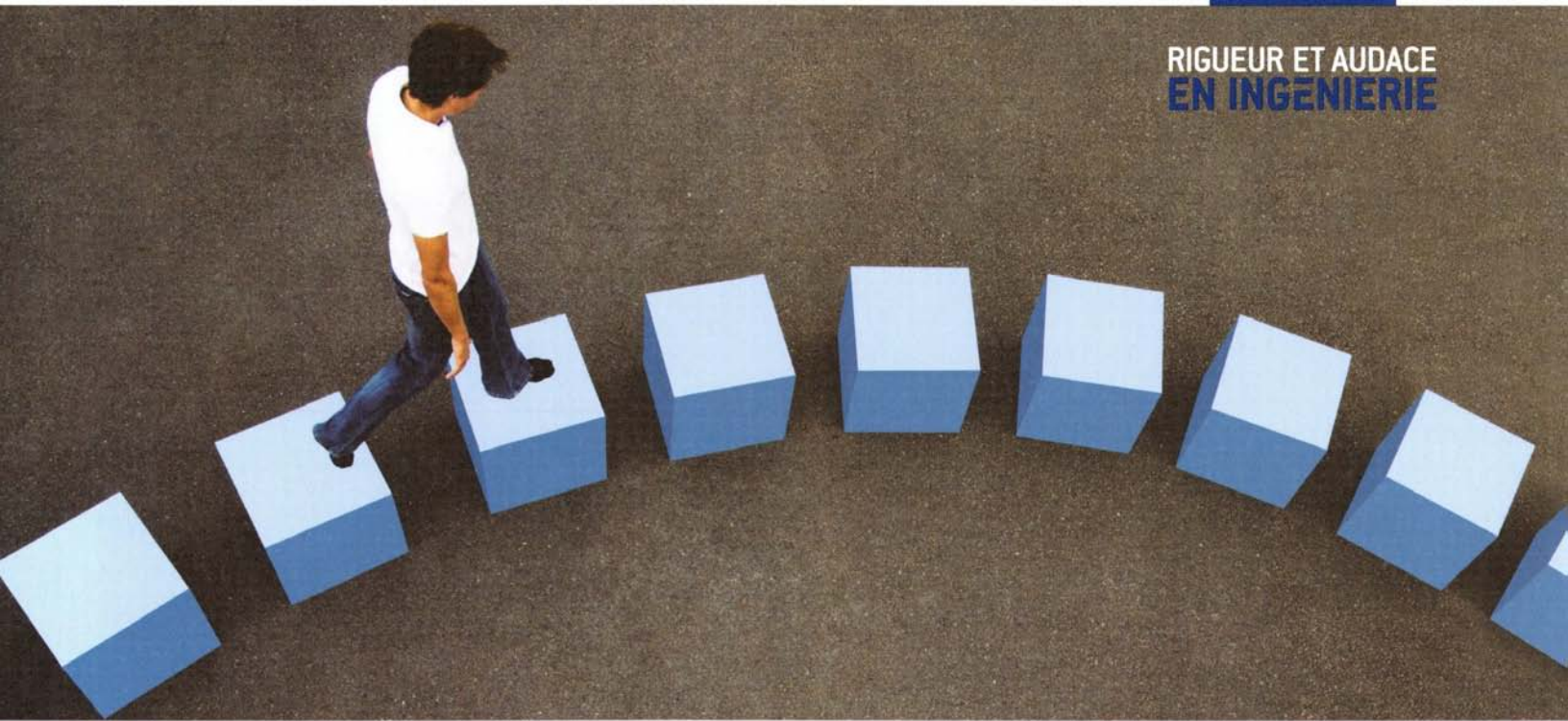


**A N N E X E « Q C - 8 2 »**

**ÉTUDE DE DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE RÉVISÉE**

---

---



## **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 : 01**

# **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**

**Préparé par**

---

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

**Approuvé par :**

---


**Stéphen Davidson, ing.**

**Septembre 2007 / Révision : 01**

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	Projet n° : 5846-5-M137	Page : i
		Date : Septembre 2007	Rév. : 01

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. Contexte .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Données de base .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Modélisation de la production de biogaz .....</b>	<b>6</b>
3.1 potentiel de génération de méthane (L <sub>0</sub> ) .....	6
3.2 taux de production de méthane (k) .....	7
3.3 Scénario d'enfouissement .....	8
3.4 Résultats de la modélisation de la production de biogaz .....	9
<b>4. Hypothèses de travail .....</b>	<b>11</b>
4.1 Année 2014 .....	11
4.1.1 Biogaz et méthane .....	11
4.1.2 Méthodologie .....	15
4.1.3 Résultats de modélisation .....	16
4.1.4 Risques sur la santé humaine .....	19
<b>5. Modélisation des émissions provenant de la torchère .....</b>	<b>22</b>
5.1 Normes .....	22
5.2 Hypothèses de travail .....	23
5.2.1 Équipement de destruction .....	23
5.3 Paramètres de modélisation .....	23
5.3.1 Vitesse de sortie des gaz .....	23
5.3.2 Émissions atmosphérique prévues – Spécification technique de la torchère .....	23
5.3.3 Chaleur de combustion .....	24
5.3.4 Émissions atmosphériques prévues – Débit de biogaz projeté .....	24
5.3.5 Niveau ambiant actuel .....	25
5.3.6 Données météorologiques .....	25
5.3.7 Effet des bâtiments .....	25
5.3.8 Sources d'émission .....	25
5.3.9 Autres paramètres de modélisation .....	25
5.4 Résultats de modélisation .....	26
5.4.1 NO <sub>x</sub> .....	26
5.4.2 CO .....	30
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>31</b>

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	Projet n° : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : ii Rév. : 01

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Données relatives au projet d'agrandissement. ....	2
Tableau 2. Potentiel de génération de méthane (Lo). ....	6
Tableau 3. Taux de production de méthane (k). ....	8
Tableau 4. Tonnage enfoui au LES de Neuville (1988-2046). ....	9
Tableau 5. Émissions atmosphériques nettes – Année 2047. ....	10
Tableau 6. Paramètres modélisés. ....	10
Tableau 7. Émissions atmosphériques nettes – Année 2047(incluant torchère).....	12
Tableau 8. Données d'émissions du biogaz en unité de volume – Année 2047 .....	12
Tableau 9. Concentration typique des SRT (sulfures réduits totaux). ....	14
Tableau 10. Émissions réelles des RT applicables au LES et au LET.....	14
Tableau 11. Paramètres utilisés pour la modélisation – Année 2047. ....	15
Tableau 12. Tableau des COV – Année 2047. ....	20
Tableau 13. Valeurs limites NO <sub>2</sub> et CO.....	22
Tableau 14. Paramètres utilisés pour la modélisation.....	25
Tableau 15. Résultats de la modélisation pour les NO <sub>2</sub> .....	26
Tableau 16. CO émis par la torchère. ....	30
Tableau 17. CO émis par le LES existant et le LET projeté.....	31
Tableau 18. CO émis par la torchère et les lieux d'enfouissement. ....	31

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	Projet n° : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : iii Rév. : 01

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation générale du projet. ....	3
Figure 2 : Topographie générale du secteur à l'étude. ....	4
Figure 3 : Topographie précise du site visé. ....	5
Figure 4 : Résultats de la modélisation de la production de biogaz. ....	11
Figure 5 : Localisation de la source d'émission – Année 2047. ....	13
Figure 6 : Grille des récepteurs et zones sensibles. ....	17
Figure 7 : Profil de la dispersion atmosphérique - Année 2047. ....	17
Figure 8 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 1 heure. ....	27
Figure 9 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 8 heures. ....	28
Figure 10 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 24 heures. ....	29

## 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

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 1 Rév. : 01

## 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

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 2
			Rév. : 01

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.

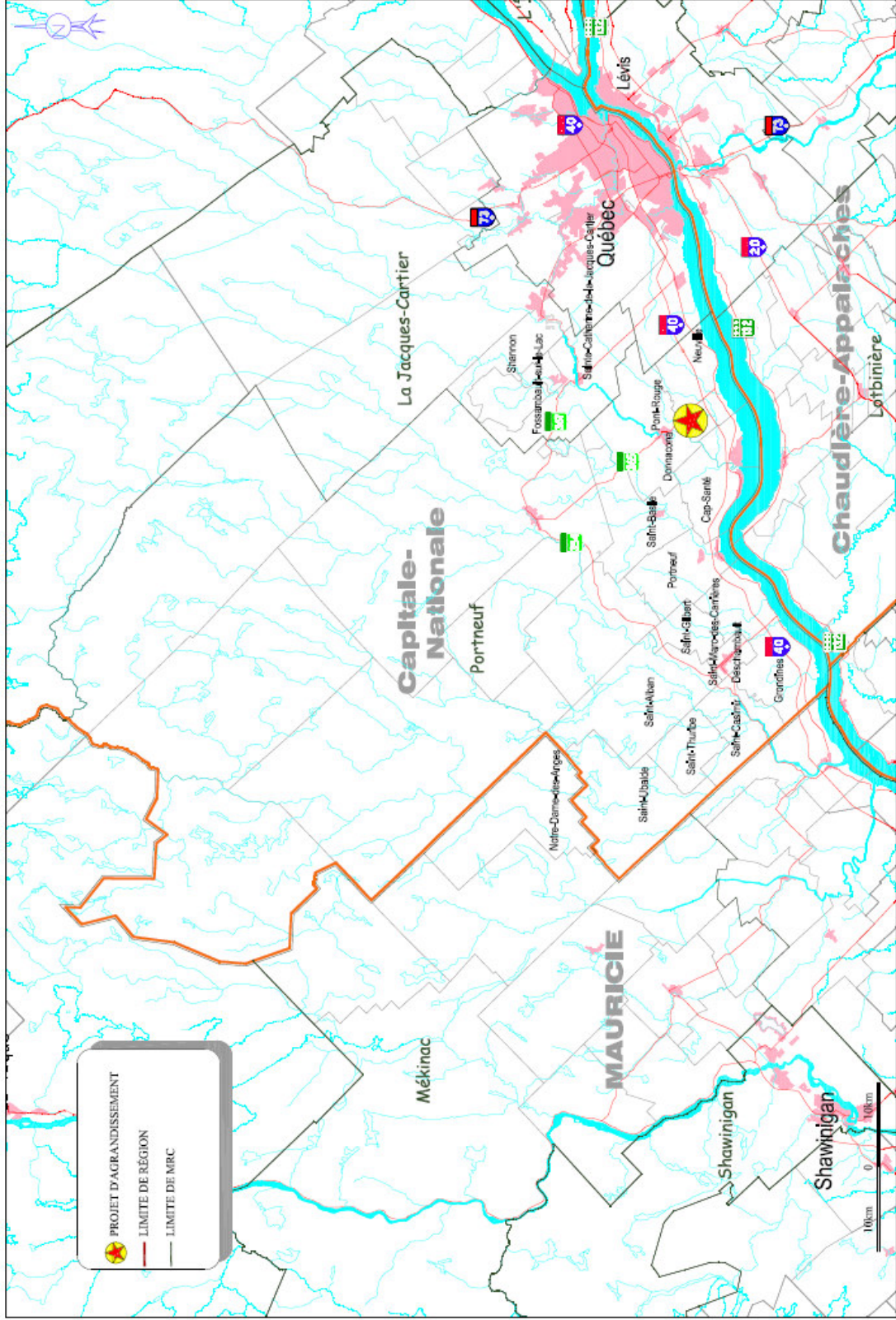
Tableau 1. Données relatives au projet d'agrandissement.

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

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



Figure 1 : Carte de localisation générale 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 : 4

Rév. : 01

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

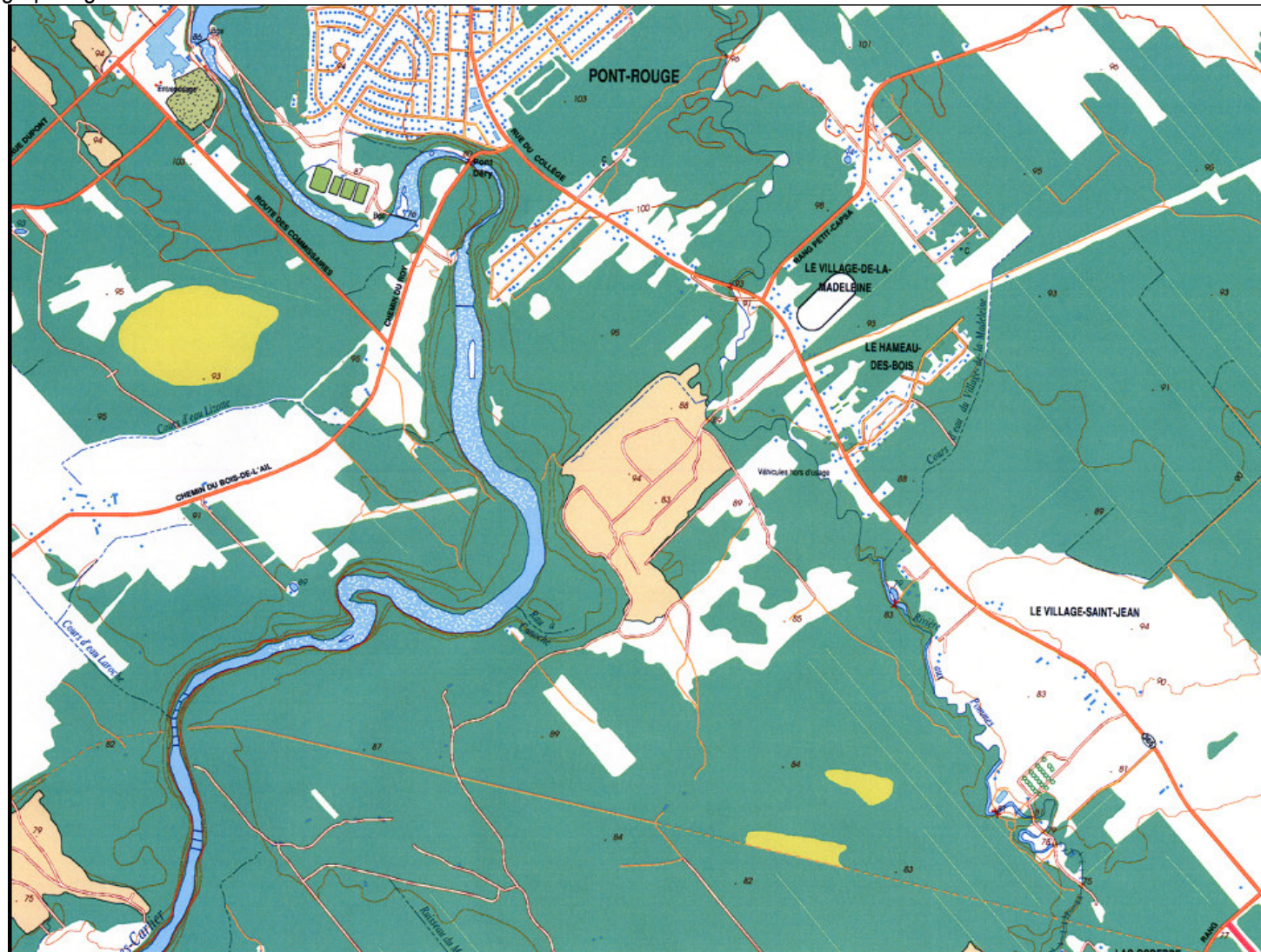
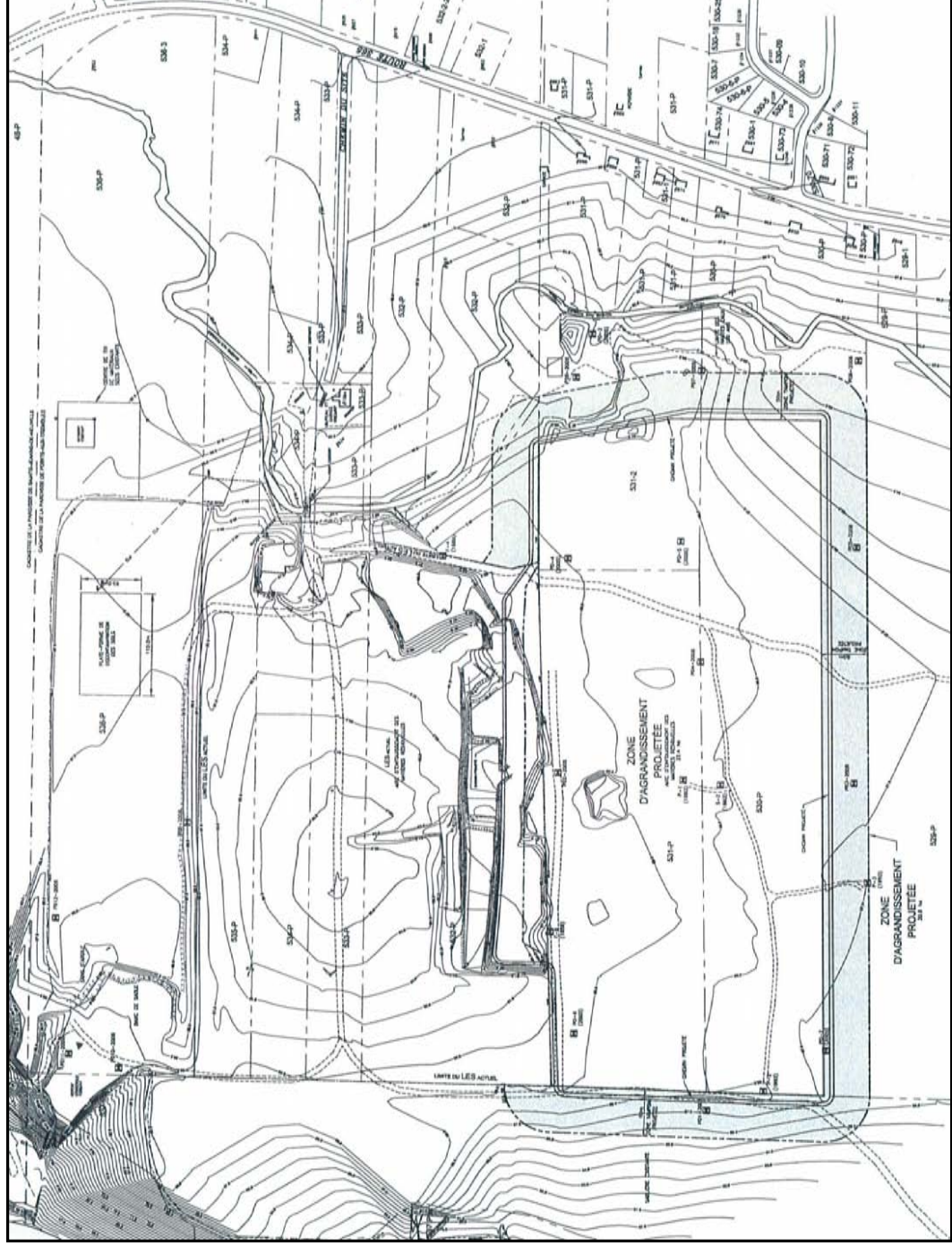



Figure 3 : Topographie précise du site visé.



	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 6
	Étude de dispersion atmosphérique	Rév. : 01	

### 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 (L<sub>0</sub>)

Le potentiel de génération de méthane est exprimé en m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> / 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 (L<sub>0</sub>).

Zone d'étude ou d'application	Source	Valeur (m <sup>3</sup> / 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 <sup>(1)</sup>
Mexique	Guzzone (USEPA) et al., 2005	84
Thaïlande	Guzzone (USEPA) et al., 2005	78 <sup>(2)</sup>
Pays-Bas	Oonk et al., 1994	62
États-Unis	Augenstein, 1997	60 <sup>(3)</sup>
États-Unis	Tchobanoglous et al., 2002	62 à 250 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> 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.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> Ces valeurs représentent des valeurs typiques observées sur le terrain.

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>  Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 7
			Rév. : 01

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 m<sup>3</sup> / 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  $L_0$ , retenue pour la modélisation, est basée sur les plus récents travaux de Bentley et al. (2005), soit de 108,15 m<sup>3</sup> / 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 m<sup>3</sup> / tonne

### 3.2 TAUX DE PRODUCTION DE MÉTHANE (κ)

Le taux de production de méthane est exprimé en an<sup>-1</sup>. 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 <sup>-1</sup> )
Canada	Environnement Canada	<b>0,054</b>
États-Unis	USEPA (CAA)	0,05
États-Unis	USEPA (AP-42)	0,04
États-Unis (sud-est)	Bentley et al., 2005	0,155 <sup>(1)</sup>
Mexique	Guzzone (USEPA) et al., 2005	0,04-0,08
Thaïlande	Guzzone (USEPA) et al., 2005	0,15 <sup>(2)</sup>
Pays-Bas	Oonk et al., 1994	0,09
États-Unis	Augenstein, 1997	0,07 <sup>(3)</sup>
Général <sup>(4)</sup>	Guzzone (USEPA) et al., 2005	Dégradation rapide : 0,1 à 0,3 Moyenne : 0,02 à 0,06 Lente : 0,005 à 0,015

<sup>(1)</sup> 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.

<sup>(2)</sup> 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.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> 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 en date où la première version de l'étude a été effectuée, 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	<b>TOTAL</b>	<b>3 630 649</b>

### 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;

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>  Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 10
			Rév. : 01

- 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<sub>x</sub> et de CO provenant de la torchère est 2047, soit l'année suivant la fermeture du lieu d'enfouissement technique;
- L'année retenue pour les émissions atmosphériques maximale est 2014. Une torchère sera mise en place au cours de l'année 2014 ;
- 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.

Notez également que les tonnages des années 1988 à aujourd'hui et indiqués au tableau 4, comprennent les déchets enfouis à l'intérieur des deux secteurs du dépôt de matériaux secs. Ces matériaux secs ont été considérés comme ayant les mêmes caractéristiques que des déchets municipaux.

Tableau 5. Émissions atmosphériques nettes – Année 2014.

Entité	Production de biogaz (m <sup>3</sup> / an)	Captage (%)	Émission atmosphériques nettes (m <sup>3</sup> /an)
LES	5 162 538	0 %	5 162 538
LET	4 240 090	0 %	4 240 090
<b>TOTAL</b>	<b>9 402 627</b>	<b>N/A</b>	<b>9 402 627</b>

Tableau 6. Paramètres modélisés.

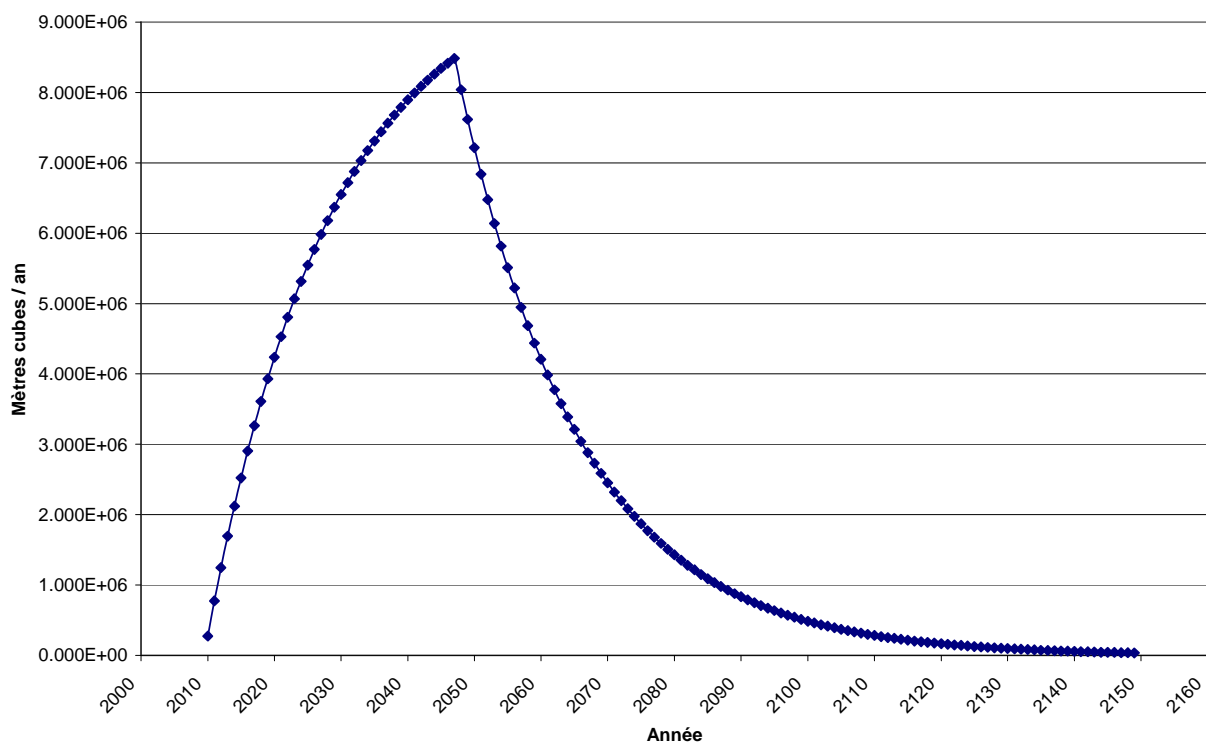
Année	Contaminants	Provenance
2014 et 2047	(2014) SRT <sup>(1)</sup>	LES existant et LET projeté
	(2047) NO <sub>x</sub>	Torchère
	(2047) CO	Torchère et LET projeté

(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 2014

##### 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. Pour cette version de l'étude, nous allons modéliser l'année 2014, soit l'année où les émissions atmosphériques seront maximales.

La modélisation de l'année 2014 tient compte des émissions suivantes :

- émissions surfaciques du lieu d'enfouissement sanitaire fermé depuis 2009 ;
- émissions surfaciques du lieu d'enfouissement technique en activité depuis 2010.

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>  Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 12
			Rév. : 01

Les émissions produites par la torchère seront celles de l'année 2047, soit celle où la plus grande quantité de biogaz est brûlée.

Le tableau 7 suivant représente la quantité de biogaz expédiée vers la torchère. La section 5 reste inchangée au niveau des hypothèses de production de biogaz menant aux calculs des émissions de la torchère.

Tableau 7. Biogaz expédié vers la torchère – Année 2047

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

Au cours de l'année 2014, 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 4,1 hectares pour la cellule en exploitation du 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 9,403 Mm<sup>3</sup>. La figure 5 localise la source d'émission.

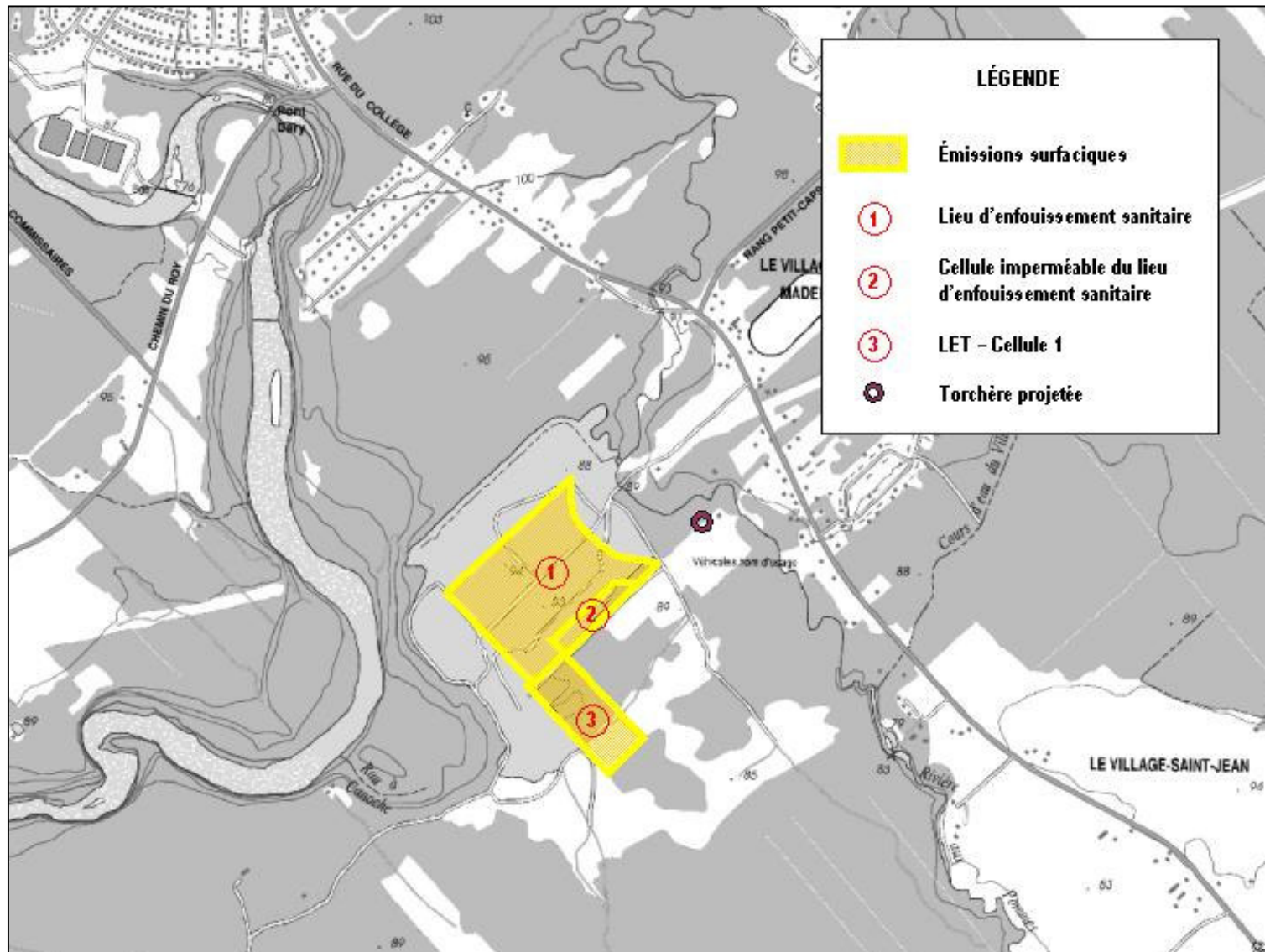
Pour les fins de cette modélisation, nous avons considéré que le biogaz est constitué à 50 % de dioxyde de carbone et à 50 % de méthane sur une base volumique. Ce qui signifie qu'un volume de méthane de 4,702 Mm<sup>3</sup> sera produit par la masse de déchets durant l'année 2047.


La quantité totale de biogaz sera émise à l'atmosphère car le système de captage ne sera mis en place qu'au cours de l'année 2014.

Tableau 8. Données d'émissions du biogaz en unité de volume – Année 2014

Paramètres	LES	LET
Taux d'émission (m <sup>3</sup> / s)	0,1637	0,1345
Superficie considérée (m <sup>2</sup> )	106 000	41 000
Émission surfacique (m <sup>3</sup> /s*m <sup>2</sup> )	1,54 x 10 <sup>-6</sup>	3,28 x 10 <sup>-6</sup>

Figure 5 : Localisation de la source d'émission – Année 2014



	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 14
	Étude de dispersion atmosphérique		Rév. : 01

#### 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 ( $\text{H}_2\text{S}$ )	35,5	34,04	49 400
Sulfure de diméthyle	7,82	62,13	19 800
Méthyle mercaptan	2,49	48,11	4 900
<b>Total – composés de SRT</b>			<b>74 100</b>

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 ( $\text{H}_2\text{S}$ ) 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 $\text{m}^3/\text{an}$ (année maximale)	5 162 538	4 240 090
Émission annuelle de SRT (kg/an)	382,54	314,19
Émission de SRT (g/s)	$1,213 \times 10^{-2}$	$9,96 \times 10^{-3}$
Émission surfacique des SRT ( $\text{g}/\text{s}\cdot\text{m}^2$ )	$1,14 \times 10^{-7}$	$2,42 \times 10^{-7}$

#### 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 2014.

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>  Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 15 Rév. : 01

#### 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 les modélisations des années 2014 et 2047 (émission de la torchère), 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 Québec. Les données utilisées sont donc les données synthétiques régionales de Québec. 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 4,1 hectares en 2014 et de 23,3 hectares en 2047.


### 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	$1,14 \times 10^{-7} \text{ g/s} \cdot \text{m}^2$	$2,42 \times 10^{-7} \text{ g/s} \cdot \text{m}^2$
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	4,1 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.

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 16 Rév. : 01

### 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 pour une période de 1 heure.

Figure 6 : Grille des récepteurs et zones sensibles.

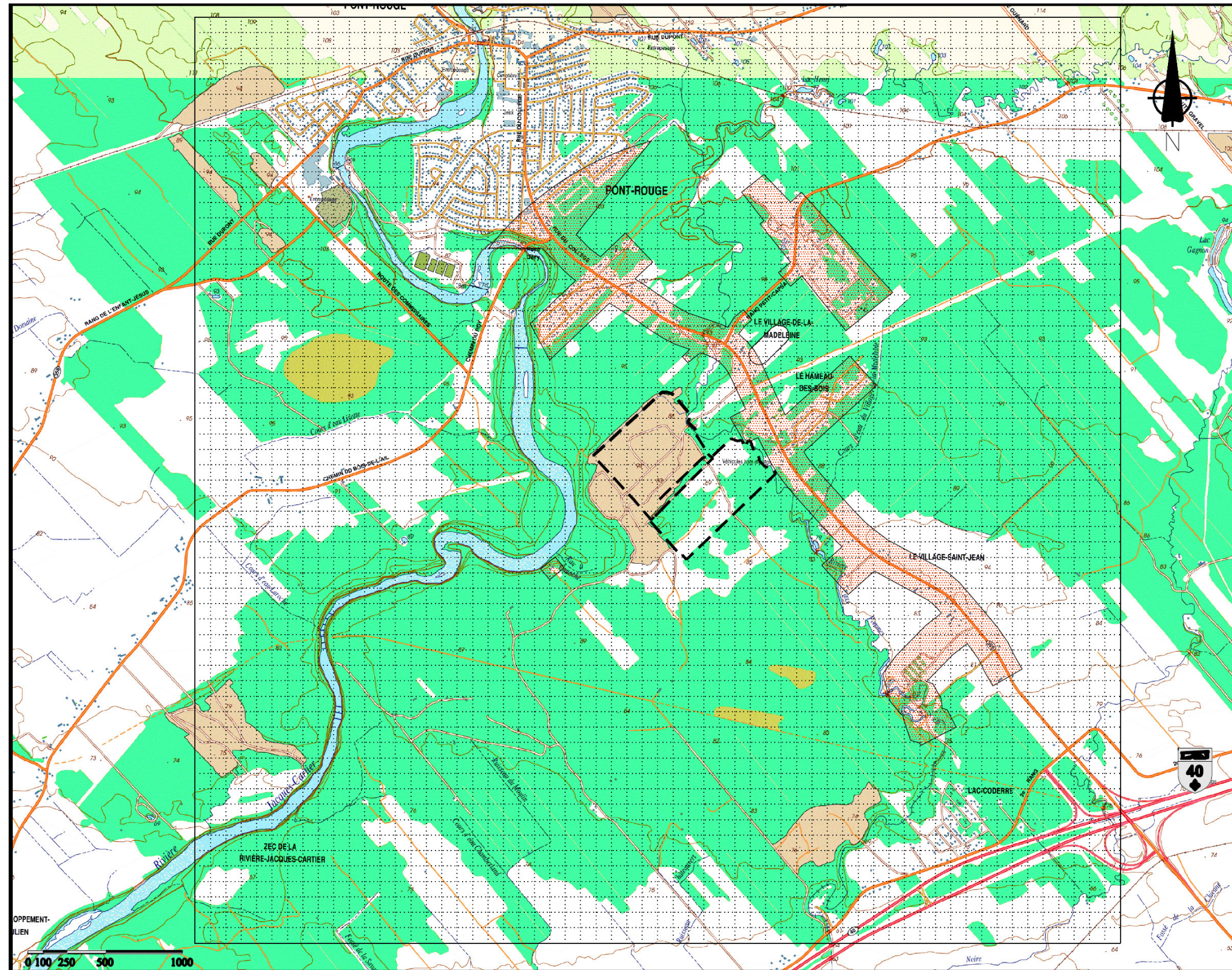
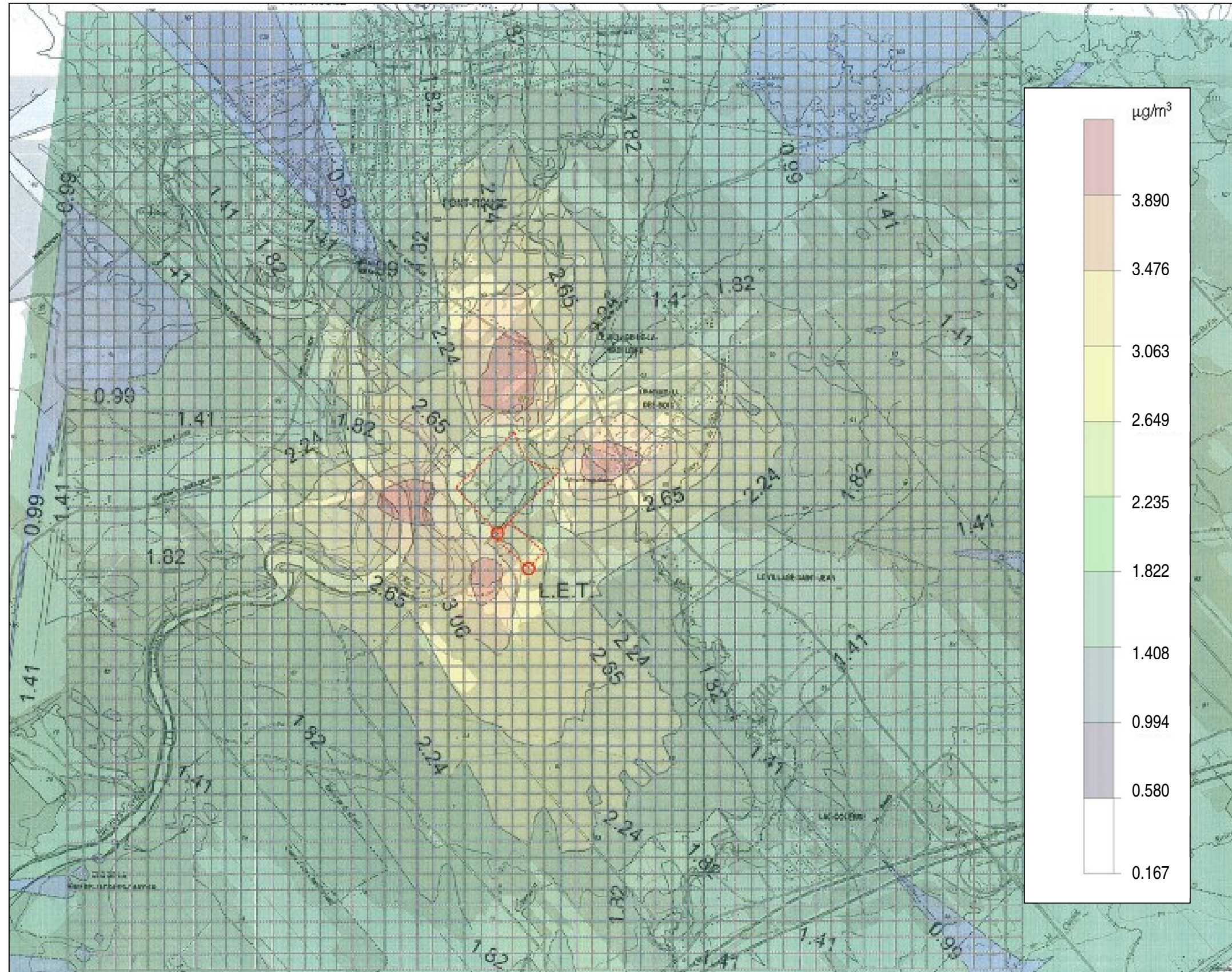



Figure 7 : Profil de la dispersion atmosphérique - Année 2014.





	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 19 Rév. : 01

#### 4.1.3.1 Risques d'odeurs

La concentration de SRT les plus élevées se situe, à la limite des terrains de la Régie. La concentration maximale, à la limite du terrain de la Régie, est de 3,89 µg/m<sup>3</sup> (valeur maximale, 1 heure) de SRT dans l'air ambiant, soit sous la valeur limite imposée par le Ministère de 6 µg/m<sup>3</sup>.

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

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

$$C_{4 \text{ minutes}} = 1,9 * 3,89$$

$$C_{4 \text{ minutes}} = 7,39 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ de SRT}$$

Nous pouvons donc supposer que le critère de qualité applicable aux odeurs sera dépassé pendant de brefs épisodes. Cette valeur pourrait être revue à la baisse en utilisant le taux d'émission moyen des 25 années de plus fortes émissions de biogaz et ce, tel que mentionné à la Question 84 du document « Questions et commentaires pour le projet d'agrandissement d'un lieu d'enfouissement technique de la Municipalité de Neuville par la Régie régionale de gestion des matières résiduelles de Portneuf – Dossier 3211-23-075, le 4 avril 2008 ».

Nous pouvons supposer également que le critère imposé par le Règlement sur la qualité de l'atmosphère au niveau du H<sub>2</sub>S (14 µg/m<sup>3</sup>) sera également respecté en tout temps. Rappelons que le H<sub>2</sub>S 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/m<sup>3</sup> de biogaz et de la concentration maximale calculée à la limite de propriété qui est de 3,89 µg/m<sup>3</sup> pour les critères d'air ambiant sur des périodes de 24 heures ou moins et de 0,293 µg/m<sup>3</sup> pour les critères calculés sur l'intervalle de un an. Voir les résultats de modélisation en annexe.

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 20 Rév. : 01

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 de propriété - 2014

Composés organiques volatiles	Conc. Volumique AP-42 (ppmv)	Masse molaire (g/mol)	Conc. massique <sup>(1)</sup> AP-42 (mg/m <sup>3</sup> )	Conc. Probable air ambiant prod. max + conc. initiale 1 an <sup>(3)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	Critères MDDEP 1 an (µg/m <sup>3</sup> )	Conc. Probable air ambiant <sup>(2)</sup> prod. max + conc. initiale 1 heure (µg/m <sup>3</sup> )	Critères MDDEP 1 heure (µg/m <sup>3</sup> )	Conc. probable air ambiant production max 15 min <sup>(4)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	Critères MDDEP 15 min. (µg/m <sup>3</sup> )	Conc. probable air ambiant prod. max + conc. initiale 4 min. <sup>(4)</sup> (µg/m <sup>3</sup> )	Critères MDDEP 4 min. (µg/m <sup>3</sup> )	Concentration initiale moyenne (1 an) (µg/m <sup>3</sup> )	Concentration initiale moyenne (8 heures) (µg/m <sup>3</sup> )	Concentration initiale moyenne (1 heure) (µg/m <sup>3</sup> )	Concentration initiale moyenne (4 min) (µg/m <sup>3</sup> )
Acétone	7.01	58.08	16.62	<b>4.066</b>	900	0.872		1.197		<b>172</b>	8 600	4.000			170
Acrylonitrile	6.33	53.06	13.71	<b>0.054</b>	12.00	0.720		0.987		1.372		0.000			
Bromodichlorométhane	3.13	163.83	20.93	0.083		1.099		1.507		2.095					
2-Butanone (Méthyl éthyl cétone)	7.09	72.11	20.87	0.083		1.095		1.503		<b>3.589</b>	740				1.50
Carbone, bisulfure de	0.58	76.14	1.80	0.007		0.095		0.130		<b>0.180</b>	50				0
Carbone, monoxyde de	141	28.01	161.20	0.637		<b>2658</b>	34 000	3647		5069			1 750	2 650	
Chlorobenzène	0.25	112.56	1.15	<b>0.305</b>	2.1	0.060		0.083		0.115		0.300			
Chloroéthane	1.25	64.52	3.29	<b>0.013</b>	500	0.173		0.237		<b>0.329</b>	10 900	0.000			0
Chloroforme	0.03	119.38	0.15	0.001		0.008		0.011		0.015					
1,2-Dibromoéthane	0.001	187.88	0.01	<b>0.020</b>	0.022	0.000		0.001		0.021		0.020			0
p-Dichlorobenzène	0.21	147	1.26	<b>0.005</b>	95	0.066		0.091		<b>0.126</b>	730	0.000			0
1,1-Dichloroéthane (Ethylidene Chloride)	2.35	98.96	9.49	<b>0.038</b>	120	0.498		0.684		0.950					
1,2-Dichloroéthane (Ethylene Dichloride)	0.41	98.96	1.66	0.007		0.087		0.119		0.166					
Dichlorométhane	14.3	84.94	49.58	<b>1.196</b>	2	<b>8.603</b>	14 000	11.801		16.402		1.000		6.0	
1,2-Dichloropropane	0.18	112.99	0.83	<b>0.003</b>	4	0.044		0.060		0.083		0.000			
Éthylbenzène	4.61	106.16	19.98	<b>3.079</b>	200	1.049		1.439		1.999		3.000			
n-Hexane	6.57	86.18	23.11	<b>3.091</b>	35	1.213		1.664		2.313		3.000			
Hydrogène, sulfure d'	35.5	34.08	49.38	<b>0.195</b>	2	2.592		3.556		<b>4.942</b>	6	0.000			0
Mercure, vapeur de	2.92E-04	200.61	0.002	<b>0.010</b>	0.15	0.000		0.000		0.000		0.010			
Méthylisobutylcétone	1.87	100.16	7.64	0.030		0.401		0.551		<b>0.765</b>	400				0
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	1.11	167.85	7.60	<b>0.060</b>	0.05	0.399		0.548		0.761		0.030			
Tétrachloroéthylène	3.73	165.83	25.25	<b>1.100</b>	2	1.325		1.818		2.527		1.000			
1,1,1-Trichloroéthane	0.48	133.41	2.61	0.010		0.137		0.188		0.262					
Trichloroéthène (Trichloroethylene)	2.82	131.4	15.12	<b>0.360</b>	0.4	0.794		1.089		1.514		0.300			
Vinyle, chlorure de	7.34	62.5	18.72	<b>0.104</b>	0.1	0.983		1.348		1.874		0.030			
Vinylidène, chlorure de	0.2	96.94	0.79	0.003		0.042		0.057		0.079					
o-m-p-Xylène	12.1	106.16	52.43	<b>8.207</b>	100	2.752		3.776		<b>155</b>	1 500	8.000			150

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

(2) Établi en fonction du facteur de dilution de 19 551 fois. Donc pour une concentration équivalente de 3.79 µg/m<sup>3</sup> de composés de SRT aux limites de propriété.

(3) Établi en fonction du facteur de dilution de 552 985 fois. Donc pour une concentration équivalente de 0.134 µg/m<sup>3</sup> de composés de SRT aux limites de propriété.


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

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

C(T) = concentration au temps T

C<sub>1heure</sub> = concentration 1 heure

T = intervalle de temps

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 22
	Étude de dispersion atmosphérique		Rév. : 01

## 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 NO<sub>2</sub> et CO.

Composés	Concentration limite (µg / m <sup>3</sup> )	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.

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 23 Rév. : 01

La modélisation a été effectuée en prenant pour acquis que la totalité des NOx produits sera sous forme de NO<sub>2</sub>. 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 pi<sup>3</sup> / min alors que notre débit est de 798 pi<sup>3</sup> / 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 :

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

### 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 :

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>  Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 24
			Rév. : 01

- 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 (CH<sub>4</sub>), 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 pi<sup>3</sup> / min, ce qui est légèrement supérieur au volume mentionné au point 5 (798 pi<sup>3</sup> / 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 / m<sup>3</sup>) seront donc les suivantes :

À partir de l'équation (1) :

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

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

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.

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 25
	Étude de dispersion atmosphérique	Rév. : 01	

### 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.

## 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 NO<sub>2</sub> pour les fins de la présente étude) se situe à l'intérieur même de la limite de propriété et est de 45,930 µg/m<sup>3</sup>. 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 NO<sub>2</sub>.

Composés	Durée	Résultats (µg / m <sup>3</sup> )	Concentration limite (µg / m <sup>3</sup> )	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<sub>AN</sub>) 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.

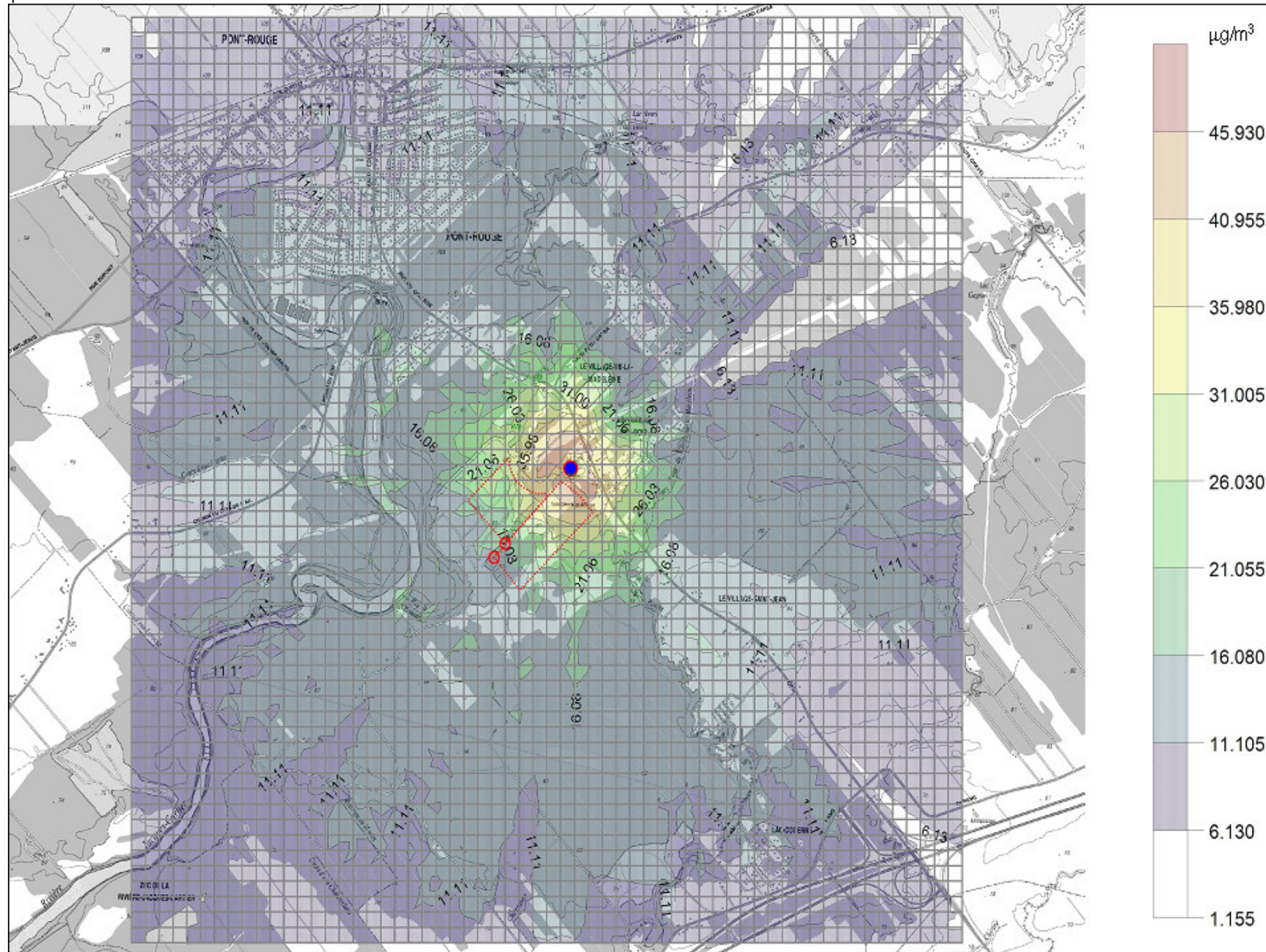


Figure 9 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 8 heures.

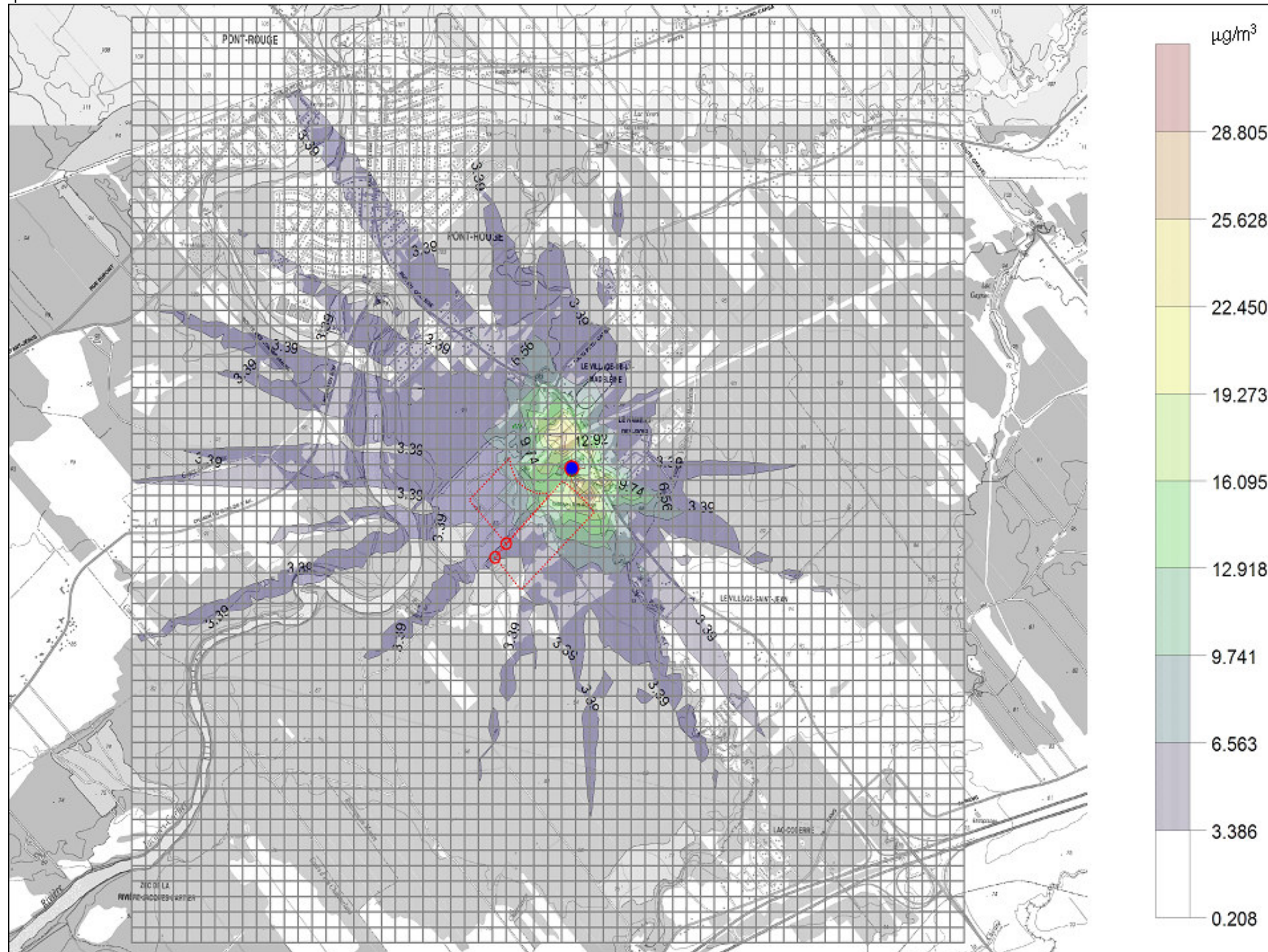
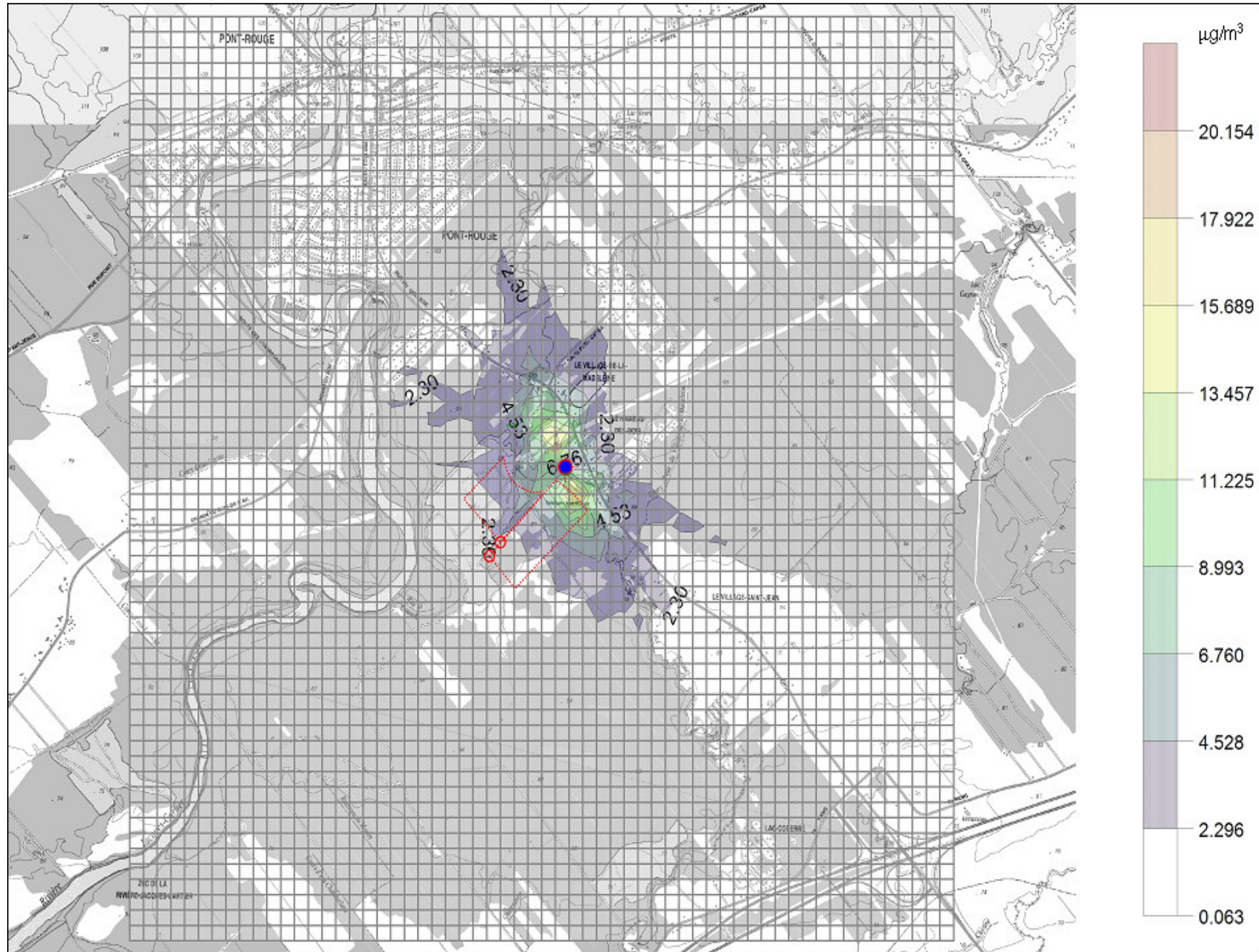



Figure 10 : Résultats de la modélisation pour la valeur maximale 24 heures.



	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>  Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 30
			Rév. : 01

#### 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 <sup>(1)</sup> ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ) (a)	Facteur de dilution <sup>(2)</sup> (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.


	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>  Étude de dispersion atmosphérique	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 31
			Rév. : 01

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

Composés	Durée	Émissions surfacique <sup>(3)</sup> ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ) (a)	Facteur de dilution <sup>(4)</sup> (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 2014 sauf un léger dépassement pour les périodes de 4 minutes. Par contre, ce problème sera réglé en 2015 suite à la mise en marche de la torchère.

De plus, nous avons effectué les calculs avec l'année où les émissions sont maximales alors que nous aurions pu utiliser le taux d'émission moyen des 25 années de production maximale de biogaz. Ceci aurait eu pour effet de réduire considérablement la valeur calculée. De même, le critère de  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ) du Règlement sur la qualité de l'atmosphère sera respecté en tout temps.

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 32 Rév. : 01

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 :

- utilisation d'un potentiel de génération de méthane ( $L_0$ ) de  $130 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 / \text{m}^3$  de déchets (ou  $260 \text{ m}^3 \text{ biogaz} / \text{m}^3$  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 NO<sub>2</sub>, 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.

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	N/Réf. : 5846-5-M137	
		Date : Septembre 2007	Page : 33 Rév. : 01

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.

	<p align="center"><b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b></p> <p align="center">Étude de dispersion atmosphérique</p>	Projet n° : 5846-5-M137	
		Annexe	
		Date : Septembre 2007	Rév. : 01


---

## ANNEXE 1

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

---



	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>	Projet n° : 5846-5-M137	
		Annexe	
	Étude de dispersion atmosphérique	Date : Septembre 2007	Rév. : 01

---


---

## ANNEXE 2

### Spécifications techniques de la torchère

---

---

	<b>Étude d'impact sur l'environnement du projet d'agrandissement du LES de Neuville</b>	Projet n° : 5846-5-M137	
		Annexe	
	Étude de dispersion atmosphérique	Date : Septembre 2007	Rév. : 01

---

## ANNEXE 3

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

---