

# 2008

## Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Lac-Mégantic

Présentée à :

**Monsieur Robert Mercier**  
Directeur du service de l'Environnement

5527, rue Frontenac, bureau 200  
Lac-Mégantic, Québec  
G6B 1H6  
Téléphone : 819-583-2441  
Télécopieur : 819-583-5920  
[robert.mercier@ville.lac-megantic.qc.ca](mailto:robert.mercier@ville.lac-megantic.qc.ca)



Par :

**Enviro-accès inc.**  
*Centre pour l'avancement des  
technologies environnementales*



Avril 2010



Cet inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Lac-Mégantic a été préparé conformément à la norme ISO 14 064-1 et aux exigences supplémentaires du programme Climat municipalités du gouvernement du Québec. La Ville de Lac-Mégantic a émis un total de 41 623 tonnes CO<sub>2</sub>éq du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2008.

---

Enviro-accès inc.



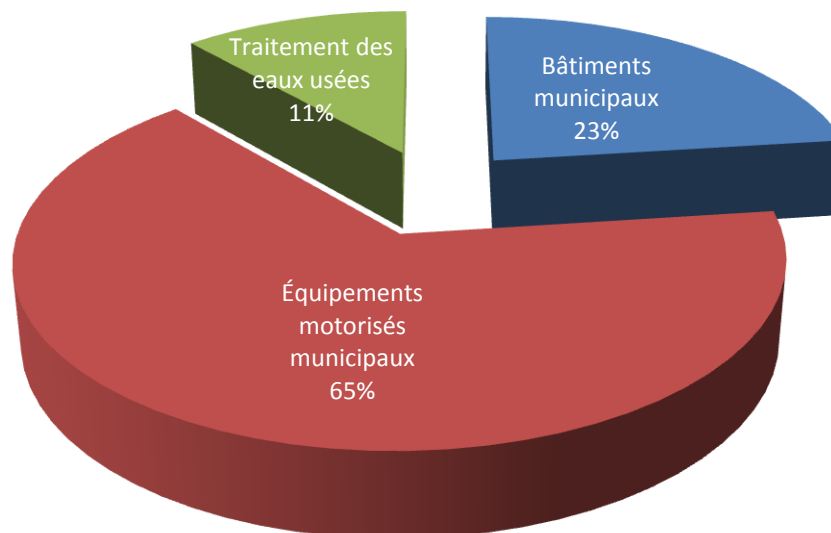


## SOMMAIRE

La Ville de Lac-Mégantic a mandaté Enviro-accès pour la réalisation d'un premier inventaire de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et l'élaboration d'un plan d'action visant la réduction de ces émissions. L'inventaire GES de la Ville de Lac-Mégantic est la compilation des principales émissions de GES émises par la Ville et ses citoyens durant l'année 2008, qui pourra devenir l'année de référence pour les inventaires futurs. Ces émissions ont été divisées en deux secteurs, selon les directives du programme Climat municipalités : le secteur corporatif et le secteur collectivité.

D'une part, les émissions GES du secteur corporatif regroupent toutes les activités reliées à l'administration municipale, incluant les bâtiments municipaux, la flotte de véhicules municipaux et le traitement des eaux usées. D'autre part, les émissions de GES du secteur de la collectivité regroupent certaines émissions générées sur le territoire de la municipalité, soit la gestion des matières résiduelles et le transport de la collectivité.

L'inventaire GES corporatif de la Ville de Lac-Mégantic regroupe les émissions de GES issues des services gérés par la Ville et ceux donnés en sous-traitance. La figure 1 expose la distribution de ces émissions corporatives pour chacune des catégories d'émission de GES. Les équipements motorisés prédominent avec 65 % des émissions, alors que suivent les bâtiments municipaux avec 23 % et le traitement des eaux usées avec 12 %.




**Figure 1 : Distribution des émissions de GES du secteur corporatif pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

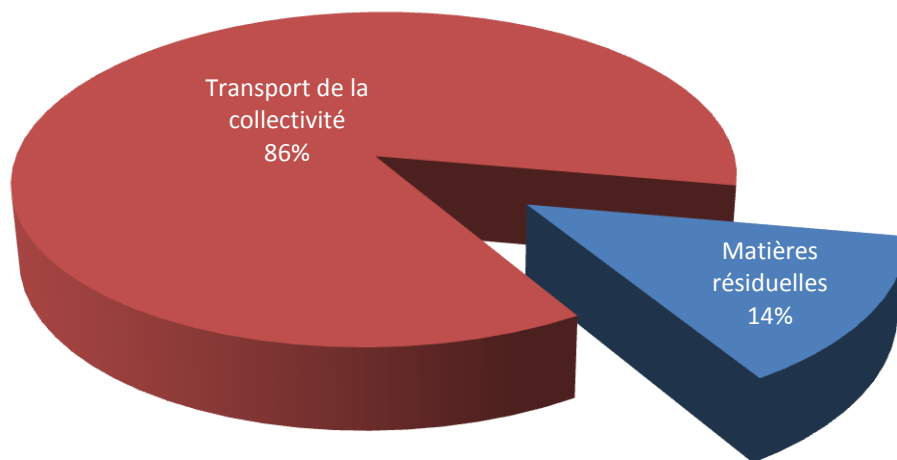
Ainsi, les équipements motorisés municipaux ont émis 697 tonnes de CO<sub>2</sub>éq en 2008, alors que les bâtiments municipaux ont émis 239 tonnes de CO<sub>2</sub>éq et le traitement des eaux usées 122 tonnes de CO<sub>2</sub>éq. Le total des émissions de GES du secteur corporatif se chiffre à 1 059 tonnes de CO<sub>2</sub>éq en 2008. Le tableau 1 présente sommairement la répartition de ces émissions selon chacune des catégories et pour chacun des GES.

**Tableau 1 : Émissions par catégorie pour l'inventaire GES corporatif**

Catégorie		CO <sub>2</sub> (tonne)	CH <sub>4</sub> (tonne)	N <sub>2</sub> O (tonne)	HFC (tonne)	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total corporatif
<b>Bâtiments municipaux et autres installations</b>	Électricité	-	-	-	NA	13	23
	Gaz naturel	0	0	0	NA	0	
	Propane	0,0	0,00000	0,0000	NA	0	
	Mazout	225	0,0021	0,0026	NA	226	
	Réfrigérant	NA	NA	NA	0	0	
<b>Équipements motorisés municipaux</b>	Essence	103	0,022	0,010	NA	107	66
	Diesel	562	0	0	NA	582	
	Propane	5	0	0	NA	5	
	Biocarburant	0	0	0	NA	0	
	Réfrigérant (HFC-134a)	NA	NA	NA	0,0027	4	
<b>Traitement des eaux usées</b>		NA	0	0,4	NA	122	12
<b>Total</b>						1 059	100



L'inventaire GES de la collectivité de la Ville de Lac-Mégantic comprend les émissions de GES dues à l'enfouissement des matières résiduelles et au transport routier des citoyens. La figure 2 présente la distribution de ces émissions. Le transport de la collectivité prédomine avec 86 % des émissions de GES de la collectivité, alors que l'enfouissement des matières résiduelles représente 14 % de ces émissions.



**Figure 2 : Distribution des émissions de GES de la collectivité pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

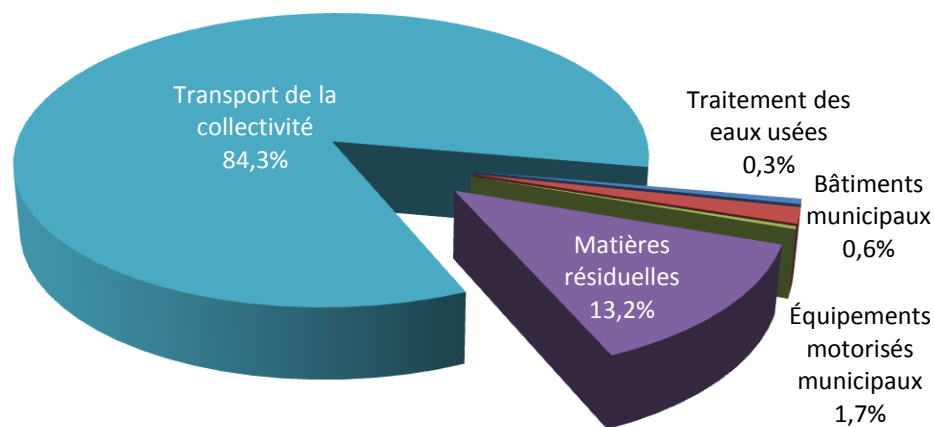


Ainsi, l'enfouissement des matières résiduelles a émis 5 483 tonnes de CO<sub>2</sub>éq en 2008 (émission de CH<sub>4</sub>), ainsi que 716 tonnes de CO<sub>2</sub> qui ne sont pas comptabilisées (voir méthodologie), car elles proviennent de la biomasse. Le transport de la collectivité a émis 35 081 tonnes de CO<sub>2</sub>éq en 2008, en excluant les véhicules municipaux. Le tableau 2 présente sommairement ces émissions pour chacune des catégories.

**Tableau 2 : Émissions par catégorie pour l'inventaire GES de la collectivité**

Catégorie		CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total de la collectivité
<b>Matières résiduelles</b>	CO <sub>2</sub>	716	NA
	CH <sub>4</sub>	5 483	14
<b>Transport collectivité</b>	Automobile	8 515	86
	Camion léger	8 666	
	Motocyclette	86	
	Autobus	179	
	Autobus scolaire	215	
	Camion lourd	6 845	
	Véhicule hors- route	10 575	
<b>Total</b> (excluant les véhicules corporatifs et le CO <sub>2</sub> provenant de la biomasse)		40 564	100

L'inventaire GES global de la Ville de Lac-Mégantic représente la somme des inventaires GES corporatif et de la collectivité. Comme l'indique la figure 3, le transport de la collectivité est la catégorie qui regroupe le plus d'émission de GES, soit 84,3 % des émissions globales de GES de la Ville de Lac-Mégantic en 2008. L'enfouissement des matières résiduelles génère quant à lui 13,2 % des émissions globales de GES. Finalement, l'ensemble des émissions corporatives de GES représente 2,6 % des émissions globales de GES. Le tableau 3 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des catégories.



**Figure 3 : Distribution des émissions globales de GES pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

**Tableau 3 : Émissions globales pour chaque GES par catégorie pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

Secteur	Catégorie	CO <sub>2</sub> (tonne)	CH <sub>4</sub> (tonne)	N <sub>2</sub> O (tonne)	HFC (tonne)	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total
Corporatif	Bâtiments municipaux et autres installations	225 (excluant électricité)	0,0021 (excluant électricité)	0,0026 (excluant électricité)	0	239 (incluant électricité)	0,6
	Équipements motorisés municipaux	670	0,05	0,07	0,003 (HFC-134a)	697	1,7
	Traitement des eaux usées	NA	0	0,4	NA	122	0,3
Collectivité	Matières résiduelles	CO <sub>2</sub> provenant de la biomasse	261	NA	NA	5 483	13,2
	Transport collectivité	-	-	-	NA	35 081	84,3
<b>Total</b>						41 623	100

En intensité, la Ville de Lac-Mégantic a émise 0,17 tonne de CO<sub>2</sub>éq par habitant en 2008 au niveau corporatif, 6,68 tonnes de CO<sub>2</sub>éq par habitant au niveau de la collectivité et 6,85 tonnes de CO<sub>2</sub>éq par habitant au niveau global. Le tableau 4 présente ces émissions en intensité.

**Tableau 4 : Émissions de GES par habitant pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

Inventaire	CO <sub>2</sub> éq (tonne/habitant)
Corporatif	0,17
Collectivité	6,68
Global	6,85



## Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>VILLE DE LAC-MÉGANTIC.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DE L'INVENTAIRE GES .....</b>	<b>7</b>
3.1	PÉRIMÈTRE ORGANISATIONNEL.....	7
3.2	PÉRIODE DE DÉCLARATION .....	9
3.3	PÉRIMÈTRE OPÉRATIONNEL.....	9
3.4	INCERTITUDE .....	13
<b>4</b>	<b>DESCRIPTION DE L'ORGANISME RÉDIGEANT LE RAPPORT .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>ÉQUIPE RESPONSABLE DE L'INVENTAIRE GES .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>INVENTAIRE GES CORPORATIF .....</b>	<b>18</b>
6.1	BÂTIMENTS MUNICIPAUX ET AUTRES INSTALLATIONS .....	21
6.2	ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX .....	22
6.2.1	<i>Champ 1 : contrôle direct.....</i>	<i>26</i>
6.2.2	<i>Champ 2 : sous-traitants.....</i>	<i>27</i>
6.3	TRAITEMENT DES EAUX USÉES .....	28
<b>7</b>	<b>INVENTAIRE GES DE LA COLLECTIVITÉ .....</b>	<b>29</b>
7.1	MATIÈRES RÉSIDUELLES .....	30
7.2	TRANSPORT ROUTIER .....	31
<b>8</b>	<b>INVENTAIRE GES GLOBAL .....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>35</b>
9.1	BÂTIMENTS MUNICIPAUX ET AUTRES INSTALLATIONS .....	35
9.1.1	<i>Procédure de collecte de données.....</i>	<i>35</i>
9.1.2	<i>Traitement des données .....</i>	<i>36</i>
9.1.3	<i>Facteurs d'émission GES utilisés .....</i>	<i>36</i>
9.1.4	<i>Calcul des émissions de GES.....</i>	<i>37</i>
9.1.5	<i>Évaluation de l'incertitude .....</i>	<i>38</i>
9.1.6	<i>Sous-traitants.....</i>	<i>39</i>
9.2	ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX .....	39
9.2.1	<i>Procédure de collecte de données.....</i>	<i>39</i>
9.2.2	<i>Traitement des données .....</i>	<i>40</i>
9.2.3	<i>Facteurs d'émission GES utilisés .....</i>	<i>40</i>
9.2.4	<i>Calcul des émissions de GES.....</i>	<i>42</i>
9.2.5	<i>Évaluation de l'incertitude .....</i>	<i>44</i>
9.2.6	<i>Sous-traitants.....</i>	<i>45</i>
9.3	TRAITEMENT DES EAUX USÉES .....	46
9.3.1	<i>Procédure de collecte de données.....</i>	<i>47</i>
9.3.2	<i>Traitement des données .....</i>	<i>47</i>
9.3.3	<i>Facteurs d'émission GES utilisés .....</i>	<i>47</i>
9.3.4	<i>Calcul des émissions de GES.....</i>	<i>48</i>
9.3.5	<i>Évaluation de l'incertitude .....</i>	<i>48</i>
9.4	MATIÈRES RÉSIDUELLES .....	48
9.4.1	<i>Procédure de collecte de données.....</i>	<i>49</i>
9.4.2	<i>Traitement des données .....</i>	<i>49</i>

9.4.3	<i>Facteurs d'émission GES utilisés</i> .....	49
9.4.4	<i>Calcul des émissions de GES</i> .....	50
9.4.5	<i>Évaluation de l'incertitude</i> .....	50
9.5	<b>TRANSPORT ROUTIER</b> .....	50
9.5.1	<i>Procédure de collecte de données</i> .....	50
9.5.2	<i>Traitement des données</i> .....	51
9.5.3	<i>Facteurs d'émission GES utilisés</i> .....	51
9.5.4	<i>Calcul des émissions de GES</i> .....	51
9.5.5	<i>Évaluation de l'incertitude</i> .....	52
<b>10</b>	<b>INCERTITUDE</b> .....	<b>53</b>
<b>11</b>	<b>GESTION DE L'INVENTAIRE GES</b> .....	<b>54</b>
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>57</b>
	<b>ANNEXE 1 : TYPES DE VÉHICULES</b> .....	<b>59</b>
	<b>ANNEXE 2 : LISTE DES ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX DE LA VILLE DE LAC-MÉGANTIC</b> .....	<b>60</b>
	<b>ANNEXE 3 : LISTE DES BÂTIMENTS ET AUTRES INSTALLATIONS</b> .....	<b>63</b>
	<b>ANNEXE 4 : EXEMPLE DE TABLE DES MATIÈRES D'UN MANUEL DE GESTION DES GES</b> .....	<b>64</b>



## Liste des figures

Figure 1.1 : Écarts des températures annuelles du Canada et tendance à long terme, 1948-2006 .	2
Figure 2.1 : Ville de Lac-Mégantic.....	6
Figure 3.1 : Illustration des secteurs et des champs de l'inventaire GES.....	8
Figure 3.2 : Catégories d'émissions de GES de la Ville de Lac-Mégantic.....	11
Figure 3.3 : Types d'incertitudes .....	14
Figure 6.1 : Distribution des émissions corporatives de GES pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008.....	18
Figure 6.2 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour l'ensemble des émissions corporatives de GES .....	20
Figure 6.3 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux bâtiments municipaux .....	21
Figure 6.4 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux.....	23
Figure 6.5 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour les émissions corporatives de GES dues aux équipements motorisés.....	25
Figure 6.6 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Lac-Mégantic.....	26
Figure 6.7 Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés des sous-traitants de la Ville de Lac-Mégantic .....	27
Figure 7.1 : Distribution des émissions de GES de la collectivité pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008.....	29
Figure 8.1 : Distribution des émissions globales de GES pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008 .....	33
Figure 11.1 : Composantes d'un système de gestion de l'inventaire des émissions de GES .....	54



## Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Potentiel de réchauffement planétaire des principaux GES.....	3
Tableau 3.1 Quantification des incertitudes systématiques .....	15
Tableau 5.1 : Intervenants dans la collecte de données pour l’inventaire GES.....	17
Tableau 6.1 : Émissions par catégorie pour l’inventaire GES corporatif .....	19
Tableau 6.2 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour l’ensemble des émissions corporatives de GES .....	20
Tableau 6.3 : Émissions corporatives de GES par sous-catégories d’émission pour les bâtiments municipaux et autres installations.....	22
Tableau 6.4 : Émissions corporatives de GES par sous-catégorie pour les équipements motorisés municipaux.....	24
Tableau 6.5 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour les émissions corporatives de GES dues aux équipements motorisés.....	25
Tableau 6.6 Émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Lac-Mégantic.....	26
Tableau 6.7 : Émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux des sous-traitants de la Ville de Lac-Mégantic .....	27
Tableau 7.1 : Émissions par catégorie pour l’inventaire GES de la collectivité.....	30
Tableau 7.2 : Émissions de GES dues à l’enfouissement des matières résiduelles .....	31
Tableau 7.3 : Nombre de véhicules immatriculés et émissions de GES par type de véhicule .....	32
Tableau 8.1 : Émissions globales pour chaque GES par catégorie pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008.....	34
Tableau 8.2: Émissions de GES par habitant pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008.....	34
Tableau 9.1 : Facteurs d’émission GES pour les véhicules .....	42
Tableau 9.2 : Valeur des variables pour la climatisation mobile.....	44



# 1 INTRODUCTION

Les activités anthropiques du dernier siècle ont engendré une augmentation de la concentration des GES dans l'atmosphère. Par exemple, la concentration de CO<sub>2</sub> s'est accrue de 35 % depuis 1750, celle de CH<sub>4</sub> de 155 %, et celle de N<sub>2</sub>O de 18 %<sup>1</sup>. Cela est principalement dû à l'utilisation accrue des combustibles fossiles. Cette augmentation en concentration a un impact direct sur les changements climatiques. En effet, de nombreuses conséquences sont à prévoir, comme par exemple l'élévation de la température et du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes.

Cette problématique a amené plus de 180 pays, dont le Canada, à signer le protocole de Kyoto. Au niveau canadien, on peut aussi constater une augmentation de la température moyenne. Cette augmentation a été de 1,3 °C au cours de la période 1948-2006<sup>2</sup>. Comme plus de la moitié des émissions canadiennes de GES sont directement ou indirectement liées aux municipalités, les réductions d'émission de GES que peuvent faire ces dernières ont un impact direct sur les changements climatiques.

Dans ce contexte où il devient primordial de poser des actions pour la réduction des GES, tant au niveau mondial que local, le gouvernement du Québec a dévoilé, le 15 juin 2006, le *Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 (PACC)*, intitulé *Le Québec et les changements climatiques, un défi pour l'avenir*, dont l'objectif est de réduire les émissions de GES au Québec de 14,6 Mt CO<sub>2</sub>éq pour 2012, soit 6 % en dessous du niveau de 1990, et d'entamer l'adaptation de la société québécoise aux changements climatiques<sup>3</sup>.

Le programme Climat municipalités, du gouvernement du Québec, vient apporter un soutien financier aux municipalités qui veulent produire un inventaire de leurs émissions de GES et élaborer un plan d'action visant leur réduction.

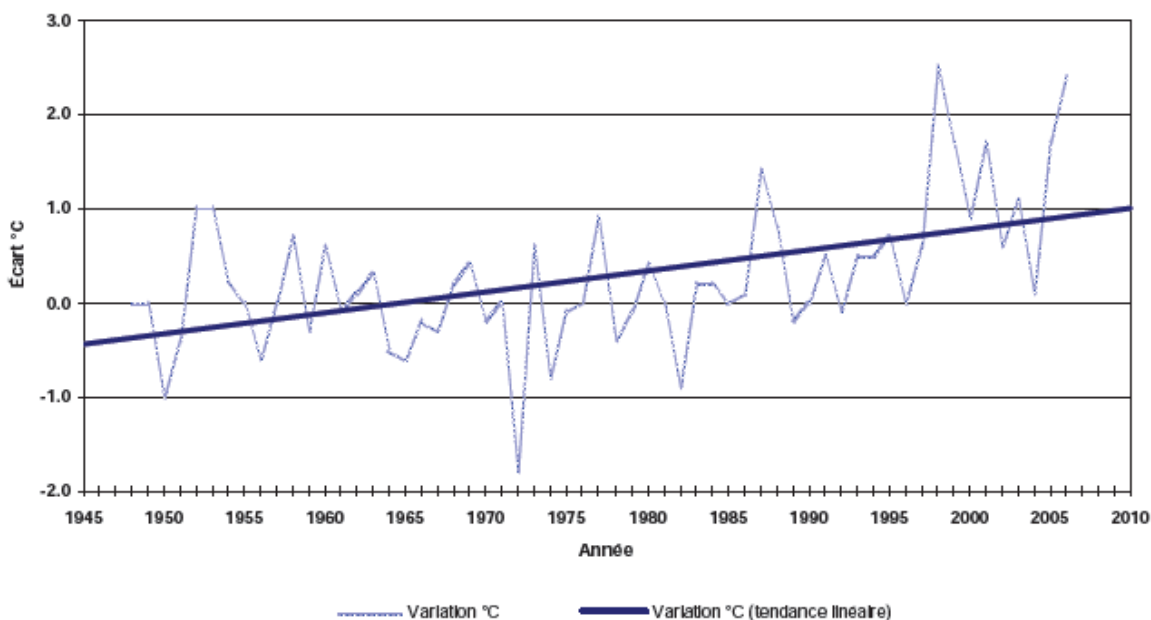
---

<sup>1</sup> Organisation météorologique mondiale (OMM) (2006). Bulletin sur les gaz à effet de serre. Bilan des gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère, d'après les observations effectuées à l'échelle du globe en 2005. n°2, p.1.

<sup>2</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008

<sup>3</sup> Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2009a). Programme Climat municipalités. Cadre normatif





**Figure 1.1 : Écarts des températures annuelles du Canada et tendance à long terme, 1948-2006<sup>4</sup>**

La Ville de Lac-Mégantic a mandaté Enviro-accès pour la réalisation d'un premier inventaire de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et l'élaboration d'un plan d'action visant la réduction de ces émissions. L'inventaire GES a été fait pour l'année 2008, qui pourra devenir l'année de référence des inventaires futurs, et est le sujet du présent rapport.

La méthodologie utilisée pour réaliser l'inventaire des émissions de GES respecte la norme ISO 14064-1 et les exigences supplémentaires du programme Climat municipalités. Tous les principes de base de la norme sont respectés : pertinence, complétude, transparence, cohérence et exactitude. Les GES visés dans le cadre du protocole de Kyoto sont le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub>, le N<sub>2</sub>O, le SF<sub>6</sub>, les PFC et les HFC. Chacun d'eux possède un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) distinct. Il s'agit de la capacité du gaz à retenir la chaleur dans l'atmosphère, en prenant comme référence le CO<sub>2</sub>. Ces PRP sont détaillés dans le tableau 1.1. Les trois principaux GES ont des PRP de 1, pour le CO<sub>2</sub>, de 21, pour le CH<sub>4</sub>, et de 310, pour le N<sub>2</sub>O. Les HFC, que l'on retrouve principalement dans les systèmes de réfrigération et de climatisation, ont des PRP pouvant aller


<sup>4</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008

jusqu'à 11 700. Ces PRP servent à ramener les émissions de l'ensemble des GES à une même unité : le CO<sub>2</sub> équivalent (CO<sub>2</sub>éq).

**Tableau 1.1 : Potentiel de réchauffement planétaire des principaux GES<sup>5</sup>**

Gaz	Formule développée	Potentiel de réchauffement global
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	1
Méthane	CH <sub>4</sub>	21
Oxyde nitreux	N <sub>2</sub> O	310
<b>Hydrofluorocarbones (HFC)</b>		
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	11 700
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	650
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	150
HFC-43-10mee	C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>	1 300
HFC-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	2 800
HFC-134	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> )	1 000
HFC-134a	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> )	1 300
HFC-143	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> (CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> F)	300
HFC-143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub> (CF <sub>3</sub> CH <sub>3</sub> )	3 800
HFC-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> (CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> )	140
HFC-227ea	C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub>	2 900
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	6 300
HFC-245ca	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub>	560
<b>Hydrofluoroéthers (HFE)</b>		
HFE-7100	C <sub>4</sub> F <sub>9</sub> OCH <sub>3</sub>	500
HFE-7200	C <sub>4</sub> F <sub>9</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	100
<b>Hydrocarbures perfluorés (PFC)</b>		
Perfluorométhane (tetrafluorométhane)	CF <sub>4</sub>	6 500
Perfluoroéthane (hexafluoroéthane)	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9 200
Perfluoropropane	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	7 000
Perfluorobutane	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	7 000
Perfluorocyclobutane	c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	8 700
Perfluoropentane	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	7 500
Perfluorohexane	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	7 400
Hexafluorure de soufre	SF <sub>6</sub>	23 900

<sup>5</sup> Groupe intergouvernemental d'experts sur les changements climatiques. Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, version révisée, 1997



Malgré son PRP de 1, qui sert de référence pour les autres gaz, le CO<sub>2</sub> est le GES qui a le plus grand effet sur le réchauffement planétaire, à cause de sa concentration élevée dans l'atmosphère. À l'opposé, les hydrofluorocarbures (HFC) se trouvent en de très faibles concentrations dans l'atmosphère; c'est leur PRP élevé qui vient marquer leur importance.

Le contenu du présent rapport respecte la norme ISO 14064-1 et est conforme aux exigences du programme Climat municipalités. Le chapitre 2 décrit la Ville de Lac-Mégantic. Le chapitre 3 explique chacune des parties de l'inventaire GES, en expliquant chaque secteur et chaque champ. Le chapitre 4 identifie l'organisme qui a rédigé le rapport et le chapitre 5, l'équipe de travail. Les chapitres 6 à 8 présentent les résultats, pour l'inventaire GES corporatif (chapitre 6), celui de la collectivité (chapitre 7) et l'inventaire GES global (chapitre 8). Le chapitre 9 explique la méthodologie de calcul des émissions de GES, pour chaque catégorie d'émission. Le chapitre 10 décrit les incertitudes reliées aux calculs des émissions de GES. Finalement, le chapitre 11 propose une approche de gestion des données de l'inventaire GES.



## 2 VILLE DE LAC-MÉGANTIC

Située à l'extrémité Est de la région administrative de l'Estrie, au cœur de la MRC du Granit, la Ville de Lac-Mégantic se trouve à environ 30 kilomètres de la frontière canado-américaine à la jonction des routes 161 et 204. Fondée en 1885, elle s'étend sur une superficie d'un peu plus de 20 km<sup>2</sup> et comptait, en 2008, 6 077 habitants. Parfait exemple de cohabitation harmonieuse entre l'urbain et le rural, la Ville de Lac-Mégantic compte près de 3000 unités d'occupation et quelque 300 industries, commerces et institutions (ICI). Dynamique et résolument portée vers l'avenir, elle joue le rôle de ville-centre de la MRC du Granit.

Les efforts déployés depuis près de 30 ans par la Ville de Lac-Mégantic pour protéger son environnement et son patrimoine naturel sont notoires pour les résidents Méganticois, mais peu médiatisés à l'échelle du Québec. Pourtant, cette petite localité est l'une des rares, voire la seule municipalité du Québec, à avoir réellement fait de la réduction des impacts de ses activités sur l'environnement, la pierre angulaire de sa mission de gestion municipale. En outre, la Ville de Lac-Mégantic est spécialement reconnue pour l'efficacité de la gestion de ses matières résiduelles. C'est d'ailleurs l'une des premières au Québec à rencontrer les objectifs de la Politique Québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008.

Le plan stratégique de la Ville élaboré en 2007 place la protection de son environnement au cœur de son développement. La Ville de Lac-Mégantic a élaboré au cours des dernières décennies plusieurs politiques à caractère environnementales. Afin de consolider l'ensemble de ses actions, la Ville a débuté le processus d'élaboration d'une Politique de développement durable qui encadrera son développement futur et guidera l'ensemble de ses activités. Elle entend consulter prochainement sa population à cet effet, afin de bien ancrer celle-ci aux préoccupations citoyennes.

La figure 2.1 présente le territoire à l'étude.



Figure 2.1 : Ville de Lac-Mégantic<sup>6</sup>

<sup>6</sup> <http://appgestion2.com2media.ca/media/upload/0066/File/Carte%20de%20la%20ville%202009.pdf>



### 3 DESCRIPTION DE L'INVENTAIRE GES

L'inventaire GES de la Ville de Lac-Mégantic est la compilation des principales émissions de GES émises par la Ville et ses citoyens durant l'année 2008, pour les secteurs suivants :

- Le secteur corporatif
- Le secteur collectivité

La compilation de ces émissions a été faite à l'aide d'un chiffrier Excel construit par Enviro-accès et qui a été transmis à la Ville de Lac-Mégantic pour faciliter les inventaires futurs. Un guide d'utilisation de ce chiffrier a aussi été fourni.

#### 3.1 Périmètre organisationnel

Le choix du périmètre organisationnel s'est fait selon la méthodologie de consolidation spécifiée par le programme Climat municipalités. D'une part, les émissions corporatives de GES regroupent toutes les activités reliées à l'administration municipale, incluant les bâtiments municipaux, la flotte de véhicules municipaux et le traitement des eaux usées. D'autre part, les émissions de GES dues à la collectivité regroupent certaines émissions générées sur le territoire de la municipalité, soit celles reliées à la gestion des matières résiduelles et au transport de la collectivité.

De plus, les émissions corporatives de GES se subdivisent en deux champs :

- Champ 1 : activités sur lesquelles la Ville de Lac-Mégantic exerce un contrôle direct
- Champ 2 : activités données en sous-traitance

Le champ 1 regroupe les activités sur lesquelles la Ville de Lac-Mégantic exerce un contrôle direct, c'est-à-dire les émissions de GES sur lesquelles il est possible pour la municipalité d'agir directement. Le champ 2 regroupe les émissions de GES dues aux services gérés par une autre organisation impliquée dans les activités municipales, soit l'ensemble des sous-traitants et des organismes paramunicipaux. Le contrôle sur ces émissions est donc indirect et l'accessibilité aux

données peut être plus difficile. La figure 3.1 illustre les différents secteurs et champs de l'inventaire GES.



**Figure 3.1 : Illustration des secteurs et des champs de l'inventaire GES**



## 3.2 Période de déclaration

L'inventaire des émissions de GES a été fait sur la période s'échelonnant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2008.

## 3.3 Périmètre opérationnel

Les catégories de sources d'émission de GES de la Ville de Lac-Mégantic sont les suivantes :


- Secteur corporatif :
  - Bâtiments municipaux et autres installations
  - Équipements motorisés municipaux
  - Traitement des eaux usées
  
- Secteur collectivité :
  - Matières résiduelles
  - Transport routier

La première catégorie du secteur corporatif regroupe l'ensemble des bâtiments des différents services municipaux ainsi que les autres installations, comme l'éclairage public et la signalisation. Ces sources d'émission se divisent en trois sous-catégories:

- Combustible fixe
- Électricité
- Système de réfrigération

Les combustibles fixes (gaz naturel, propane et mazout) engendrent des émissions de CO<sub>2</sub>, de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O. Il en est de même pour l'électricité consommée, même si, au Québec, 95 % de l'électricité est produite par des énergies renouvelables. Finalement, les systèmes de réfrigération, comme la climatisation, peuvent aussi contenir ou utiliser des HFC, au fort





potentiel de réchauffement global. Les émissions fugitives de ces systèmes sont donc comptabilisées.

La deuxième catégorie du secteur corporatif regroupe les équipements motorisés municipaux, c'est-à-dire l'ensemble des véhicules municipaux, ainsi que les autres équipements motorisés, comme les compresseurs ou les génératrices. Le transport collectif n'est pas considéré ici, mais plutôt dans la section concernant le transport de la collectivité. Sont considérées dans cette section les émissions directes provenant de la combustion de carburant et les émissions fugitives provenant des équipements de climatisation des véhicules appartenant à la Ville de Lac-Mégantic.

La troisième catégorie du secteur corporatif est celle du traitement des eaux usées. En effet, la décomposition anaérobie des matières présentes dans ces eaux usées génère du CH<sub>4</sub>, alors que les processus de nitrification et de dénitrification génèrent du N<sub>2</sub>O.

Au niveau de la collectivité, la première catégorie est celle de la disposition des matières résiduelles. En effet, l'enfouissement de ces matières génère du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub>. La deuxième catégorie dans le secteur collectivité est celle du transport routier, qui inclut tous les véhicules qui circulent à l'intérieur de la municipalité (incluant le transport en commun) à l'exception des véhicules appartenant à la municipalité.

La figure 3.2 présente l'ensemble des catégories d'émission de GES de la Ville de Lac-Mégantic.

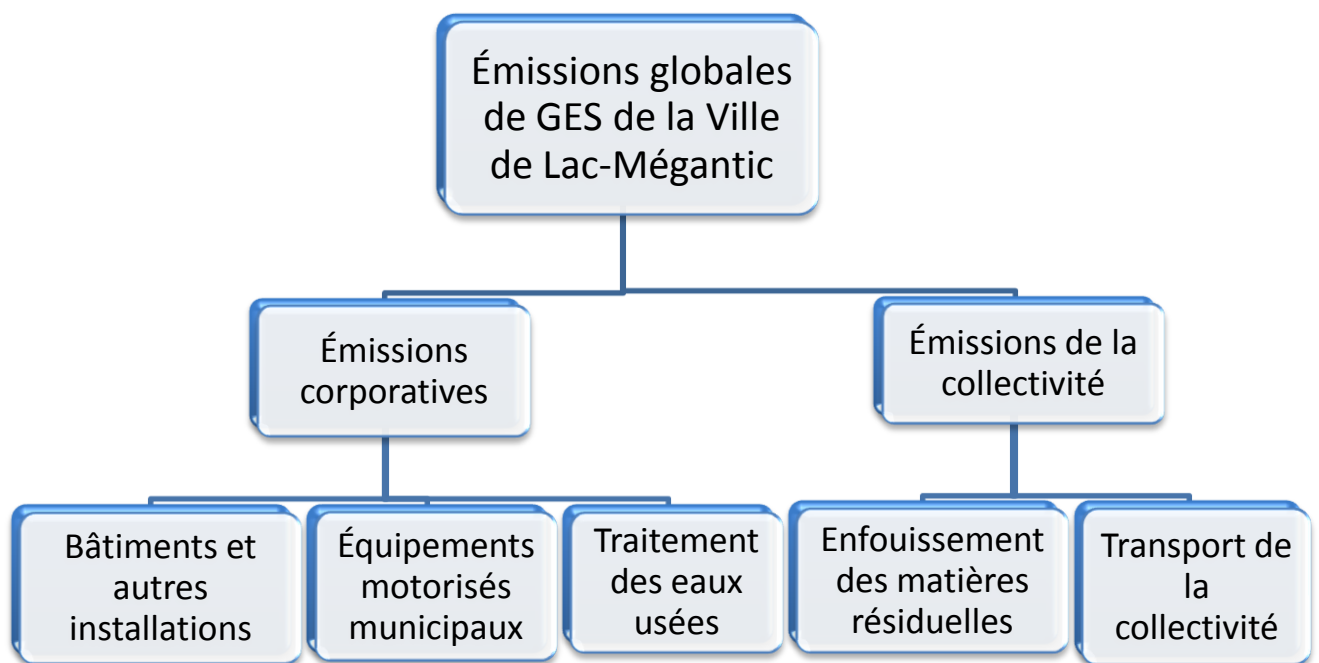
Selon les normes du GIEC, le CO<sub>2</sub> provenant de la biomasse a été comptabilisé, mais n'a pas été inclus dans le total de l'inventaire GES<sup>7</sup>. Dans le présent inventaire, il s'agit du CO<sub>2</sub> produit suite à l'enfouissement des matières résiduelles.

Les sources d'émission de GES ont été sélectionnées conformément aux directives du programme Climat municipalités. Voici des exemples de sources qui ont été exclues de l'inventaire GES:


---

<sup>7</sup> Groupe intergouvernemental d'experts sur les changements climatiques. Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, version révisée, 1997.

- Consommation énergétique des secteurs résidentiel, commercial et institutionnel
- Ensemble des émissions de GES relatives au secteur de l'agriculture
- Produits chimiques fabriqués pour leur utilisation dans le système de traitement des eaux usées
- CO<sub>2</sub> provenant du traitement des eaux usées
- SF<sub>6</sub> présent dans les transformateurs



**Figure 3.2 : Catégories d'émissions de GES de la Ville de Lac-Mégantic**



La norme ISO 14 064-1 regroupe les émissions de GES en trois types :


- Émissions directes
- Émissions d'énergies indirectes
- Autres émissions indirectes

D'une part, les émissions directes de GES regroupent celles qui proviennent de sources appartenant ou étant sous le contrôle de l'organisme. Dans le cas de la Ville de Lac-Mégantic, il s'agit donc des combustibles fixes (gaz naturel, propane et mazout), des combustibles mobiles (essence et diesel), des émissions fugitives (systèmes de climatisation) et des émissions de GES inhérentes au traitement des eaux usées.

D'autre part, les émissions indirectes de GES reliées à l'énergie sont celles qui proviennent de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par l'organisme. Dans le cas de la Ville de Lac-Mégantic, il s'agit donc des émissions de GES inhérentes à la consommation électrique des bâtiments municipaux.

Finalement, les autres émissions indirectes de GES regroupent celles qui sont une conséquence des activités d'un organisme, mais qui proviennent de sources de GES appartenant à, ou contrôlées, par d'autres organismes. Dans le cas de la Ville de Lac-Mégantic, il s'agit des sous-traitants. Il est donc important de bien identifier ces sous-traitants :

- Collecte et transport des matières résiduelles : ce service est géré par Sanitaire Denis Fortier, qui collecte les matières résiduelles résidentielles, récupérables et putrescibles, ainsi que celles provenant des ICI. Sanitaire Denis Fortier s'occupe aussi des collectes spéciales (arbres de Noël, gros rebuts, collecte de feuille, etc.)
- Transport boues d'épuration et fosses septiques: ce service est effectué par Sanitaire Lac-Mégantic, à l'aide de véhicule lourd à moteur diesel

- 
- Déneigement : 150 heures de déneigement a été donné à contrat pour le déneigement de stationnement. Le reste du déneigement est effectué par les véhicules de la Ville :
    - Camion polyvalent Freighliner M2 112 (TP06-16)
    - Camion polyvalent Freighliner M2 112 (TP06-24)
    - Souffleur Vohl
    - Déneigeuse à trottoirs (RPM Cameléon 2008)
    - Chargeur Caterpillar, 950 E
    - Chenille Bombardier
    - Rétrocaveuse Caterpillar

### 3.4 Incertitude

Il existe plusieurs sortes d'incertitude reliées aux inventaires des GES<sup>8</sup>. Ces incertitudes peuvent être divisées en deux catégories principales : les incertitudes scientifiques et les incertitudes d'estimation. Les incertitudes scientifiques sont celles reliées à la compréhension actuelle des phénomènes scientifiques, comme par exemple, l'incertitude reliée au potentiel de réchauffement planétaire évalué pour chacun des gaz inclus dans l'inventaire GES. Ce type d'incertitude dépasse totalement le champ d'intervention de la municipalité dans la gestion de la qualité de son inventaire GES.

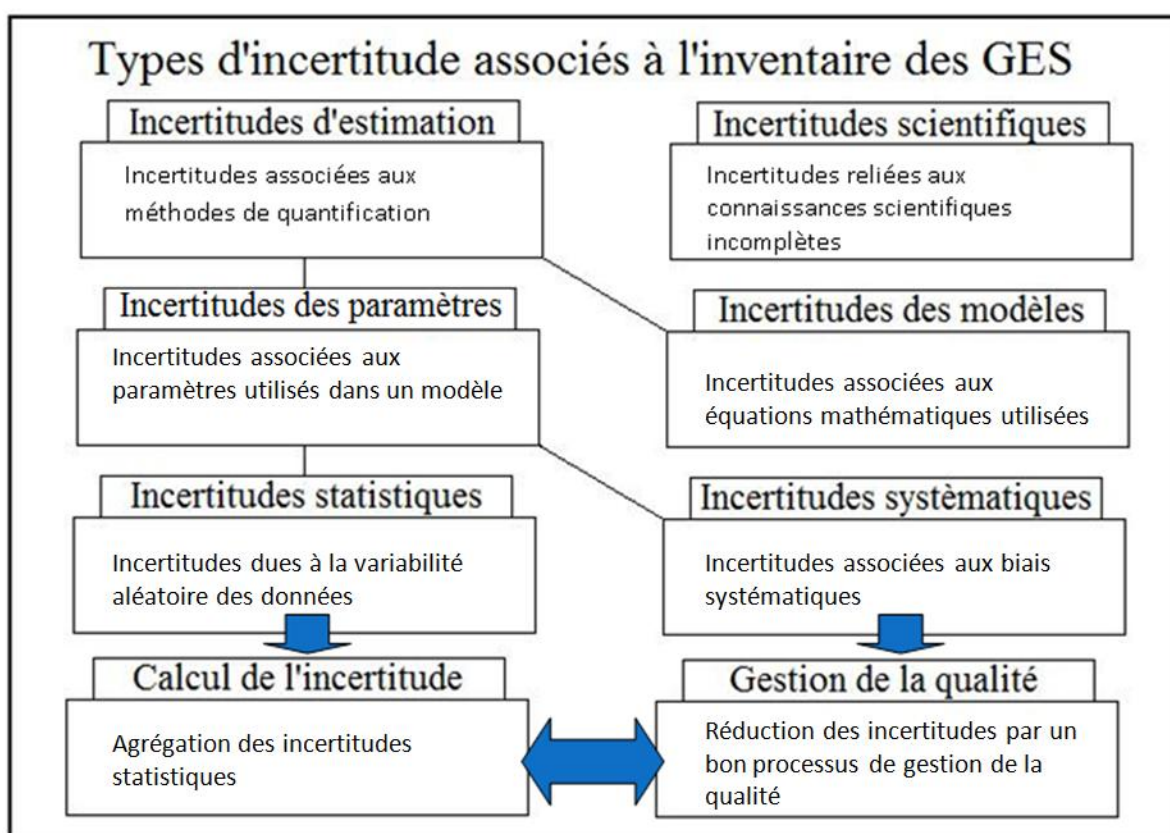
Les incertitudes d'estimation se divisent aussi en deux catégories : les incertitudes reliées aux modèles et celles reliées aux paramètres. Les incertitudes reliées aux modèles concernent les équations mathématiques (par exemple, celles utilisées par le logiciel LandGEM, qui sert à modéliser les émissions de GES des sites d'enfouissement) utilisées pour faire les relations entre les différents paramètres. Tout comme l'incertitude scientifique, l'incertitude reliée aux modèles

---

<sup>8</sup> GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty

dépasse le champ d'intervention de la municipalité dans la gestion de la qualité de son inventaire GES.


Les incertitudes reliées aux paramètres concernent les données fournies par la municipalité et qui seront utilisées pour le calcul des émissions de GES. C'est au niveau de ces incertitudes que la municipalité peut apporter une amélioration dans la gestion de la qualité de son inventaire GES. L'ensemble de ces types d'incertitude se trouve schématisé dans la figure 3.3.



**Figure 3.3 : Types d'incertitudes<sup>9</sup>**

Comme on peut le constater dans cette figure, l'incertitude reliée aux paramètres se subdivise aussi en deux catégories : l'incertitude statistique et l'incertitude systématique. L'incertitude statistique concerne la variabilité aléatoire des données utilisées pour le calcul des émissions de

<sup>9</sup> Inspiré de la figure 1 du GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty



GES. Dans le cas des données fournies par la Ville de Lac-Mégantic, il s'agit de valeurs spécifiques qui ne sont pas soumises à une variation naturelle connue (par exemple, les fluctuations d'un équipement de mesure). C'est donc davantage au niveau des incertitudes systématiques que les améliorations peuvent être apportées par la mise en place d'un processus de gestion de la qualité visant l'amélioration continue des prochains inventaires GES.

Les incertitudes systématiques sont reliées aux biais systématiques. Par exemple aux estimations dues à l'absence de données. Comme la valeur exacte est inconnue, il existe systématiquement un biais relié à l'estimation. Elles sont reliées, d'une part, aux facteurs d'émission et, d'autre part, aux données. Le tableau 3.1 présente la façon dont sont quantifiées ces incertitudes<sup>10</sup> pour cet inventaire GES. Bien que subjectives, ce sont des valeurs typiques proposées dans le GHG Protocol.

**Tableau 3.1 Quantification des incertitudes systématiques**

<b>Incertitude</b>	
Faible	+/- 5%
Moyenne	+/- 15%
Forte	+/- 30%

---

<sup>10</sup> GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty



## 4 DESCRIPTION DE L'ORGANISME RÉDIGEANT LE RAPPORT

*Enviro-accès*, l'un des trois Centres canadiens pour l'avancement des technologies environnementales, œuvre depuis plus de dix-sept ans à soutenir le développement d'entreprises et de projets innovateurs pouvant contribuer à l'amélioration de la qualité de l'environnement et au développement durable à l'échelle locale, nationale et internationale.

En tant qu'organisme sans but lucratif œuvrant au carrefour des domaines public et privé, *Enviro-accès* est particulièrement bien positionné pour identifier les opportunités de solutions environnementales et le financement gouvernemental pouvant en faciliter l'implantation.

Le personnel sénior d'*Enviro-accès* a reçu la formation d'Environnement Canada intitulée « *Greenhouse Gas Validation and Verification Training* » qui est basée sur la norme ISO 14064 en 2005 et a mis en application les méthodologies de quantification des gaz à effet de serre (GES) à de nombreuses reprises depuis ce jour dans le cadre de projets avec sa clientèle.

L'organisme a ainsi développé une solide expertise pour l'exécution d'inventaires GES et de rapports de quantification des GES, la validation de même que la vérification des projets GES et est également responsable de la formation GES au Québec pour le Ministère du développement économique, de l'innovation et de l'exportation (MDEIE), la *Canadian Standard Association* (CSA) et l'Université de Sherbrooke.

La cinquantaine de rapports et inventaires GES effectués à ce jour couvrent des domaines aussi variés que la valorisation énergétique des résidus, l'efficacité énergétique, les transports, les technologies propres, la gestion des matières résiduelles, les procédés industriels et manufacturiers ainsi que les activités municipales.

S'appuyant sur de solides réalisations, *Enviro-accès* est en processus d'accréditation auprès du Conseil canadien des normes comme organisme de validation et de vérification d'inventaires et de projets GES.

## 5 ÉQUIPE RESPONSABLE DE L'INVENTAIRE GES

Le représentant d'Enviro-accès auprès de la Ville de Lac-Mégantic est David Muir. La réalisation de l'inventaire des émissions de GES a été coordonnée par François Roberge (expert agréé quantificateur d'inventaire GES, par CSA America) et exécutée par les professionnels de l'équipe d'Enviro-accès, dont Mathieu Muir, qui a agi à titre de chargé de projet.

Au niveau de la Ville de Lac-Mégantic, Robert Mercier est le chargé de projet et a coordonné la collecte de données. L'ensemble des intervenants du tableau 5.1 a participé à cette collecte de données.

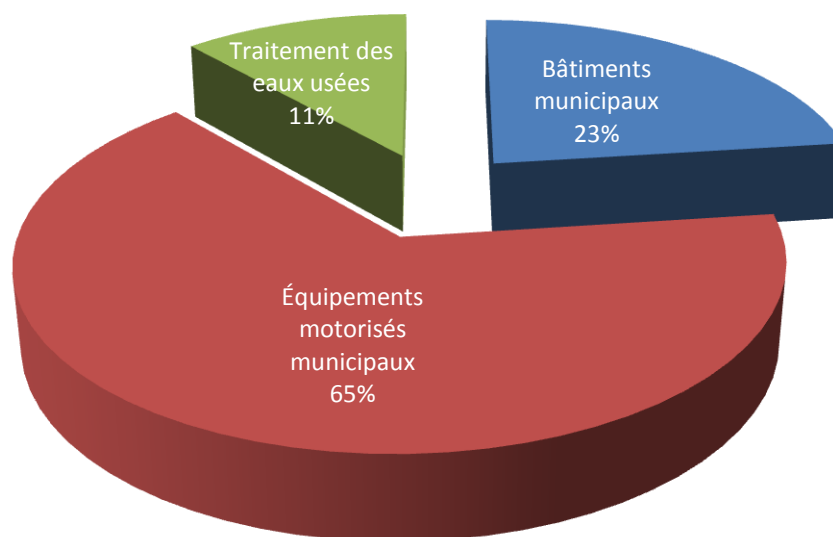
**Tableau 5.1 : Intervenants dans la collecte de données pour l'inventaire GES**

Nom	Service ou sous-traitant	Contact
<b>Robert Mercier</b>	Environnement, Ville de Lac-Mégantic	819 583-2441
<b>Richard Foley</b>	Service technique et des travaux publics, Ville de Lac-Mégantic	richard.foley@ville.lac-megantic.qc.ca 819 583 2394 poste 228
<b>Jonathan Fisette</b>	Entretien, Ville de Lac-Mégantic	jonathan.fisette@ville.lac-megantic.qc.ca
<b>Isabelle Roy</b>	Matières résiduelles, Ville de Lac-Mégantic	isabele.roy@ville.lac-megantic.qc.ca
<b>Michel Boily</b>	Site d'enfouissement Saint-Étienne-des-grès	819 373-3130 poste 227
<b>Daniel Campagnat</b>	Police, Sûreté du Québec	819 583-1710
<b>Steve Fortier</b>	Collecte des matières résiduelles, Sanitaire Denis Fortier	418 428 3838, soumission@sanitairesdenisfortier.com
<b>Alain Boucher</b>	Gestion des matériaux, Sanitaire Lac-Mégantic	819 583 3831, sanitairemeg@xplornet.com
<b>Louis Beaumier</b>	Société immobilière du Québec	819 820-3193 poste 6721



## 6 INVENTAIRE GES CORPORATIF

L'inventaire GES corporatif de la Ville de Lac-Mégantic regroupe les émissions de GES issues des services gérés par la Ville et ceux donnés en sous-traitance. La méthodologie relative au calcul des émissions de GES pour chacune de ces catégories est décrite à la section 9 du présent rapport. La figure 6.1 expose la distribution de ces émissions corporatives pour chacune des catégories d'émission. Les équipements motorisés municipaux prédominent avec 65 % des émissions corporatives de GES, suivent les bâtiments municipaux qui ont émis 23 % de ces émissions, et finalement le traitement des eaux usées, qui représente 11 %.



**Figure 6.1 : Distribution des émissions corporatives de GES pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

Ainsi, les équipements motorisés municipaux ont émis 697 tonnes de CO<sub>2</sub>éq en 2008, alors que les bâtiments municipaux et le traitement des eaux usées ont émis respectivement 239 et 122 tonnes de CO<sub>2</sub>éq. Le tableau 6.1 présente ces émissions corporatives pour chacune des catégories et pour chacun des GES.

**Tableau 6.1 : Émissions par catégorie pour l'inventaire GES corporatif**

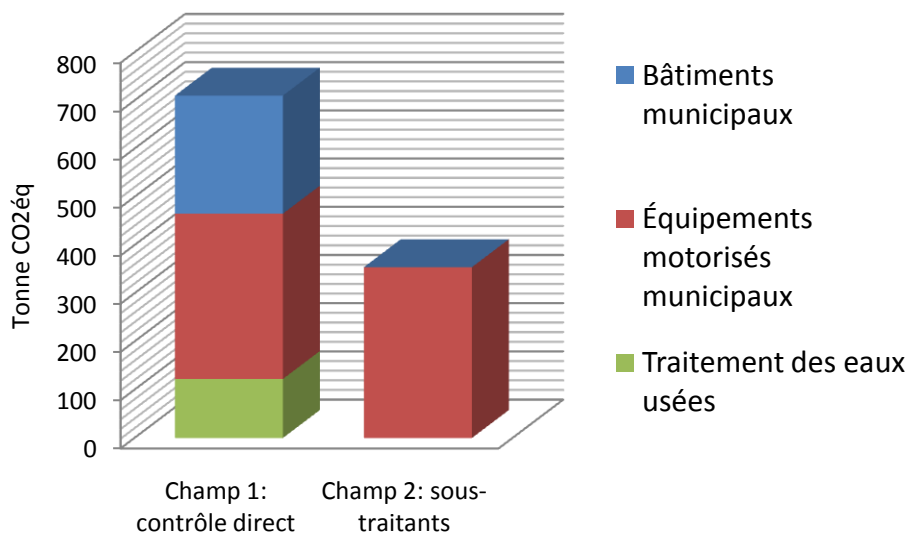
Catégorie		CO <sub>2</sub> (tonne)	CH <sub>4</sub> (tonne)	N <sub>2</sub> O (tonne)	HFC (tonne)	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total corporatif
<b>Bâtiments municipaux et autres installations</b>	Électricité	-	-	-	NA	13	23
	Gaz naturel	0	0	0	NA	0	
	Propane	0,0	0,00000	0,0000	NA	0	
	Mazout	225	0,0021	0,0026	NA	226	
	Réfrigérant	NA	NA	NA	0	0	
<b>Équipements motorisés municipaux</b>	Essence	103	0,022	0,010	NA	107	66
	Diesel	562	0	0	NA	582	
	Propane	5	0	0	NA	5	
	Biocarburant	0	0	0	NA	0	
	Réfrigérant (HFC-134a)	NA	NA	NA	0,0027	4	
<b>Traitement des eaux usées</b>		NA	0	0,4	NA	122	12
<b>Total</b>						<b>1 059</b>	<b>100</b>

Comme l'inventaire GES corporatif regroupe les émissions de GES issues des services gérés par la Ville (champs 1) et ceux donnés en sous-traitance (champs 2), il est possible de mettre en comparaison ces deux champs. Le tableau 6.2 et la figure 6.2 exposent cette comparaison pour l'année 2008. Le total des émissions corporatives de GES qui sont relatives au champ 1 (contrôle direct) se chiffre à 705 tonnes CO<sub>2</sub>éq, alors que le total des émissions corporatives de GES qui sont relatives au champ 2 (sous-traitants) se chiffre à 354 tonnes CO<sub>2</sub>éq.

Les émissions de GES du champ 2 sont presque exclusivement dues aux équipements motorisés, de par la nature même des services que la Ville de Lac-Mégantic donne en sous-traitance. Les émissions de GES dues aux bâtiments municipaux qui sont relatives au champ 2 sont celles générées par Sanitaire Lac-Mégantic. Comme le traitement des eaux usées est sous le contrôle direct de la Ville de Lac-Mégantic, l'ensemble des émissions de GES de cette catégorie est intégré au champ 1.

**Tableau 6.2 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour l'ensemble des émissions corporatives de GES**

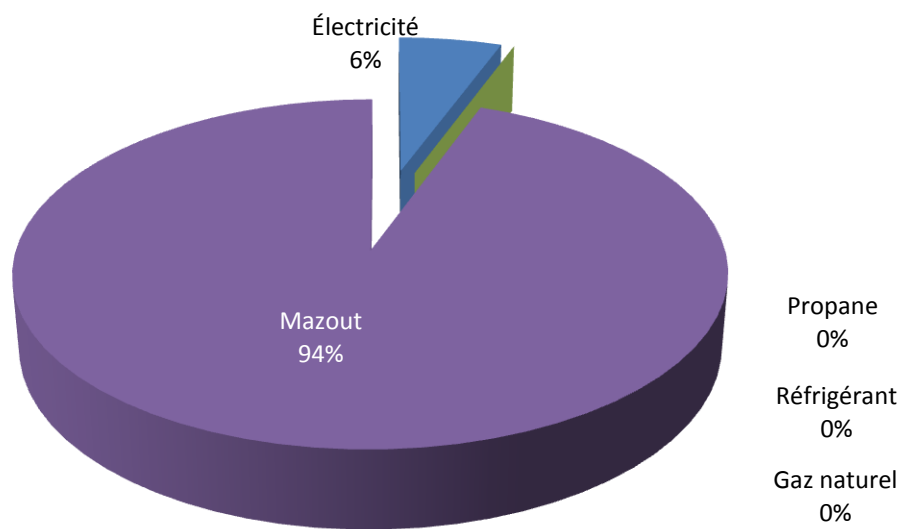
Champ	Catégorie ou service	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total
<b>1. Contrôle direct</b>	Bâtiments municipaux et autres installations	239	67
	Équipements motorisés municipaux	343	
	Traitement des eaux usées	122	
<b>2. Sous-traitants</b>	Collecte et transport matières résiduelles	348	33
	Abat-poussière	1	
	Déneigement	6	
<b>Total corporatif</b>		1 059	100



**Figure 6.2 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour l'ensemble des émissions corporatives de GES**

## 6.1 Bâtiments municipaux et autres installations

Les émissions de GES dues aux bâtiments municipaux et aux autres installations regroupent les émissions directes de GES dues à la consommation de gaz naturel, de propane, de mazout, les émissions indirectes de GES reliées à la consommation d'électricité et les émissions fugitives de GES dues aux réfrigérants contenus dans les systèmes de climatisation des bâtiments. Les émissions directes de GES générées par la consommation de mazout sont prédominantes à ce niveau avec 94 % des émissions dues aux bâtiments. La consommation d'électricité génère 6 % de ces émissions. Les émissions fugitives de GES dues aux réfrigérants contenus dans les systèmes de climatisation des bâtiments ne sont pas inclus dans ce total, car les réfrigérants utilisés par la Ville de Lac-Mégantic ne sont pas des GES considérés dans le protocole de Kyoto (voir section 9 pour les détails). Finalement, il n'y a pas de gaz naturel ni de propane utilisé par la Ville de Lac-Mégantic, au niveau des bâtiments.



**Figure 6.3 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux bâtiments municipaux**

Le tableau 6.3 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des sous-catégories d'émissions. Le mazout prédomine avec 226 tonnes de CO<sub>2</sub>éq pour l'année 2008,

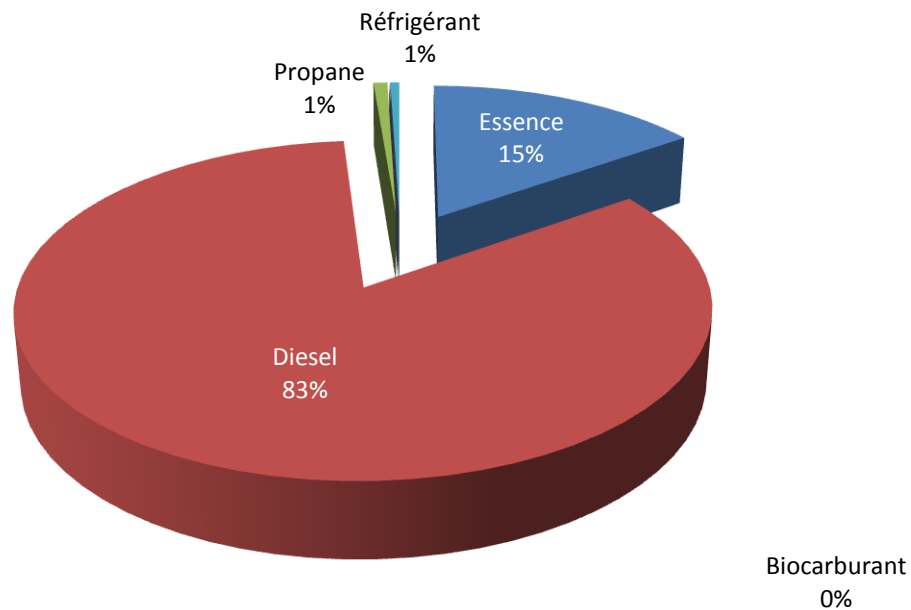
alors que la consommation électrique suit avec 13 tonnes de CO<sub>2</sub>éq. Dans le cas des sources d'émission directe (gaz naturel, propane et mazout) c'est toujours le CO<sub>2</sub> qui est le GES principalement émis. Dans le chiffrier fourni à la Ville de Lac-Mégantic, ces émissions de GES sont détaillées sous forme désagrégée, par installation.

**Tableau 6.3 : Émissions corporatives de GES par sous-catégories d'émission pour les bâtiments municipaux et autres installations**

Sous-catégories	CO <sub>2</sub> (tonne)	CH <sub>4</sub> (tonne)	N <sub>2</sub> O (tonne)	HFC (tonne)	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total des bâtiments
Électricité	-	-	-	NA	13	6
Gaz naturel	0	0	0	NA	0	0
Propane	0	0,00000	0,0000	NA	0	0
Mazout	225	0,0021	0,0026	NA	226	94
Réfrigérant	NA	NA	NA	0	0	0
<b>Total</b>					239	100

## 6.2 Équipements motorisés municipaux

Les émissions de GES associées aux équipements motorisés municipaux regroupent les émissions de GES dues à la consommation d'essence et de diesel et les émissions fugitives de GES dues aux réfrigérants contenus dans les systèmes de climatisation des véhicules. Les émissions de GES générées par la consommation de diesel prédominent largement avec 83 % des émissions de GES dues aux équipements motorisés. La consommation d'essence est responsable de 15 % de ces émissions alors que la consommation de propane de la resurfaceuse et les réfrigérants des systèmes de climatisation sont responsables d'environ 1 % chacun. Il n'y a pas de biocarburant utilisé par la Ville de Lac-Mégantic en 2008. La figure 6.4 démontre cette distribution.



**Figure 6.4 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux**

Le tableau 6.4 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des sous-catégories. Les émissions de GES dues à la consommation de carburant se chiffrent en 2008 à 582 tonnes de CO<sub>2</sub>éq pour le diesel et à 107 tonnes de CO<sub>2</sub>éq pour l'essence. Dans les deux cas, c'est le CO<sub>2</sub> qui est le GES qui prédomine. Les systèmes de climatisation des véhicules, qui contiennent du HFC-134a au potentiel de réchauffement planétaire de 1 300 kg CO<sub>2</sub>éq/kg HFC émis, sont responsables de 4 tonnes de CO<sub>2</sub>éq en 2008.

**Tableau 6.4 : Émissions corporatives de GES par sous-catégorie pour les équipements motorisés municipaux**

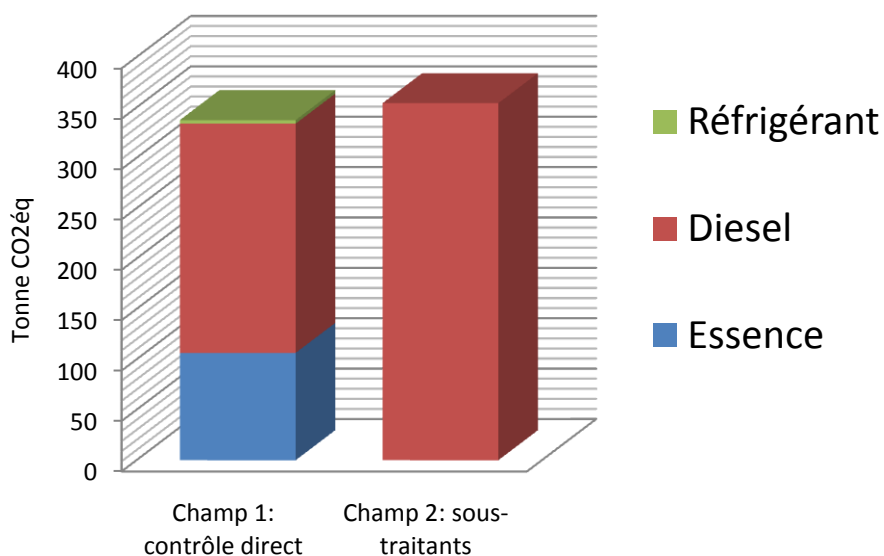
Sous-catégorie	CO <sub>2</sub> (tonne)	CH <sub>4</sub> (tonne)	N <sub>2</sub> O (tonne)	HFC (tonne)	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total des équipements motorisés
<b>Essence</b>	103	0,02	0,01	NA	107	15,3
<b>Diesel</b>	562	0,03	0,06	NA	582	83,4
<b>Propane</b>	5	0,00	0,00	NA	5	0,8
<b>Biocarburant</b>	0	0,00	0,00	NA	0	0,0
<b>Réfrigérant (HFC-134a)</b>	NA	NA	NA	0,0027	4	0,5
<b>Total</b>					697	100

Comme la nature même des services donnés en sous-traitance par la Ville de Lac-Mégantic est reliée à des services qui utilisent des équipements motorisés, une proportion importante des émissions corporatives de cette catégorie se retrouve dans le champ 2. Le tableau 6.5 et la figure 6.5 représentent cette comparaison des émissions dues aux champs 1 et 2.

Ce sont les véhicules de la Ville qui consomment de l'essence. En ce qui concerne la consommation de diesel, les sous-traitants émettent plus de GES que la Ville (354 tonnes CO<sub>2</sub>éq par rapport à 228 tonnes CO<sub>2</sub>éq). Les émissions fugitives de GES relatives aux systèmes de climatisation sont minimes dans les deux cas. Au total, les sous-traitants émettent un peu plus de GES que la Ville (354 tonnes CO<sub>2</sub>éq par rapport à 338 tonnes CO<sub>2</sub>éq).

**Tableau 6.5 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour les émissions corporatives de GES dues aux équipements motorisés**

Champ	Sous-catégorie	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total
<b>1. Contrôle direct</b>	Essence	107	49
	Diesel	228	
	Propane	5	
	Biocarburant	0	
	Réfrigérant	4	
<b>2. Sous-traitants</b>	Essence	0	51
	Diesel	354	
	Biocarburant	0	
	Réfrigérant	0	
<b>Total corporatif</b>		697	100

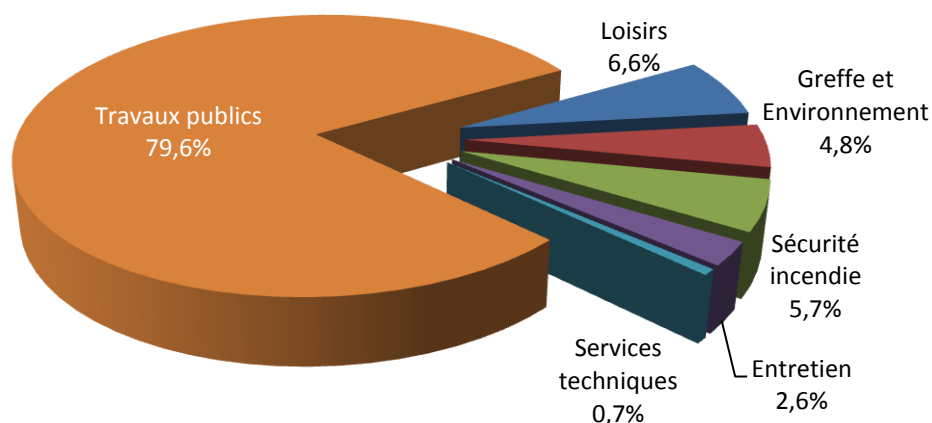


**Figure 6.5 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour les émissions corporatives de GES dues aux équipements motorisés**



### 6.2.1 Champ 1 : contrôle direct

Les émissions de GES relatives aux équipements motorisés municipaux qui sont sous le contrôle opérationnel de la Ville de Lac-Mégantic totalisent 308 tonnes CO<sub>2</sub>éq. Ces émissions de GES peuvent être réparties par service. Cette distribution est illustrée à la figure 6.6. On peut y constater que les travaux publics prédominent avec 79,6 % des émissions de GES du champ 1. Le service d'incendie couvre 5,7 % de ces émissions. Les quantités de GES émis par chacun de ces services sont détaillées dans le tableau 6.6.



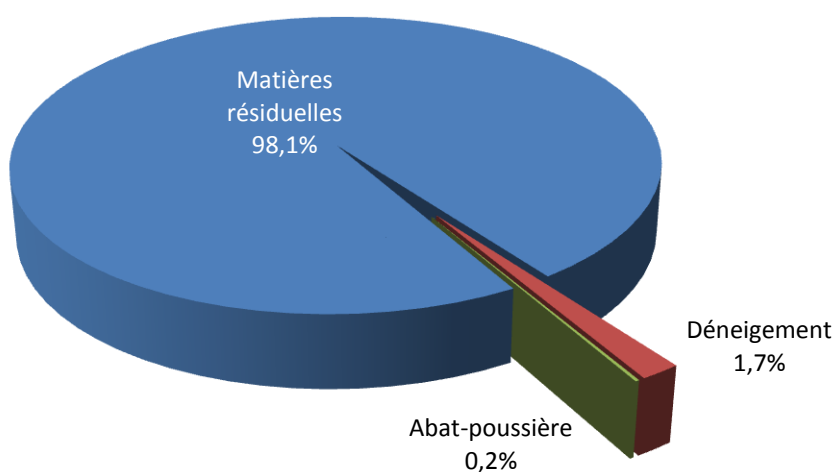
**Figure 6.6 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Lac-Mégantic**

**Tableau 6.6 Émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Lac-Mégantic**

Service	Total des émissions (tonne CO <sub>2</sub> éq)
Loisirs	20
Greffe et Environnement	15
Sécurité incendie	17
Entretien	8
Services techniques	2
Travaux publics	245

## 6.2.2 Champ 2 : sous-traitants

Au niveau des sous-traitants, comme on le constate sur la figure 6.7, c'est le service de collecte des matières résiduelles qui émet le plus de GES avec 98,1 %. La proportion reliée au service de déneigement n'inclus que le déneigement du stationnement qui est donné en sous-traitance. Les quantités de GES émis par chacun des sous-traitants sont détaillées dans le tableau 6.7.



**Figure 6.7 Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés des sous-traitants de la Ville de Lac-Mégantic**

**Tableau 6.7 : Émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux des sous-traitants de la Ville de Lac-Mégantic**

Sous-traitant	Total des émissions (tonne CO <sub>2</sub> éq)
Matières résiduelles	348
Déneigement	6
Abat-poussière	1



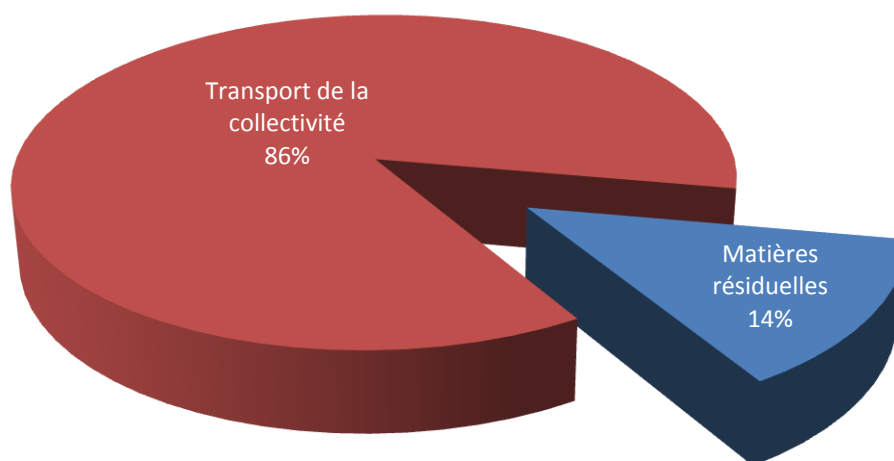
### 6.3 Traitement des eaux usées

La Ville de Lac-Mégantic possède sa propre usine de traitement des eaux usées sur laquelle elle a le contrôle opérationnel. Les émissions de GES dues à ce traitement sont donc comptabilisées dans le champ 1. Comme le traitement se fait par un système de boues activées, il s'agit d'un traitement aérobique et il n'y a pas de méthane ( $\text{CH}_4$ ) émis lors du traitement. Cependant, il y en aura lors de l'enfouissement des boues produites, émissions qui sont quantifiées dans la section relative aux matières résiduelles.

Les émissions de GES relatives au traitement des eaux usées sont donc dues uniquement aux processus de nitrification et de dénitrification qui génèrent du  $\text{N}_2\text{O}$ . Ces émissions se chiffrent à 0,39 tonne de  $\text{N}_2\text{O}$  pour l'année 2008, ce qui correspond à 122 tonnes de  $\text{CO}_2\text{éq}$ . Ces émissions correspondent à 11 % du total des émissions corporatives de GES.

## 7 INVENTAIRE GES DE LA COLLECTIVITÉ

L'inventaire GES de la collectivité de la Ville de Lac-Mégantic comprend les émissions de GES dues à l'enfouissement des matières résiduelles et au transport routier des citoyens. La méthodologie relative au calcul des émissions de GES pour chacune de ces catégories est décrite à la section 9 du présent rapport. La figure 7.1 présente la distribution de ces émissions. Le transport de la collectivité prédomine avec 86 % des émissions de GES de la collectivité, alors que l'enfouissement des matières résiduelles représente 14 % de ces émissions.



**Figure 7.1 : Distribution des émissions de GES de la collectivité pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

Ainsi, l'enfouissement des matières résiduelles a émis 5 483 tonnes de CO<sub>2</sub>éq en 2008, alors que le transport de la collectivité a généré 35 081 tonnes de CO<sub>2</sub>éq. Le tableau 7.1 présente ces émissions pour chacune des catégories. Le total de ces émissions de la collectivité n'inclut pas les véhicules corporatifs, car ils sont déjà inclus dans l'inventaire GES corporatif, et n'inclut pas non plus le CO<sub>2</sub> provenant de la biomasse, car elle doit être comptabilisée à part selon le Groupe d'expert Intergouvernemental sur l'Évolution de Climat (GIEC) et comme il est expliqué à la section 9, portant sur la méthodologie.

**Tableau 7.1 : Émissions par catégorie pour l'inventaire GES de la collectivité**


Catégorie		CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total de la collectivité
<b>Matières résiduelles</b>	CO <sub>2</sub>	716	NA
	CH <sub>4</sub>	5 483	14
<b>Transport collectivité</b>	Automobile	8 515	86
	Camion léger	8 666	
	Motocyclette	86	
	Autobus	179	
	Autobus scolaire	215	
	Camion lourd	6 845	
	Véhicule hors- route	10 575	
<b>Total</b> (excluant les véhicules corporatifs et le CO <sub>2</sub> provenant de la biomasse)		40 564	100

## 7.1 Matières résiduelles

Jusqu'en 2008, la Ville de Lac-Mégantic envoyait ses matières résiduelles au LES de Lac-Mégantic, qui n'est pas équipé de système de captage du biogaz. Depuis 2008, la Ville de Lac-Mégantic envoie ses matières résiduelles au site d'enfouissement de Saint-Étienne-des-grès, qui possède un système de captage du biogaz, qui capte environ 30 % du biogaz émis, selon Michel Boily.

Les boues des fosses septiques ne sont plus enfouies depuis 1999, alors que les boues et d'épuration ne sont plus enfouies depuis 2000. Ces boues sont maintenant valorisées sous forme de compost à l'éco-centre de Lac-Mégantic, situé au 5138 Pie-XI, Lac-Mégantic.

La production de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub> est définie à l'aide du modèle LandGEM (Landfill Air Emission Estimation Model), qui a été développé par l'EPA (Environmental Protection Agency) pour



estimer les émissions de GES provenant de la biodégradation des matières résiduelles dans un site d'enfouissement.

Les émissions de GES de 2008 dues à l'ensemble de ces matières résiduelles sont résumées dans le tableau 7.2. Ainsi, 716 tonnes de CO<sub>2</sub> ont été émises en 2008. Cependant, comme ces émissions proviennent de la biomasse, elles ne sont pas comptabilisées dans l'inventaire GES global. De plus, ces mêmes matières résiduelles ont aussi produit 261 tonnes de CH<sub>4</sub>, ce qui correspond à 5 483 tonnes de CO<sub>2</sub>éq.

**Tableau 7.2 : Émissions de GES dues à l'enfouissement des matières résiduelles**

Catégorie		Émissions	Unité
Matières résiduelles	CO <sub>2</sub>	716	tonnes CO <sub>2</sub>
	CH <sub>4</sub>	261	tonnes CH <sub>4</sub>
		5 483	tonnes CO <sub>2</sub> éq

## 7.2 Transport routier

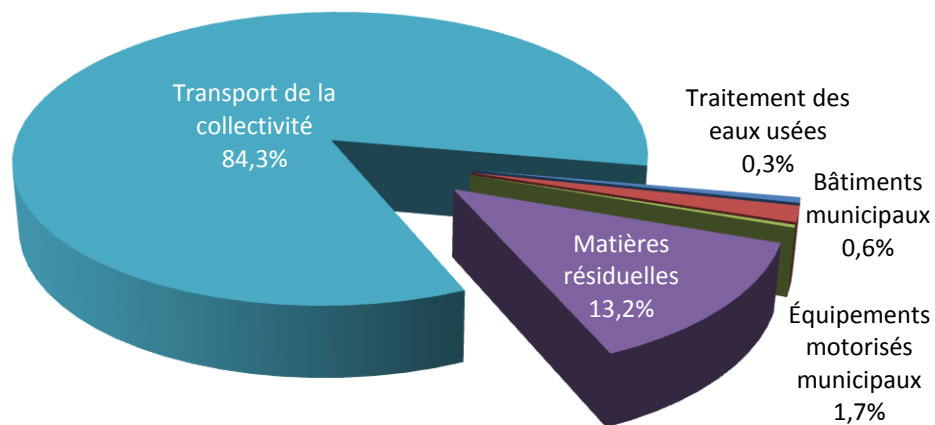
Les émissions de GES dues au transport routier par la collectivité représentent la catégorie qui génère le plus d'émissions de GES pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008 et se chiffrent à 35 081 tonnes de CO<sub>2</sub>éq si on ne tient pas compte des véhicules municipaux. À partir des informations obtenues de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), les types et le nombre de véhicules immatriculés sur le territoire de la Ville de Lac-Mégantic en 2008 sont ceux présentés au tableau 7.3. Les émissions de GES y sont indiquées pour chaque type de véhicule. Ainsi, les véhicules hors route comptent parmi les sources qui émettent le plus de GES et totalisent 10 575 tonnes de CO<sub>2</sub>éq, suivi des camions légers (8 666 tonnes de CO<sub>2</sub>éq), des automobiles (8 515 tonnes de CO<sub>2</sub>éq) et des camions lourds (6 845 tonnes de CO<sub>2</sub>éq)

**Tableau 7.3 : Nombre de véhicules immatriculés et émissions de GES par type de véhicule**

Type	Nombre de véhicules immatriculés	CO <sub>2</sub> éq (tonne)
Automobile	2 453	8 515
Camion léger	1 501	8 666
Motocyclette	206	86
Autobus	3	179
Autobus scolaire	14	215
Camion lourd	134	6 845
Véhicule hors-route	1 752	10 575

## 8 INVENTAIRE GES GLOBAL

L'inventaire GES global de la Ville de Lac-Mégantic représente la somme des inventaires GES corporatif et de la collectivité. Comme l'indique la figure 8.1, le transport de la collectivité est la catégorie qui génère le plus d'émission de GES et représente 84,3 % des émissions globales de GES de la Ville de Lac-Mégantic en 2008. L'enfouissement des matières résiduelles génère quant à lui 13,2 % des émissions globales. Finalement, l'ensemble des émissions corporatives représente 2,6 % des émissions globales de GES. Le tableau 8.1 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des catégories.



**Figure 8.1 : Distribution des émissions globales de GES pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**



**Tableau 8.1 : Émissions globales pour chaque GES par catégorie pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

Secteur	Catégorie	CO <sub>2</sub> (tonne)	CH <sub>4</sub> (tonne)	N <sub>2</sub> O (tonne)	HFC (tonne)	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total
<b>Corporatif</b>	Bâtiments municipaux et autres installations	225 (excluant électricité)	0,0021 (excluant électricité)	0,0026 (excluant électricité)	0	239 (incluant électricité)	0,6
	Équipements motorisés municipaux	670	0,05	0,07	0,003 (HFC-134a)	697	1,7
	Traitement des eaux usées	NA	0	0,4	NA	122	0,3
<b>Collectivité</b>	Matières résiduelles	CO <sub>2</sub> provenant de la biomasse	261	NA	NA	5 483	13,2
	Transport collectivité	-	-	-	NA	35 081	84,3
<b>Total</b>						41 623	100

En intensité, la Ville de Lac-Mégantic a émise 0,17 tonne de CO<sub>2</sub>éq par habitant en 2008 au niveau corporatif, 6,68 tonnes de CO<sub>2</sub>éq par habitant au niveau de la collectivité et 6,85 tonnes de CO<sub>2</sub>éq par habitant au niveau global. Le tableau 4 présente ces émissions en intensité.

**Tableau 8.2: Émissions de GES par habitant pour la Ville de Lac-Mégantic en 2008**

Inventaire	CO <sub>2</sub> éq (tonne/habitant)
Corporatif	0,17
Collectivité	6,68
Global	6,85



## 9 MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre décrit chacun des calculs qui ont été faits pour produire l'inventaire des GES de la Ville de Lac-Mégantic, ainsi que les hypothèses utilisées. L'ensemble de ces calculs a été effectué et intégré dans le même chiffrier, qui contient également des onglets dédiés aux données brutes fournies par la Ville et ses sous-traitants.

Les méthodologies de calcul pour toutes les catégories de sources d'émission de GES sont celles prescrites par le programme Climat municipalités.

### 9.1 Bâtiments municipaux et autres installations


Les émissions de GES propres aux bâtiments municipaux se divisent en trois grandes familles :

- Émissions directes de GES provenant d'une source de combustion fixe
- Émissions indirectes de GES provenant de la consommation d'électricité
- Émissions fugitives de GES provenant des systèmes de réfrigération et de climatisation

#### 9.1.1 Procédure de collecte de données

Les données utilisées pour le calcul des émissions directes de GES provenant de la combustion du mazout proviennent des totaux annuels (en litre de mazout) calculés par la Ville de Lac-Mégantic, pour chacun des bâtiments. Ces totaux ont été fournis par Robert Mercier, directeur du service de l'environnement, Ville de Lac-Mégantic.

En ce qui concerne les émissions indirectes de GES provenant de la consommation d'électricité, les totaux annuels (en kWh) et les puissances des lumières pour l'éclairage de rue ont aussi été fournis par Robert Mercier.



Au niveau du service d'incendie, il n'y a pas de HFC utilisé dans les systèmes de suppression des incendies de la Ville de Lac-Mégantic<sup>11</sup>.

La collecte de données concernant les sous-traitants est discutée, pour chacun des sous-traitants, à la section 9.1.6.

### **9.1.2 Traitement des données**

La consommation annuelle d'électricité (en kWh) a été calculée en fonction du nombre de lumières, de leur puissance et du nombre d'heures d'utilisation annuellement.

### **9.1.3 Facteurs d'émission GES utilisés**

Les facteurs d'émission pour le calcul des émissions directes de GES provenant d'une source de combustion fixe sont ceux fournis par Environnement Canada dans son plus récent inventaire national. Il en est de même pour les émissions indirectes de GES provenant de la consommation d'électricité : le facteur d'émission utilisé est celui fourni dans l'inventaire canadien des émissions de GES pour le Québec, soit 0,002 kg CO<sub>2</sub>éq / kWh.

Au niveau des émissions fugitives de GES provenant des systèmes de réfrigération, la Ville de Lac-Mégantic utilise le R22 et le R717 dans ses systèmes de climatisation. D'une part, le R22 (aussi nommé HCFC-22 et fréon 22) est un HCFC, qui est un GES, mais qui n'est pas inclus dans le protocole de Kyoto, car c'est une substance appauvrissant la couche d'ozone (SACO) qui est couverte par le protocole de Montréal. Donc, selon le protocole de Kyoto et le programme Climat municipalités, les émissions de R22 ne doivent pas être incluses dans l'inventaire municipal des émissions de GES.

D'autre part, le R717 est de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), qui n'est pas un GES et possède donc un potentiel de réchauffement de 0.

---

<sup>11</sup> Robert Mercier, directeur du service de l'environnement, Ville de Lac-Mégantic

### 9.1.4 Calcul des émissions de GES

Les émissions directes de GES provenant d'une source de combustion fixe sont calculées en multipliant la consommation annuelle de chaque combustible, par les coefficients d'émissions appropriés et reportés en CO<sub>2</sub>éq d'après les potentiels de réchauffement du CH<sub>4</sub> et du N<sub>2</sub>O. En voici un exemple pour le mazout de l'hôtel de Ville:

$$\text{Émissions annuelles de CO}_2 = 33\,544 \text{ litres} * \frac{2,725 \text{ kg}}{\text{litre}} = 91\,407 \text{ kg} = 91,4 \text{ tonnes}$$

$$\begin{aligned} \text{Émissions annuelles de CH}_4 &= 33\,544 \text{ litres} * \frac{0,000026 \text{ kg}}{\text{litre}} = 0,87 \text{ kg} \\ &= 0,00087 \text{ tonnes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Émissions annuelles de N}_2\text{O} &= 33\,544 \text{ litres} * \frac{0,000031 \text{ kg}}{\text{litre}} = 1,04 \text{ kg} \\ &= 0,00104 \text{ tonnes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Émissions annuelles en CO}_2\text{éq} \\ &= 91,4 \text{ tonnes} + (0,00087 * 21)\text{tonnes} + (0,00104 * 310)\text{tonnes} \\ &= 91,7 \text{ tonnes} \end{aligned}$$

Le calcul des émissions indirectes de GES provenant de la consommation d'électricité se fait par la multiplication de la consommation annuelle (en kWh) par le facteur d'émission correspondant pour le Québec, soit 0,002 kg CO<sub>2</sub>éq / kWh. En voici un exemple pour l'hôtel de Ville :


$$\text{Émissions annuelles en CO}_2\text{éq} = 907\,200 \text{ kWh} * \frac{0,002 \text{ kg CO}_2\text{éq}}{\text{kWh}} = 1,81 \text{ tonnes}$$

Les émissions annuelles de GES dues aux fuites des systèmes de climatisation peuvent être estimées de la façon suivante d'après Environnement Canada :

$$\text{Émissions annuelles (kg)} = [(Q_n * k) + (C * x * A) + (Q_d * y * (1 - z))]$$

Q<sub>n</sub> : Quantité de réfrigérant ajoutée aux nouveaux équipements (kg)

k : Émission initiale (%)



C : Capacité totale de l'équipement (kg)

x : Émission de fonctionnement (%)

A : Nombre d'années d'utilisation

$Q_d$  : Capacité des équipements non-utilisés (kg)

y : Charge initiale restante (%)

z : Efficacité de récupération (%)

Ces émissions annuelles de GES sont ensuite ramenées en CO<sub>2</sub>éq d'après leur potentiel de réchauffement. Les valeurs de x, y, z et k sont les valeurs fournies par le GIEC pour la climatisation résidentielle et commerciale.

Cependant, compte tenu des réfrigérants utilisés par la Ville de Lac-Mégantic, les émissions fugitives de GES n'ont pas à être calculé dans le cas présent.

### 9.1.5 Évaluation de l'incertitude

Afin de réduire les risques d'erreur, le chiffrier de calcul fait les totaux annuels (litre de mazout et kWh) qui peuvent être vérifiés avec les totaux des données brutes. Cette vérification de la concordance des totaux minimise l'erreur due à la transposition des données.

En ce qui concerne l'incertitude reliée aux données, ces dernières proviennent des totaux annuels pour le mazout et l'électricité. Comme l'ensemble de ce qui est acheté par la Ville de Lac-Mégantic est consommé par la Ville de Lac-Mégantic, ces données sont très précises et l'incertitude est donc faible.

L'incertitude reliée aux facteurs d'émission des sources de combustion fixe est faible, car elle provient de données canadiennes et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada. L'incertitude reliée aux facteurs d'émission de l'électricité est aussi faible, car elle provient de données québécoises, fonction de la production d'électricité au Québec.



### 9.1.6 Sous-traitants

Au niveau des sous-traitants, la collecte de données et le calcul ont été faits de façon différente pour chacun d'eux, en fonction des données disponibles.

- Au niveau de Sanitaire Lac-Mégantic, M. Alain Boucher a fourni la quantité annuelle de kWh de leurs bâtiments. Comme environ 25 % des intrants de Sanitaire Lac-Mégantic proviennent de Lac-Mégantic directement, on peut estimer les émissions annuelles ainsi :

$$\frac{3\,006\text{ kWh}}{\text{an}} * 25\% = \frac{752\text{ kWh}}{\text{an}}$$

L'incertitude sur cette donnée est moyenne, car elle provient de données exactes en kWh, mais d'une estimation du pourcentage.


## 9.2 Équipements motorisés municipaux

Les émissions de GES propres aux équipements motorisés municipaux se divisent en deux grandes sous-catégories :

- Émissions directes de GES associées à l'utilisation de carburant
- Émissions fugitives de GES provenant des systèmes de climatisation

### 9.2.1 Procédure de collecte de données

Les données utilisées pour le calcul des émissions directes de GES associées à l'utilisation de carburant sont les consommations d'essence et de diesel pour chacun des équipements motorisés municipaux. Ces données, comptabilisées annuellement par la Ville de Lac-Mégantic, ont été fournies par Robert Mercier, directeur du service de l'environnement, Ville de Lac-Mégantic. Il en est de même pour les véhicules climatisés, ainsi que ceux mis aux rebuts. La liste de tous les véhicules motorisés municipaux se trouve à l'annexe 2.



Comme le montant (en \$) de propane acheté en 2008 n'est pas disponible, mais que cette donnée l'est pour 2009, la facture de 2008 a été estimée à celle de 2009.

La collecte de données concernant les sous-traitants est discutée, pour chacun des sous-traitants, à la section 9.2.6. Chacun d'entre eux a été rejoint pour obtenir leurs consommations annuelles en carburant, ou des estimations de ces dernières. Dans un seul cas, ces données ont été jugées confidentielles.

### **9.2.2 Traitement des données**

La somme des consommations annuelles d'essence et de diesel a déjà été faite par véhicule par la Ville. Certains totaux annuels ont été fournis pour un groupe de véhicule, par exemple pour les hors-bords. Dans ces cas, les totaux annuels ont été répartis également entre chaque équipement motorisé.

La consommation de propane (en litre) de l'aréna a été calculée à partir du prix moyen du propane pendant la période d'utilisation.


### **9.2.3 Facteurs d'émission GES utilisés**

Les émissions de CO<sub>2</sub> sont directement liées à la quantité de carburant consommée (2,289 kg CO<sub>2</sub>/litre pour l'essence et 2,663 kg CO<sub>2</sub>/litre pour le diesel)<sup>12</sup>, tandis que les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O dépendent aussi du type de technologie utilisée. Pour chaque type de véhicule, un coefficient est donné par Environnement Canada. Le tableau 9.1 présente ces facteurs d'émission. Dans ce tableau, les niveaux réfèrent à l'année de fabrication du véhicule :

- Niveau 0 : entre 1981 et 1993
- Niveau 1 : entre 1994 et 1999

---

<sup>12</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008

- 
- Niveau 2 : 2000 à maintenant. Comme les facteurs d'émission pour les véhicules niveau 2 ne sont pas encore publiés, Environnement Canada propose d'utiliser les facteurs des véhicules niveau 1.

Chacun des types de véhicule, ainsi que les sous-catégories concernant les types de catalyseurs, est décrit à l'annexe 1.



**Tableau 9.1 : Facteurs d'émission GES pour les véhicules**

	Source	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> éq	Unité
<b>Véhicules légers à essence</b>	Niveau 1	2,289	0,00012	0,00016	2,341	kg/L
	Niveau 0	2,289	0,00032	0,00066	2,500	kg/L
	Convertisseur catalytique d'oxydation	2,289	0,00052	0,0002	2,362	kg/L
	Système sans catalyseur	2,289	0,00046	0,000028	2,307	kg/L
<b>Camions légers à essence</b>	Niveau 1	2,289	0,00013	0,00025	2,369	kg/L
	Niveau 0	2,289	0,00021	0,00066	2,343	kg/L
	Convertisseur catalytique d'oxydation	2,289	0,00043	0,0002	2,503	kg/L
	Système sans catalyseur	2,289	0,00056	0,000028	2,309	kg/L
<b>Véhicules lourds à essence</b>	Catalyseur à trois voies	2,289	0,000068	0,0002	2,352	kg/L
	Système sans catalyseur	2,289	0,00029	0,000047	2,310	kg/L
	Sans dispositif	2,289	0,00049	0,000084	2,325	kg/L
<b>Motocyclettes</b>	Système sans catalyseur	2,289	0,0014	0,000045	2,332	kg/L
<b>Véhicules légers à moteur diesel</b>	Dispositif perfectionné	2,663	0,000051	0,00022	2,732	kg/L
	Dispositif à efficacité modérée	2,663	0,000068	0,00021	2,730	kg/L
	Sans dispositif	2,663	0,0001	0,00016	2,715	kg/L
<b>Camions légers à moteur diesel</b>	Dispositif perfectionné	2,663	0,000068	0,00022	2,733	kg/L
	Dispositif à efficacité modérée	2,663	0,000068	0,00021	2,730	kg/L
	Sans dispositif	2,663	0,000085	0,00016	2,714	kg/L
<b>Véhicules lourds à moteur diesel</b>	Dispositif perfectionné	2,663	0,00012	0,000082	2,691	kg/L
	Dispositif à efficacité modérée	2,663	0,00014	0,000082	2,691	kg/L
	Sans dispositif	2,663	0,00015	0,000075	2,689	kg/L
<b>Véhicules hors route</b>	Essence	2,289	0,0027	0,00005	2,361	kg/L
	Diesel	2,663	0,00015	0,0011	3,007	kg/L

Source : Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008

#### 9.2.4 Calcul des émissions de GES

Le calcul des émissions de CO<sub>2</sub> se fait en multipliant les quantités annuelles d'essence et de diesel par leur facteur d'émission respectif (2,289 kg CO<sub>2</sub>/litre pour l'essence et 2,663 kg

CO<sub>2</sub>/litre pour le diesel)<sup>13</sup>. Le même calcul est fait pour les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O, mais en tenant compte du type de véhicule dans lequel le carburant est consommé. Les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O sont ensuite ramenées en CO<sub>2</sub>éq d'après leur potentiel de réchauffement. Voici l'exemple de la camionnette Dodge (BDS01-76) du service de loisir qui consomme de l'essence:

$$\text{Émissions annuelles de CO}_2 = 3\,156 \text{ litres} * \frac{2,289 \text{ kg}}{\text{litre}} = 7\,220 \text{ kg} = 7,22 \text{ tonnes}$$

$$\text{Émissions annuelles de CH}_4 = 3\,156 \text{ litres} * \frac{0,00013 \text{ kg}}{\text{litre}} = 0,41 \text{ kg} = 0,00041 \text{ tonnes}$$

$$\text{Émissions annuelles de N}_2\text{O} = 3\,156 \text{ litres} * \frac{0,00025 \text{ kg}}{\text{litre}} = 0,79 \text{ kg} = 0,00079 \text{ tonnes}$$

*Émissions annuelles en CO<sub>2</sub>éq*

$$\begin{aligned} &= 7,22 \text{ tonnes} + (0,00041 * 21) \text{ tonnes} + (0,00079 * 310) \text{ tonnes} \\ &= 7,4773 \text{ tonnes} \end{aligned}$$

Comme les systèmes de climatisation des véhicules contiennent des HFC, au fort potentiel de réchauffement, les émissions fugitives de GES sont aussi calculées dans cette section. Le HFC le plus répandu est le HFC-134a qui a un potentiel de réchauffement de 1 300 kg CO<sub>2</sub>éq/kg. Les émissions annuelles de GES dues aux fuites dans les systèmes de climatisation des véhicules peuvent être estimées de la façon suivante d'après Environnement Canada :

$$\text{Émissions annuelles (kg)} = [(C * x * A) + (Q_d * y * (1 - z))]$$

C : Capacité totale de l'équipement (kg)

x : Émission de fonctionnement (%)

A : Nombre d'années d'utilisation

Q<sub>d</sub> : Capacité des équipements non-utilisés (kg)

y : Charge initiale restante (%)

z : Efficacité de récupération (%)

<sup>13</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008

Le tableau 9.2 expose les valeurs que le GIEC propose pour la climatisation mobile. Lorsque la valeur exacte de la capacité n'est pas connue, la valeur la plus haute est prise (1,5 kg).

**Tableau 9.2 : Valeur des variables pour la climatisation mobile<sup>14</sup>**

Capacité totale de l'équipement C	Émission de fonctionnement x	Charge initiale restante y	Efficacité de récupération z
0,5 - 1,5 kg	20%	50%	50%


Ces émissions annuelles de GES sont ensuite ramenées en CO<sub>2</sub>éq d'après leur potentiel de réchauffement (1 300 kg CO<sub>2</sub>éq/kg pour le HFC-134a). Voici un exemple de calcul pour la camionnette GM Sierra Nevada (TP05-20), des travaux publics, qui est climatisée, mais qui n'a pas été mise au rebut en 2008 :

$$\begin{aligned}
 & \text{Émissions annuelles en tonne } CO_2\text{éq} \\
 & = [(1,5 \text{ kg} * 20\% * 1 \text{ an}) + (0 \text{ kg} * 50\% * (1 - 50\%))] * \frac{1 \text{ tonne}}{1000 \text{ kg}} \\
 & * \frac{1\,300 \text{ kg } CO_2\text{éq}}{\text{kg}} = 0,39 \text{ tonnes } CO_2\text{éq}
 \end{aligned}$$

### 9.2.5 Évaluation de l'incertitude

Afin de réduire les risques d'erreur, le chiffrer de calcul fait le total annuel (essence et diesel) qui peut être vérifié avec les totaux des données brutes. Cette vérification de la concordance des totaux minimise l'erreur due à la transposition des données. Au niveau des émissions fugitives de GES, elles n'ont pas été comptabilisées à l'aide de bilan, mais plutôt par l'estimation des taux de fuite. Cette méthode est un peu moins précise, mais comme les systèmes de climatisation sont semblables, l'incertitude reste moyenne.

<sup>14</sup> GIEC, Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (2006), volume 3 : Procédés industriels et utilisation de produits, tableau 7.9, p. 7.61, [[http://www.ipccngip.iges.or.jp/public/2006gl/french/pdf/3\\_Volume3/V3\\_7\\_Ch7\\_ODS\\_Substitutes.pdf](http://www.ipccngip.iges.or.jp/public/2006gl/french/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf)].



En ce qui concerne l'incertitude reliée aux données, ces dernières proviennent de factures pour l'essence et le diesel consommé par les véhicules municipaux. Comme l'ensemble de ce qui est acheté par la Ville de Lac-Mégantic est consommé par les véhicules de la Ville de Lac-Mégantic, ces données sont très précises et l'incertitude est donc faible.

L'incertitude reliée aux facteurs d'émission des sources de combustion mobile est faible, car elle provient de données canadiennes et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada, en fonction du type de véhicule.


### 9.2.6 Sous-traitants

Au niveau des sous-traitants, la collecte de données et le calcul ont été faits de façon différente pour chacun d'eux, en fonction des données disponibles. Pour l'ensemble des incertitudes reliées aux émissions des sous-traitants, la précision peut être améliorée en obtenant les consommations exactes de carburant pour chacun de ces sous-traitants.

- En ce qui concerne le transport et la collecte des matières résiduelles, une estimation du carburant requis a été estimée par le sous-traitant (Sanitaire Denis Fortier) pour chacun des services offerts
  - Collecte matières résiduelles résidentielles (matière enfouie, récupération, putrescible)
  - Collecte matières résiduelles ICI
  - Autres collectes matières résiduelles (Arbre de Noël, gros rebuts et feuilles)

L'incertitude sur cette donnée est moyenne, car elle provient d'une estimation du nombre de litres annuellement.

- En ce qui a trait au service d'abat-poussière, Richard Foley (service technique et des travaux publics, Ville de Lac-Mégantic) a fourni une estimation de la consommation



annuelle en diesel, soit 230 litres. L'incertitude est donc moyenne pour les émissions de GES relatives à ce service, car la donnée provient d'une estimation.

- En ce qui a trait au déneigement du stationnement qui est donné en sous-traitance, Richard Foley (service technique et des travaux publics, Ville de Lac-Mégantic) a fourni une estimation du nombre d'heure par année, soit 150 heures. L'incertitude est donc moyenne pour les émissions de GES relatives à ce service, car la donnée provient d'une estimation.
- Au niveau de Sanitaire Lac-Mégantic, M. Alain Boucher a fourni une estimation de la quantité de diesel consommé. Comme environ 25 % des intrants de Sanitaire Lac-Mégantic proviennent de Lac-Mégantic directement, on peut estimer la consommation annuelle de diesel due à la Ville de Lac-Mégantic ainsi :

$$\frac{30\,000 \text{ litres de diesel}}{\text{an}} * 25 \% = \frac{7\,500 \text{ litres de diesel}}{\text{an}}$$

L'incertitude sur cette donnée est moyenne, car elle provient d'une combinaison de deux estimations.

### 9.3 Traitement des eaux usées

Tel que mentionné précédemment, la Ville de Lac-Mégantic possède sa propre usine de traitement des eaux usées sur laquelle elle a le contrôle opérationnel. Ainsi, les émissions de GES dues à ce traitement sont donc comptabilisées dans le champ 1. Il n'y a pas de CH<sub>4</sub> émis lors du traitement, car il s'agit d'un système de boues activées (aérobie). Les émissions de GES relatives au traitement des eaux usées sont donc uniquement dues aux processus de nitrification et de dénitrification qui génèrent du N<sub>2</sub>O.



### 9.3.1 Procédure de collecte de données

Les données nécessaires au calcul des émissions de GES relatives au traitement des eaux usées sont la taille de la population et la consommation moyenne de protéine. La taille de la population a été fournie par l'Institut de la statistique du Québec<sup>15</sup>, alors que la consommation moyenne de protéines a été fournie par Environnement Canada, en fonction de l'année de l'inventaire<sup>16</sup>. Cette consommation est tirée des statistiques sur l'alimentation publiées annuellement. Pour ce présent inventaire GES, cette consommation est de 70,81 g/personne/jour

### 9.3.2 Traitement des données

Comme la consommation moyenne de protéines au niveau canadien dans le rapport d'inventaire national ne couvre que la période 1990 à 2006, c'est la donnée de 2006 qui a été extrapolée à 2008. Notons que cette consommation annuelle ne varie pas beaucoup d'année en année.

### 9.3.3 Facteurs d'émission GES utilisés

La méthode utilisée pour le calcul de ces émissions de GES est celle utilisée par Environnement Canada dans son rapport d'inventaire national<sup>17</sup>, qui correspond à celle par défaut du GIEC, qui estime les émissions de GES en prenant pour base la quantité d'azote présent dans les déchets et en posant comme hypothèse qu'une quantité de 0,01 kg N<sub>2</sub>O-N/kg d'azote contenu dans les déchets sera produite. Pour estimer la quantité d'azote présente dans les déchets, on présume que les protéines renferment 16 % d'azote<sup>18</sup>, ce qui nous donne un facteur d'émission de 0,00006498 tonne N<sub>2</sub>O / habitant.

---

<sup>15</sup> [http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons\\_regnl/regional/index.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm)

<sup>16</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008

<sup>17</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008

<sup>18</sup> Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – Version révisée 1996, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Organisation de coopération et de développement économiques et Agence internationale de l'énergie. Disponible en ligne : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/french.htm>

$$\frac{70,81 \text{ g de protéine}}{\text{personne*jour}} * \frac{1 \text{ tonne}}{1\ 000\ 000 \text{ g}} * \frac{365 \text{ jours}}{\text{année}} * \frac{0,01 \text{ kg N}_2\text{O-N}}{\text{kg d'azote}} * \frac{0,16 \text{ kg d'azote}}{\text{kg de protéine}} *$$

$$\frac{44 \text{ kg N}_2\text{O}}{28 \text{ kg N}_2\text{O-N}} = \frac{0,00006498 \text{ tonne N}_2\text{O}}{\text{personne}}$$

### 9.3.4 Calcul des émissions de GES

Le calcul pour la Ville de Lac-Mégantic se fait donc en multipliant sa population par le facteur d'émission du N<sub>2</sub>O. Le nombre de tonnes émises est ensuite ramené en CO<sub>2</sub>éq, grâce au potentiel de réchauffement du N<sub>2</sub>O :

$$\text{Émissions annuelles en tonne CO}_2\text{éq} = 6\ 077 \text{ personnes} * \frac{0,00006498 \text{ tonne N}_2\text{O}}{\text{personne}} * 310$$

$$= 122 \text{ tonnes CO}_2\text{éq}$$

### 9.3.5 Évaluation de l'incertitude

L'incertitude liée aux données est faible, car elle concerne la population de la Ville et la consommation moyenne de protéine au Canada. Le même principe s'applique à l'incertitude liée aux facteurs d'émission, qui sont fonction de la quantité d'azote présent dans les protéines.

## 9.4 Matières résiduelles

L'enfouissement des matières résiduelles engendre des émissions de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub>. Comme les émissions de CO<sub>2</sub> sont dues à la biomasse, elles sont calculées, mais ne sont pas incluses dans le total de l'inventaire GES, selon la norme ISO 14064-1 et le guide de bonnes pratiques du GIEC.



### 9.4.1 Procédure de collecte de données

Pour calculer les émissions de GES réelles émises en 2008, il faut tenir compte des tonnages de matières envoyées à l'enfouissement depuis 50 ans, selon les recommandations du GIEC. Ces tonnages incluent les matières résiduelles résidentielles, celles provenant des ICI, ainsi que les boues d'épuration des eaux usées et de fosses septiques. L'ensemble des données disponibles a été fourni par Robert Mercier, directeur du service de l'environnement, Ville de Lac-Mégantic.

### 9.4.2 Traitement des données

Les données sur les années manquantes (pas documentées par la Ville, ni par le lieu d'enfouissement) ont été estimées à partir de la population de la Ville de Lac-Mégantic et d'un tonnage moyen par habitant.

### 9.4.3 Facteurs d'émission GES utilisés

Les émissions de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub> ont été calculées à l'aide du logiciel LandGEM ((Landfill Gas Emission Model) conçu par l'EPA (Environmental Protection Agency) aux États-Unis<sup>19</sup>. Elles sont calculées en considérant deux facteurs :

- L<sub>0</sub> : le potentiel de production de méthane. Ce coefficient varie en fonction de l'année d'enfouissement des déchets<sup>20</sup>
- k : la constante de vitesse de production de CH<sub>4</sub> annuelle, qui est régie par quatre facteurs soient, la teneur en humidité, la disponibilité des nutriments, le pH et la température. Ce coefficient est de 0,056 an<sup>-1</sup> au Québec<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> United States Environmental Protection Agency (Office of Research and Development), Landfill Gas Emission Model (LandGEM – version 3.02) [<http://www.epa.gov/ttnca1/dir1/landgem-v302-guide.pdf>].

<sup>20</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 2, p. 158.

<sup>21</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 2, p. 157.





#### **9.4.4 Calcul des émissions de GES**

LandGEM fournit donc les émissions de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub> émis en 2008 par l'enfouissement des matières résiduelles de la Ville de Lac-Mégantic. Ces données sont prises directement, car le LES de Lac-Mégantic ne possède pas de système de captage du biogaz. Les émissions de CH<sub>4</sub> sont transposées en CO<sub>2</sub>éq d'après le potentiel de réchauffement du méthane de 21.

#### **9.4.5 Évaluation de l'incertitude**


En ce qui concerne l'incertitude reliée aux données, ces dernières proviennent parfois de bilan annuel, mais parfois d'estimation en fonction de la population. À cause de ces estimations, l'incertitude est considérée comme moyenne. En ce qui a trait à l'incertitude reliée aux facteurs d'émission, ils sont fonction de valeurs propres au Québec. L'incertitude est donc faible à ce niveau.

### **9.5 Transport routier**

La combustion de carburant dans les véhicules des citoyens engendre des émissions de CO<sub>2</sub>, de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O.

#### **9.5.1 Procédure de collecte de données**

Les émissions de GES dues au transport de la collectivité sont estimées en ramenant à l'échelle de la Ville les émissions de GES dues au transport pour l'ensemble du Québec, en fonction du nombre de véhicules immatriculés sur le territoire de la Ville. Ce nombre de véhicules immatriculés est disponible dans le bilan annuel de la Société de l'assurance automobile du



Québec (SAAQ)<sup>22</sup>, alors que les émissions de GES dues à l'ensemble du Québec sont disponibles dans le rapport d'inventaire national<sup>23</sup>.

### 9.5.2 Traitement des données

Comme le nombre de véhicules immatriculés est disponible par MRC, cette donnée a été ramenée à l'échelle de la Ville au prorata des populations. Ce calcul a été fait séparément pour chaque type de véhicule :

- Automobile
- Camion léger
- Motocyclette
- Autobus
- Autobus scolaire
- Camion lourd
- Véhicule hors route

### 9.5.3 Facteurs d'émission GES utilisés

Aucun facteur d'émission supplémentaire n'a été utilisé pour ce calcul, ces derniers étant intégrés dans les calculs déjà faits par Environnement Canada pour évaluer les émissions de GES dues au transport pour l'ensemble du Québec.


### 9.5.4 Calcul des émissions de GES

Les émissions de GES dues au transport de la collectivité ont donc été estimées en ramenant à l'échelle de la Ville de Lac-Mégantic les émissions de GES dues au transport pour l'ensemble du Québec, en fonction du nombre de véhicules immatriculés sur le territoire de la Ville. Voici un exemple de calcul pour les automobiles :

---

<sup>22</sup> Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), Bilan 2008 – Accidents, parc automobile, permis de conduire, [[http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/dossiers\\_etudes/bilan2008\\_accidents.pdf](http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/dossiers_etudes/bilan2008_accidents.pdf)].

<sup>23</sup> Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 3, Annexe 15.



$$\frac{3\,111\,310 \text{ véhicules immatriculés au Québec}}{2\,453 \text{ véhicules immatriculés dans la Ville de Lac – Mégantic}} = \frac{10\,806 \text{ ktonnes } CO_2\text{éq au Québec}}{x \text{ ktonnes } CO_2\text{éq pour Lac – Mégantic}}$$

$$x = 8\,521 \text{ tonnes } CO_2\text{éq pour Lac – Mégantic}$$

Une fois la somme des émissions de GES relatives au transport de la collectivité calculée, ont été soustraites de ce total les émissions de GES dues aux véhicules municipaux, qui ont déjà été calculées dans l'inventaire corporatif GES.

### 9.5.5 Évaluation de l'incertitude

Comme les données de consommation de carburant des citoyens ne sont pas disponibles et qu'il faut estimer les émissions de GES en ramenant à l'échelle de la Ville les émissions de GES dues au transport pour l'ensemble du Québec, l'incertitude sur ces émissions est forte. La Ville de Lac-Mégantic ne peut entreprendre d'action pour améliorer cette précision. Cependant, dans le but de pouvoir mesurer l'impact d'actions de réduction des émissions de GES dans ce secteur, la Ville pourrait trouver une façon de mettre en relation ces émissions par rapport à des données mesurables. Par exemple, par des études sur la circulation des principales artères ou par des données de vente de carburant au niveau local.

L'incertitude liée aux facteurs d'émission est la même que celle pour les équipements motorisés municipaux et a été évaluée faible.



## 10 INCERTITUDE

L'incertitude associée au calcul des émissions de GES contenu dans cet inventaire est d'ordre systématique, parce qu'elle résulte principalement des estimations qui ont dû être réalisées, introduisant ainsi certains biais.

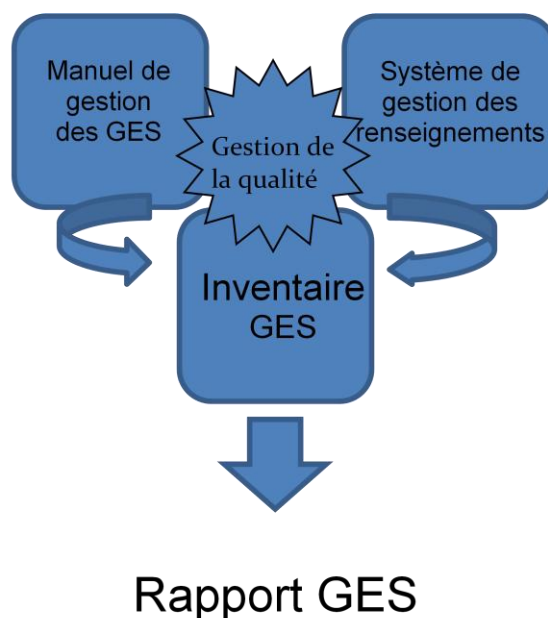
Pour la Ville de Lac-Mégantic, ces incertitudes pourraient être diminuées par les mesures suivantes :

- En obtenant les consommations exactes des véhicules des sous-traitants, au lieu d'une estimation.
- En obtenant la quantité de propane (litre) acheté pour la zamboni

Globalement, nous estimons que l'incertitude reliée à l'inventaire GES corporatif se situe aux environs de  $\pm 10 \%$ , alors que l'incertitude reliée à l'inventaire GES de la collectivité se situe aux alentours de 20 à 25 %.

## 11 GESTION DE L'INVENTAIRE GES

Dans le but de réduire l'incertitude qu'elle peut contrôler, la Ville de Lac-Mégantic peut mettre en place des systèmes de gestion permettant d'assurer et d'améliorer la qualité de l'inventaire GES. La figure 11.1 démontre les composantes principales d'un système de gestion de l'inventaire des émissions de GES.




**Figure 11.1 : Composantes d'un système de gestion de l'inventaire des émissions de GES**

Ces principales composantes sont :

- Manuel de gestion des GES : document de référence qui contient les marches à suivre pour l'ensemble des processus de réalisation de l'inventaire GES de la Ville
- Système de gestion des renseignements sur les GES : contient les données pertinentes à l'inventaire et les marches à suivre pour la gestion de ces données
- Système de gestion de la qualité de l'inventaire GES: processus systématique visant l'amélioration continue de la qualité de l'inventaire GES

Le manuel de gestion des GES contient les politiques, les stratégies et les cibles en matière de GES. Il contient aussi les objectifs et les principes fondamentaux de l'inventaire GES, ainsi que



les marches à suivre concernant la quantification des GES, le système de gestion des renseignements sur les GES et la vérification des GES, si cela est applicable. À l'annexe 4 se trouve un exemple de table des matières d'un manuel de gestion des GES.

Le système de gestion des renseignements sur les GES a pour but de faciliter la surveillance, le contrôle, la consignation et la vérification des données GES. Il comprend :


- Des politiques, processus et méthodes servant à déterminer, gérer et mettre à jour des informations GES
- Des compteurs, appareils de surveillance, registres papier, matériels et logiciels informatiques, chiffriers électroniques, programmes de gestion de l'information, algorithmes de calcul, etc.
- Des données, des reçus, des relevés, des informations compilées, etc.
- Des modes de fonctionnement

Finalement, le système de gestion de la qualité de l'inventaire GES est un processus systématique qui:

- vise à prévenir et à corriger les erreurs
- Permet d'identifier les opportunités d'amélioration de la qualité de l'inventaire GES
- Assure l'application des 5 principes fondamentaux (pertinence, complétude, cohérence, exactitude, transparence)
- vise l'amélioration :
  - Des méthodes utilisées (ex. méthodologies de calcul des émissions)
  - Des données utilisées (ex. données d'activités, facteurs d'émissions)
  - Des processus et des systèmes reliés (ex. procédures pour la préparation de l'inventaire GES)
  - De la documentation (ex. manuel de gestion des GES)

Cette gestion de la qualité de l'inventaire GES se fait en sept étapes selon le GHG Protocol :

1. Mettre sur pied une équipe responsable de la qualité de l'inventaire GES

- 
2. Développer un plan de gestion de la qualité de l'inventaire GES
  3. Réaliser des activités de surveillance générales
  4. Réaliser des activités de surveillance spécifiques pour certaines sources d'émission
  5. Réviser les estimations contenues dans l'inventaire GES et les rapports
  6. Mettre en place une procédure de rétroaction auprès des personnes concernées pour implanter les améliorations et corriger les erreurs détectées
  7. Établir des procédures de conservation des informations, de documentation et de communication, tant à l'interne qu'à l'externe

Si elle le juge approprié, la Ville de Lac-Mégantic pourrait prévoir, dans son plan d'action visant la réduction de ses émissions de GES, la mise en œuvre d'un processus interne de gestion de l'inventaire GES, afin de maintenir et de mettre à jour celui-ci.

## CONCLUSION

L'inventaire des GES émis par la Ville de Lac-Mégantic en 2008 a été produit par Enviro-accès. Cet inventaire GES se divise en trois sections : l'inventaire GES corporatif, l'inventaire GES de la collectivité et l'inventaire GES global, qui est la somme des deux premiers. Le transport de la collectivité est la catégorie qui génère le plus d'émission de GES et représente 84,3 % des émissions globales de GES. L'enfouissement des matières résiduelles génère 13,2 % des émissions globales de GES, alors que l'ensemble des émissions corporatives de GES représente 2,6 % des émissions globales de GES, ces dernières étant principalement dues aux équipements motorisés municipaux.

Ces émissions de GES se divisent ainsi, par secteur et par catégorie :

Secteur	Catégorie	CO <sub>2</sub> (tonne)	CH <sub>4</sub> (tonne)	N <sub>2</sub> O (tonne)	HFC (tonne)	CO <sub>2</sub> éq (tonne)	% du total
Corporatif	Bâtiments municipaux et autres installations	225 (excluant électricité)	0,0021 (excluant électricité)	0,0026 (excluant électricité)	0	239 (incluant électricité)	0,6
	Équipements motorisés municipaux	670	0,05	0,07	0,003 (HFC-134a)	697	1,7
	Traitement des eaux usées	NA	0	0,4	NA	122	0,3
Collectivité	Matières résiduelles	CO <sub>2</sub> provenant de la biomasse	261	NA	NA	5 483	13,2
	Transport collectivité	-	-	-	NA	35 081	84,3
<b>Total</b>						41 623	100

Cet inventaire GES servira de point de départ pour orienter le plan d'action pour la réduction des émissions de GES de la Ville de Lac-Mégantic.





# Annexes

## ANNEXE 1 : TYPES DE VÉHICULES

Environnement Canada décrit comme suit les différentes catégories de véhicule, qui servent à déterminer le facteur d'émission approprié.

Catégorie	Description
Automobile	< 3 900 kg, moins de 12 passagers
Camion léger	< 3 900 kg, type fourgonnette, camionnette ou 4x4
Véhicule lourd	> 3 900 kg, transport de marchandise ou plus de 12 passagers
Motocyclette	< 680 kg, pas plus de 3 roues

Au niveau des véhicules à moteur diesel et des véhicules lourds à essence, les coefficients d'émissions diffèrent en fonction des types de dispositif antipollution. Ces types de dispositif varient d'après l'année de fabrication du véhicule, comme le démontre le tableau suivant :

Type de véhicule	Dispositif antipollution	Année
<b>Véhicules lourds à essence</b>	Aucun système dépolluant	1960-1984
	Système non catalytique	1985-1995
	Convertisseur catalytique à trois voies	1996-2006
<b>Véhicules lourds à moteur diesel</b>	Aucun système dépolluant	1960-1982
	Système dépolluant d'efficacité moyenne	1983-1995
	Système dépolluant perfectionné	1996-2006
<b>Automobiles et camions légers à moteur diesel</b>	Aucun système dépolluant	1960-1982
	Système dépolluant d'efficacité moyenne	1983-1995
	Système dépolluant perfectionné	1996-2006

Source : Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2006, avril 2007, Tableau A2-4

## ANNEXE 2 : LISTE DES ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX DE LA VILLE DE LAC-MÉGANTIC

Description	# Équipement	Service
Camionnette Dodge (BDS01-76)	1	Loisir
Camionnette GMC 2002 (ENV02-71)	2	Environnement
Camion incendie (parade seulement) (SI29-001)	3	Sécurité incendie
Camion incendie (remisé) (SI48-001)	4	Sécurité incendie
Camion Échelle Ford (SI74-407)	5	Sécurité incendie
Camion auto-pompe Ford (SI76-203)	6	Sécurité incendie
Camion citerne Ford (SI78-204)	7	Sécurité incendie
Camion équipement Ford E350 (SI80-901)	8	Sécurité incendie
Camion international 4900 (SI97-605)	9	Sécurité incendie
Camion Inter (SI01-306)	12	Sécurité incendie
Pick-up Dodge Ram SLT 4X4 1500 (SI 06-112)	13	Sécurité incendie
Camion Chevrolet Silverado ¾ tonne (SL05-40)	14	Loisir
Fourgonnette Savana utilitaire 2500 (SEBI06-41)	15	Entretien des bâtiments et des infrastructures
Fourgonnette Econoline Ford F-150 (ST96-17)	16	Services techniques
Camion 10 roues Inter (TP95-36)	18	Travaux publics
Balai de rue mécanique Ford (TP97-27)	19	Travaux publics
Camion 6 roues, Ford 550 (TP00-50)	20	Travaux publics
Camion 6 roues, Ford 550 (TP01-48)	21	Travaux publics
Ford CSC 2001 cylindrée 5.4 litres V-8 (TP01-32) Cube	22	Travaux publics
Camionnette GMC ½ tonne (TP03-10)	23	Travaux publics
Camionnette Chevrolet 3/4 tonne (TP03-19)	24	Travaux publics
Camionnette GM Sierra Nevada ½ tonne 4x4 (TP05-20)	25	Travaux publics
Camion polyvalent Freighliner M2 112 (TP06-16)	26	Travaux publics
Camion polyvalent Freighliner M2112 (TP06-24)	27	Travaux publics
Freightliner M2-112 (SI08-302)	28	Sécurité incendie
Mazda 5 GS (SG07-110)	29	Grefte et Environnement
Fourgonnette Montana rouge (SI09-111)	30	Sécurité incendie
Location camionnette ¾ T service de l'entretien	xx	Entretien
Motoneige Skandik 4 temps	BDS09-XX	Loisir
Tracteur bombardier BR400	BDS93-79	Loisir
Honda TRX-35, 4 roues VTT	BDS02-80	Loisir
Honda TRX-35, 4 roues VTT	BDS02-81	Loisir

<b>Motoneige Skandik SWT</b>	BDS03-XX	Loisir
<b>Voiturette de golf (électrique)</b>	BDS04-XX	Loisir
<b>Tracteur à pelouse Club Cadet</b>	BDS05-XX	Loisir
<b>Génératrice Honda</b>		Voirie
<b>Chariot élévateur électrique Clark TM15S</b>	ENV85-US1	Environnement
<b>Honda TRX-35, 4 roues, VTT</b>	OTJ786-73	Loisir
<b>Bateau B13</b>	SI93-B13	Incendie
<b>Bateau B14</b>		Incendie
<b>Bombardier Outlander 800 XT (VTT)</b>	SI06-1116	Incendie
<b>Souffleur à neige HONDA Fatima</b>	SLXX-60	Loisir
<b>Souffleur à neige HONDA Agnès</b>	SLXX-61	Loisir
<b>Souffleur à neige Aréna et H.V.</b>	SLXX-62	Loisir
<b>Machine à lignes de rues</b>	TP84-39	Travaux publics
<b>Chenille Bombardier</b>	TP89-23	Travaux publics
<b>Compresseur Ingersoll rand</b>	TP89-37	Travaux publics
<b>Chargeur Caterpillar, 950 E</b>	TP90-15	Travaux publics
<b>Rétrocaveuse Caterpillar</b>	TP93-35	Travaux publics
<b>Souffleur Vohl</b>	TP95-25	Travaux publics
<b>Génératrice – Groupe électrogène mobile de 81 KW à 347/600 V, KOHLER avec moteur John Deere 150 BHP à 1800 TPM (Modèle 80ROZJ91)</b>	TP99-01	Travaux publics
<b>Tracteur tondeuse Kubota</b>	TP99-33	Travaux publics
<b>Tracteur tondeuse Kubota et remorque</b>	TP00-55	Travaux publics
<b>Rétrocaveuse Caterpillar</b>	TP02-34	Travaux publics
<b>Déneigeuse à trottoirs (RPM Cameléon 2008)</b>	TP08-28	Travaux publics
<b>Plaques vibrantes (2) Honda</b>	TPXX-38	Travaux publics
<b>3 pompes à vase</b>	TPXX-45&47	Travaux publics
<b>Machine à tourbe</b>	TPXX-71	Travaux publics
<b>5 hors-bord mercury 2temps</b>		Loisir
<b>5 hors-bord honda 4 temps</b>		Loisir
<b>Tracteur John Deer au centre de compostage</b>		Environnement
<b>Groupes électrogène</b>		
<b>Surfaceuse Zamboni</b>		






## ANNEXE 3 : LISTE DES BÂTIMENTS ET AUTRES INSTALLATIONS

<b>Bâtiments et autres installations</b>
Hôtel de Ville
Usine d'épuration
Bâtiment de service
Bâtiment analyseur
Réservoir Industriel
Réservoir Laval
Réservoir Lafontaine
Suppression Kennedy
Garage municipal
Vieux Garage municipal
Aréna CMB
Pompage Lucien Roy
Pompage Pierre Bédard
Pompage Milette
Pompage d'orsennens
Canadelle
OTJ
Parc des Vétérans
Marina
Logement marina
Déshydratation des boues
Balance LES
Patinoire Sacré Coeur
Gare patrimoniale
Croix lumineuse
Camping
Réduction de pression CRP-01
Patinoire Fatima
Atelier BDS
Luminaire de rue



## ANNEXE 4 : EXEMPLE DE TABLE DES MATIÈRES D'UN MANUEL DE GESTION DES GES

- Introduction
- But, objectifs et principes fondamentaux de l'inventaire GES
  - Période de déclaration
  - Utilisateurs prévus
    - Public
    - Gestionnaires internes
    - Organisme demandant la déclaration (s'il y a lieu)
    - Autres parties intéressées
  - Normes et protocoles utilisés
    - Ex. norme ISO 14064-1, Programme Climat municipalités
  - Limites de l'organisation
    - Approche de consolidation utilisée (approche fondée sur le contrôle dans le cas de la Ville de Lac-Mégantic)
    - Région géographique comprise dans les limites
- Politiques, stratégies et cibles en matière de GES
- Quantification des GES
  - Année de référence historique
  - Traitement des émissions de GES attribuables à la biomasse
  - Traitement des absorptions
  - Critères de sélection des méthodologies de quantification utilisées
  - Méthodes de cueillette des données
  - Méthodes de calcul
  - Facteurs d'émissions utilisés, incluant leurs sources et références
  - Lignes directrices de bonnes pratiques utilisées
- Système de gestion des renseignements sur les GES
  - Description
  - Endroit où les données brutes des inventaires se trouvent
  - Endroit où les rapports préliminaires et les feuilles de calculs se trouvent
- Plans de surveillance et de cueillette des données
  - Personnes responsables de la cueillette, du traitement, de la compilation des renseignements, de l'archivage
  - Renseignements relatifs aux équipements utilisés
    - Calibrage et entretien
  - Assurance qualité et contrôle de la qualité
- Traitement et stockage des données
  - Endroit et durée de conservation
  - Sécurité et procédures d'accès
- Marches à suivre relatives à la déclaration des GES
  - Rapports GES destinés au public
  - Rapports GES destinés à la gestion interne
  - Rapports de vérification

- 
- Procédures de mise à jour de l'inventaire GES
  - Marches à suivre relatives à la vérification
    - Norme ou protocole utilisé pour la vérification
    - Objectifs et critères de vérification
    - Niveau d'assurance
    - Choix du vérificateur