



MUNICIPALITÉ DE LAC-SIMON

**Inventaire des émissions de gaz à effet de serre
dans le cadre du programme *Climat municipalités***

Année 2009

CIMA
Partenaire de génie



***Rapport final
Août 2012***

Inventaire des émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du programme *Climat municipalités*

Année 2009

Tous droits réservés. Ce document est l'œuvre de CIMA+ Environnement/ZEROCO2. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Aucune partie de la présente publication ne peut être reproduite, enregistrée ou transmise sous une forme ou par un moyen quel qu'il soit, électronique, mécanique, photographique, sonore, magnétique ou autre, sans l'autorisation préalable écrite de la **Municipalité de Lac-Simon**.

La présente a été réalisée dans le cadre du programme *Climat municipalités*, lequel est issu du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques et financé par le Fonds vert.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|------------|
| SOMMAIRE | iii |
| LISTE DES FIGURES | vi |
| LISTE DES TABLEAUX | vi |
| LISTE DES ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS | vii |
| 1. INTRODUCTION | 1 |
| 1.1 Mise en contexte | 1 |
| 1.2 Mandat de CIMA+ Environnement/ZEROCO2 | 2 |
| 1.3 Territoire de la municipalité de Lac-Simon | 3 |
| 2. MÉTHODOLOGIE | 4 |
| 2.1 Considérations générales | 4 |
| 2.2 Gaz à effet de serre considérés | 4 |
| 2.3 Facteurs d'émission et de conversion | 5 |
| 2.4 Année de référence | 5 |
| 2.5 Structure du rapport | 5 |
| 3. SECTION 1 : ÉMISSIONS CORPORATIVES | 7 |
| 3.1 Bâtiments municipaux et autres installations | 7 |
| 3.2 Équipements motorisés municipaux | 9 |
| 3.3 Traitement des eaux usées | 11 |
| 3.4 RÉSUMÉ DE LA SECTION CORPORATIVE | 13 |
| 4. SECTION 2 : ÉMISSIONS DE LA COLLECTIVITÉ | 16 |
| 4.1 Matières résiduelles | 16 |
| 4.2 Transport routier | 19 |
| 4.3 RÉSUMÉ DE LA SECTION COLLECTIVITÉ | 21 |
| CONCLUSION | 22 |
| ANNEXES | 24 |
| RÉFÉRENCES | 35 |

SOMMAIRE

Dans le cadre du programme *Climat municipalités*, mis en place par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), CIMA+ Environnement/ZEROCO2 a été mandatée par la Municipalité de Lac-Simon pour réaliser l'inventaire de ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Cet inventaire a pour but d'identifier la nature des émissions, ce qui servira à établir les mesures d'un plan d'action visant la réduction de ces émissions.

Le programme *Climat municipalités* prévoit un inventaire en deux sections, soit la section corporative (qui comprend les secteurs des bâtiments municipaux et autres installations, des équipements motorisés et du traitement des eaux usées) et la section de la collectivité (comprenant les secteurs du traitement des matières résiduelles et du transport routier).

L'année de référence choisie, c'est-à-dire l'année de comptabilisation des émissions de GES puisqu'il s'agit d'un premier inventaire, est l'année 2009. D'après l'Institut de la Statistique du Québec, la population de la municipalité de Lac-Simon en 2009 était de l'ordre de 851 habitants.

INVENTAIRE CORPORATIF

Les émissions de GES de la section corporative rassemblent non seulement celles sur lesquelles l'organisme municipal a un contrôle direct, mais également celles qui ne sont pas nécessairement assurées par la municipalité, mais dont elle a la responsabilité. Ceci fait référence, entre autres, à toutes les activités effectuées en sous-traitance ou par une organisation paramunicipale. Les secteurs comptabilisés dans cette section sont : les bâtiments municipaux et autres installations, les équipements motorisés et le traitement des eaux usées.

Une grande partie de l'alimentation en énergie des bâtiments et autres installations est produite, au Québec, à partir d'hydroélectricité. Ce mode de production de l'électricité est considéré comme n'émettant pas de GES. Puisqu'une petite partie de la production d'électricité se fait à partir de centrales à combustibles fossiles, un très faible coefficient d'émissions est associé à cette source d'énergie au Québec. Tandis que la moyenne canadienne se situe autour de 48 % du bilan corporatif en ce qui concerne les émissions associées à la consommation d'énergie des bâtiments (PPC, 2000), au Québec, celles-ci sont de beaucoup amoindries par le haut taux d'utilisation d'hydroélectricité.

Les émissions de GES propres à l'administration de la municipalité de Lac-Simon ont été estimées à plus de 208 tonnes d'équivalent CO₂. Le plus grand émetteur est le secteur des équipements motorisés municipaux, qui compte pour plus de 84 % des émissions corporatives avec 175,2 tonnes de CO₂éq. Le secteur du traitement des eaux usées arrive au deuxième rang avec 16 % des émissions, ce secteur d'activité ayant produit pour l'année 2009 une quantité de CO₂éq s'élevant à 32,3 tonnes. Enfin, le secteur des bâtiments municipaux et autres installations a généré moins de 1 % des émissions corporatives avec 0,6 tonne de GES. La **figure 1** illustre la distribution des émissions de l'inventaire corporatif pour l'année de référence 2009.

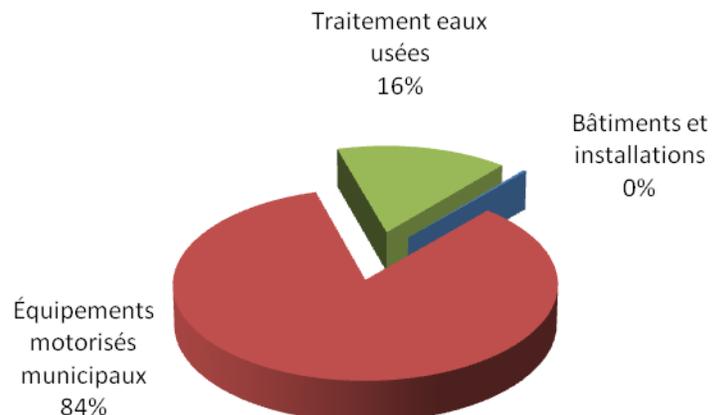


Figure 1. Distribution des émissions de GES associées au secteur corporatif de la municipalité de Lac-Simon en 2009

INVENTAIRE DE LA COLLECTIVITÉ

Les émissions de GES de la collectivité font référence à celles issues de deux secteurs susmentionnés, soit les matières résiduelles et le transport routier. Les émissions de la section de la collectivité excluent celles de nature corporative, si ces dernières sont déjà intégrées à l'inventaire corporatif. Par exemple, le secteur du transport routier rassemble tous les véhicules immatriculés sur le territoire, incluant les véhicules hors-route, mais exclut les véhicules municipaux. Toutefois, le secteur des matières résiduelles comptabilise non seulement les émissions causées par les déchets domestiques, mais également celles qui proviennent des déchets institutionnels, commerciaux et industriels (ICI).

Selon les estimations et calculs employés, les émissions de GES de la collectivité de la municipalité de Lac-Simon seraient de l'ordre de 6 310 tonnes d'équivalent CO₂ pour l'année 2009. Le secteur du transport routier est le plus grand émetteur avec des émissions s'élevant à 6 245 tonnes, constituant 99 % du bilan de la collectivité. Les émissions provenant de l'enfouissement des matières résiduelles ne constituent, pour leur part, que 1 % du bilan avec 65 tonnes de CO₂éq. La **figure 2** illustre la distribution des émissions de l'inventaire de la collectivité pour l'année de référence 2009.

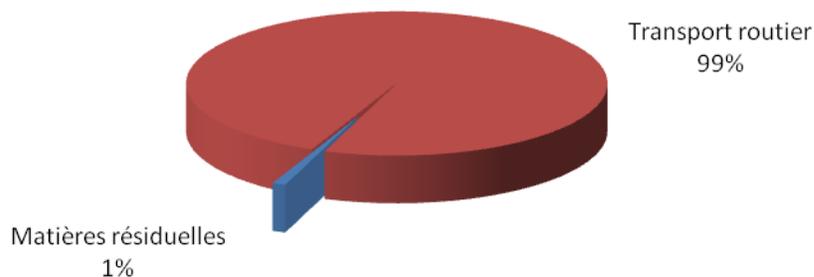


Figure 2. Distribution des émissions de GES associées au secteur de la collectivité de la municipalité de Lac-Simon en 2009

INVENTAIRE GLOBAL DE LA MUNICIPALITÉ DE LAC-SIMON

Les émissions corporatives et collectives mises en commun constituent le bilan global de la municipalité. Le **tableau 1** présente la distribution des émissions selon les différents secteurs d'activités comptabilisés dans l'inventaire de GES de l'organisme municipal. La municipalité de Lac-Simon comptait 851 habitants en 2009. Avec des émissions totales de 6 518 tonnes de CO₂éq, les émissions annuelles de GES par habitant s'élèvent donc à 7,66 tonnes par Simonet.

Tableau 1. Bilan global des émissions de GES sur le territoire de la municipalité de Lac-Simon en 2009

| Secteurs d'activité | Émissions de GES (t CO ₂ éq) | % du bilan global |
|--|--|----------------------|
| Bâtiments municipaux et autres installations | 0,6 | 0,0% |
| Équipements motorisés municipaux | 175,2 | 2,7% |
| Traitement des eaux usées | 32,3 | 0,5% |
| Matières résiduelles | 64,7 | 1,0% |
| Transport routier | 6245,2 | 95,8% |
| Émissions totales de la municipalité | 6518,0 | 100,0% |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|------------|---|----|
| Figure 1. | Distribution des émissions de GES associées au secteur corporatif de la municipalité de Lac-Simon en 2009..... | iv |
| Figure 2. | Distribution des émissions de GES associées au secteur de la collectivité de la municipalité de Lac-Simon en 2009..... | iv |
| Figure 3. | Concentration atmosphérique des principaux gaz à effet de serre de longue durée depuis 2000 ans (Source : GIEC, 2007b). | 1 |
| Figure 4. | Répartition des émissions de GES par province en 1990 et 2008 (Source : RIN 1990-2008)..... | 2 |
| Figure 5. | Territoire de la municipalité de Lac-Simon au sein de la MRC de Papineau (Source : MAMROT) | 3 |
| Figure 6. | Émissions de GES (tonnes de CO ₂ éq) par secteur d'activité de la section corporative de l'inventaire de la municipalité de Lac-Simon pour l'année de référence 2009..... | 13 |
| Figure 7. | Répartition des émissions de GES par secteur d'activité de la section corporative..... | 14 |
| Figure 8. | Répartition des émissions de GES par source de la section corporative | 14 |
| Figure 9. | Émissions de GES (tonnes de CO ₂ éq) par secteur d'activité de la section de la collectivité de l'inventaire de la municipalité de Lac-Simon pour l'année de référence 2009..... | 21 |
| Figure 10. | Répartition des émissions de GES par secteur d'activité de la section de la collectivité | 21 |

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|-------------|--|----|
| Tableau 1. | Bilan global des émissions de GES sur le territoire de la municipalité de Lac-Simon en 2009 | v |
| Tableau 2. | Secteurs qui doivent être comptabilisés dans l'inventaire de GES de l'organisme municipal .. | 6 |
| Tableau 3. | Liste des bâtiments municipaux et autres installations considérés dans l'inventaire de GES de la municipalité de Lac-Simon..... | 9 |
| Tableau 4. | Sommaire des émissions liées au secteur des bâtiments municipaux et autres installations .. | 9 |
| Tableau 5. | Liste des véhicules municipaux et de l'équipement motorisé considérés dans l'inventaire de GES de la municipalité de Lac-Simon | 10 |
| Tableau 6. | Sommaire des émissions liées aux équipements motorisés municipaux | 11 |
| Tableau 7. | Sommaire des émissions liées au traitement des eaux usées | 13 |
| Tableau 8. | Émissions corporatives par type de contrôle | 15 |
| Tableau 9. | Déchets enfouis, générés par la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs pour les années 2005 à 2009 | 17 |
| Tableau 10. | Estimation des valeurs k (constante de production du CH ₄) relatives aux précipitations annuelles moyennes et aux décharges de DSM (déchets solides municipaux) au Québec .. | 18 |
| Tableau 11. | Types de véhicules selon les sources | 19 |
| Tableau 12. | Émissions par type de véhicules pour la Ville de Lac-Simon en 2009 | 20 |
| Tableau 13. | Bilan global des émissions de GES sur le territoire de la municipalité de Lac-Simon pour l'année de référence 2009 | 22 |
| Tableau 14. | Répartition des émissions de la municipalité de Lac-Simon par champ d'inventaire..... | 23 |

LISTE DES ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

| | |
|----------------------|--|
| CH ₄ | méthane |
| CFC | chlorofluorocarbure |
| CO ₂ | dioxyde de carbone |
| CO ₂ éq | équivalent CO ₂ |
| DBO | demande biologique en oxygène |
| g | gramme |
| GES | gaz à effet de serre |
| GIEC | Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du Climat |
| HCFC | hydrochlorofluorocarbure |
| HFC | hydrofluorocarbure |
| km | kilomètre |
| L | litre |
| m ³ | mètre cube |
| MAMROT | ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire |
| MDDEP | ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs |
| mm | millimètre |
| Mt | mégatonne |
| N ₂ O | oxyde nitreux |
| PCM | programme Climat municipalités |
| PFC | polyfluorocarbure |
| PPC | programme Partenaires dans la protection du Climat |
| Ppm | particules par million |
| PRP | potentiel de réchauffement planétaire |
| RIN | Rapport d'inventaire national : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada |
| SACO | substances appauvrissant la couche d'ozone |
| t | tonne |
| t CO ₂ éq | tonne d'équivalent CO ₂ |

1. INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES) est une problématique globale qui a mené à l'adoption, par de nombreux pays, de mesures de réduction concrètes. L'époque où l'existence des changements climatiques d'origine anthropique était mise en doute est bel et bien révolue. Le parcours a été sinueux pour arriver à cette quasi-unanimité, mais le quatrième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), par exemple, démontre le niveau de confiance et de certitude que l'on a atteint quant au phénomène et à sa portée. Il est dorénavant entendu que l'activité humaine, par l'utilisation accrue des combustibles fossiles, l'utilisation des terres et le déboisement, entre autres choses, vient troubler l'équilibre du climat. Les émissions de GES sont en constante augmentation, les concentrations atmosphériques de CO₂ ont atteint 379 ppm en 2005, alors que le taux d'équilibre du cycle du carbone se situe plutôt à 280 ppm pour l'époque préindustrielle (**Figure 3**). À l'échelle mondiale, les émissions de GES attribuables aux activités humaines ont augmenté d'environ 70 % entre 1970 et 2004 (GIEC, 2007).

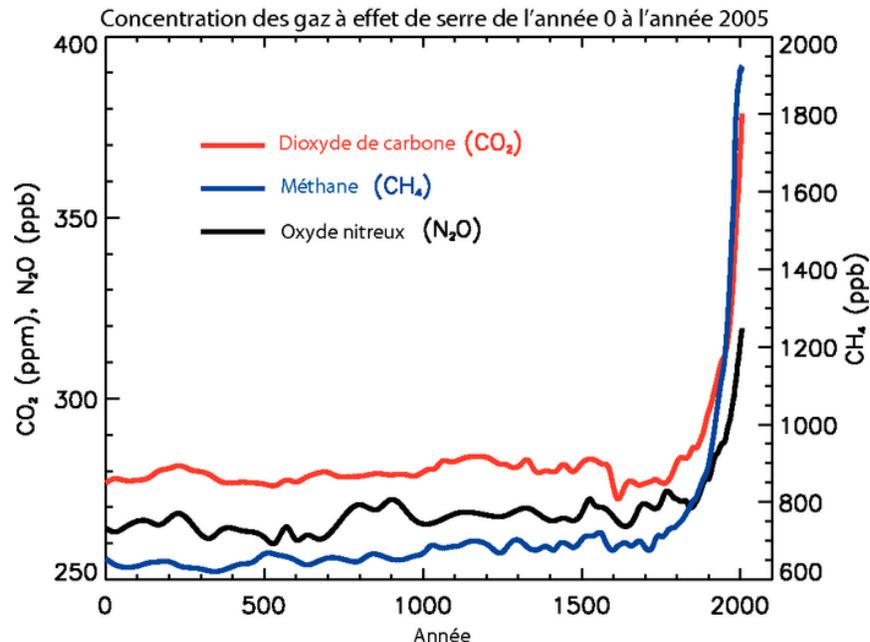


Figure 3. Concentration atmosphérique des principaux gaz à effet de serre de longue durée depuis 2000 ans (Source : GIEC, 2007b).

À l'international, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), accompagnée du protocole de Kyoto, tente de rallier les États autour d'efforts de réduction de gaz à effet de serre. Figurant parmi les pays signataires du protocole de Kyoto, le Canada s'était engagé à réduire d'ici à 2012 ses émissions de GES de six pour cent par rapport aux niveaux de 1990. Bien que le Canada se soit récemment retiré du Protocole, l'atteinte d'un objectif ambitieux de réduction d'émissions reste la volonté des citoyens canadiens et nécessite la participation de tous. En effet, le Canada n'est responsable que d'environ 1,5 % du total mondial des émissions de GES, mais il demeure l'un des plus grands émetteurs par habitant. En 2008, ce taux atteignait près de 22,0 tonnes de GES par habitant, soit 3,1 % de plus que le niveau de 1990 (RIN 1990-2008).

Au Québec, l'abondance de l'hydroélectricité permet de réduire l'intensité des émissions de GES et place la province au rang de plus faible émettrice de GES par habitant avec 10,6 tonnes pour l'année 2008. Ainsi, bien qu'elle représente 23,3 % de la population du Canada, la province est responsable de seulement 11,2 % des émissions nationales (RIN 1990-2008).

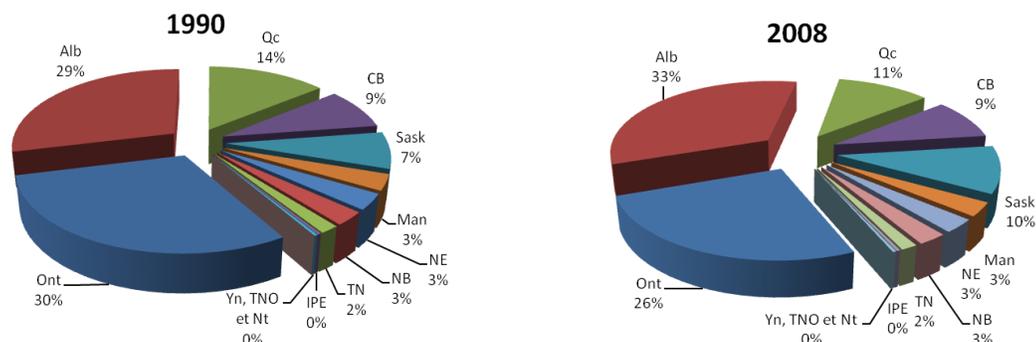


Figure 4. Répartition des émissions de GES par province en 1990 et 2008 (Source : RIN 1990-2008)

En 2006, le gouvernement du Québec dévoilait *le Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012*, à l'intérieur duquel il se fixait la cible de réduction de 6 % de ses émissions par rapport à leur niveau de 1990 d'ici à 2012¹. Pour atteindre cet objectif, il faudra donc réduire de 14,6 Mt de CO₂éq les émissions québécoises de GES. C'est dans le cadre de ce Plan, plus précisément à la mesure 5, que le gouvernement a précisé son soutien aux organismes municipaux pour la réalisation d'inventaires des émissions de GES et l'élaboration de plans de réduction de ces émissions, ainsi que de plans d'adaptation aux changements climatiques. De cette volonté de soutien est né le programme *Climat municipalités* (ci-après le *Programme*) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) qui a comme objectif premier d'inciter les organismes municipaux à s'engager dans la réduction des émissions de GES en leur offrant un appui financier.

Un inventaire de GES est, d'après le *Programme*, un « document faisant le bilan des sources d'émissions de GES classées selon les secteurs d'activités propres à leur administration municipale et certains secteurs d'activités touchant l'ensemble de la collectivité et sur lesquels l'organisme municipal exerce un pouvoir décisionnel ».

1.2 Mandat de CIMA+ Environnement/ZEROCO2

La municipalité de Lac-Simon a mandaté CIMA+ Environnement/ZEROCO2, une firme spécialisée dans la gestion des émissions de gaz à effet de serre, pour la réalisation d'un inventaire complet de ses GES ainsi que pour l'élaboration d'un plan d'action visant la réduction de ces émissions. Le projet que la municipalité de Lac-Simon désire réaliser s'inscrit dans le volet 1 du programme *Climat municipalités*, qui s'adresse aux organismes municipaux désirant réaliser un premier inventaire de leurs émissions de GES.

¹ Le PACC 2013-2020 vise, pour sa part, une réduction de 20 % d'ici 2020 par rapport à 1990

Le mandat comporte donc deux parties : la première consiste à dresser l'inventaire comme tel des émissions de GES de l'organisme municipal, alors que la seconde prévoit l'élaboration d'un plan d'action visant à réduire ces émissions en ciblant les secteurs d'intervention prioritaires.

Le présent rapport, qui couvre la première partie du mandat, présente le bilan des émissions de GES de la municipalité de Lac-Simon pour l'année 2009.

1.3 Territoire de la municipalité de Lac-Simon

La municipalité de Lac-Simon fait partie de la région administrative de l'Outaouais. Son territoire s'étend sur 121,9 km², ce qui représente 3,8 % de la superficie de la Municipalité régionale de comté (MRC) de Papineau dont elle fait partie avec vingt-trois autres municipalités. Lac-Simon est délimité par Montpellier à l'ouest, Duhamel au nord, Chénéville à l'est et Ripon au sud. Le territoire de la municipalité est accessible par les routes 315 et 321 et est situé à mi-chemin entre Montréal et Gatineau.

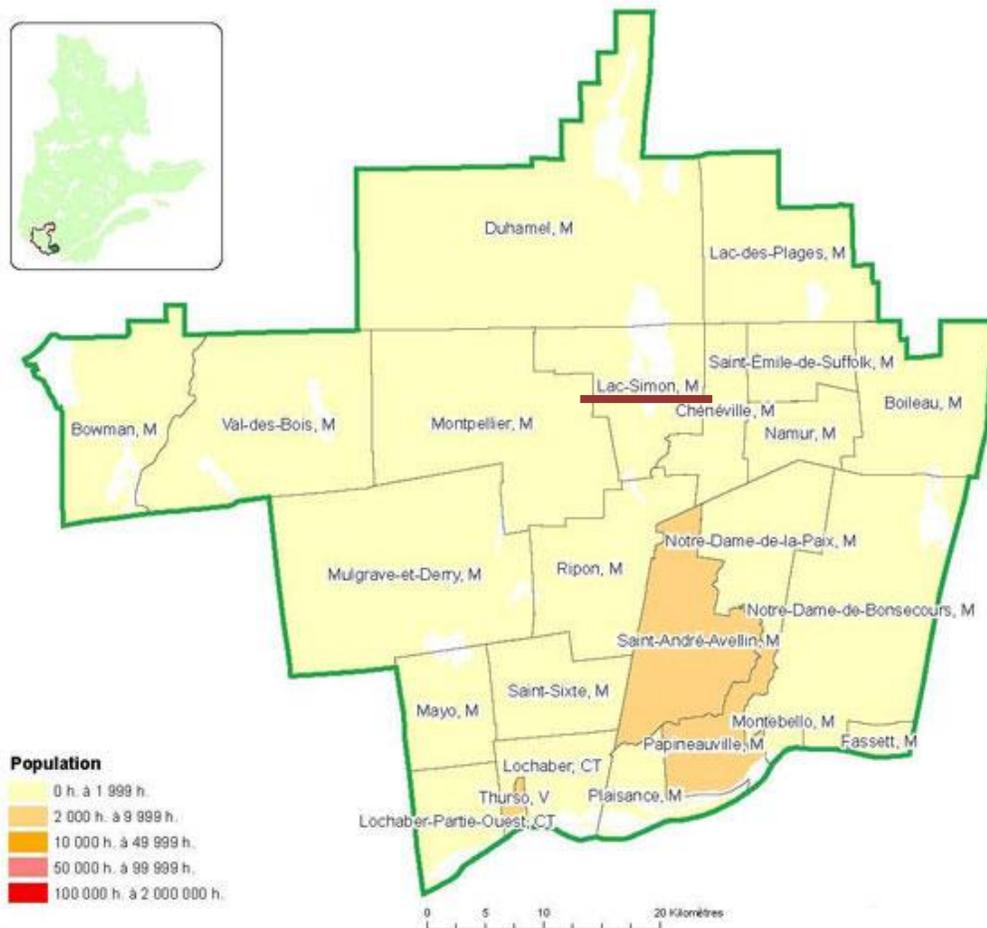


Figure 5. Territoire de la municipalité de Lac-Simon au sein de la MRC de Papineau (Source : MAMROT)

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Considérations générales

Il est primordial de produire un bilan d'émissions de gaz à effet de serre complet et exact, puisque le plan d'action qui devra être mis sur pied par la suite dépendra des données utilisées pour cet inventaire. Il existe différentes méthodologies pour évaluer les émissions inhérentes aux activités de l'organisme municipal, lesquelles offrent divers degrés d'exactitude. Bien évidemment, les calculs effectués à partir de données de consommation réelles permettent d'obtenir les résultats les plus précis. Règle générale, il est recommandé d'utiliser cette méthode. Par contre, lorsque ce type de données n'est pas disponible, il est possible de recourir à des méthodes estimatives.

La rigueur des démarches en ce qui concerne le choix et la collecte des données, ainsi que les méthodologies employées est garantie par le suivi de normes de qualité et de standards reconnus. Le présent rapport est réalisé selon des procédures rigoureuses, exhaustives et approuvées par le MDDEP. Les méthodologies de calculs utilisées sont tirées du *Rapport d'inventaire national 1990-2008 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, des lignes directrices du GIEC (2006), ainsi que du *Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, avril 2009).

Il est à noter que plusieurs ouvrages ont été utilisés à titre de référence dont la norme ISO 14064-1:2006 *Gaz à effet de serre – Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre*, ainsi que le *General Reporting Protocol* élaboré par *The Climate Registry*, Version 1.1 (May 2008). Ces ouvrages de référence établissent des protocoles transparents et reconnus pour la quantification des émissions de gaz à effet de serre. Leur usage permet d'uniformiser les méthodes de calculs ainsi que la façon de rapporter les données par les organisations. Ainsi, la conformité avec la norme ISO 14064 assure notamment que les données présentées dans l'inventaire de GES de la municipalité suivent les principes énoncés par la norme, à savoir la pertinence, la complétude, la cohérence, l'exactitude et la transparence.

2.2 Gaz à effet de serre considérés

Les GES comptabilisés ici sont ceux visés par le protocole de Kyoto, soit le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les polyfluorocarbures (PFC) et les hydrofluorocarbures (HFC) (**Annexe A**). Les principales sources d'émissions pour les trois premiers gaz énumérés (CO₂, CH₄ et N₂O) sont la combustion de carburant ainsi que le traitement des eaux et des matières résiduelles. Pour ce qui est des PFC et HFC, ils proviennent principalement de l'utilisation de réfrigérants dans les immeubles, les véhicules et les systèmes de suppression des incendies. Les émissions de chacun des GES devront être comptabilisées séparément puis reportées en équivalent CO₂ (CO₂éq), selon le potentiel de réchauffement planétaire (PRP), sur un horizon de 100 ans, qui leur est associé (**Annexe B**).

Les émissions de CO₂ issues de la combustion ou de la décomposition de la biomasse ne doivent pas être comptabilisées dans l'inventaire, car elles sont d'origine biogène et non fossile. Par contre, il est exigé que ces émissions de CO₂ figurent dans l'inventaire de GES à titre informatif. Les autres gaz émis lors de la combustion ou de la décomposition de la biomasse doivent être comptabilisés.

2.3 Facteurs d'émission et de conversion

Les facteurs d'émission, ou coefficients d'émission, sont des valeurs représentatives utilisées pour transposer en émissions de gaz à effet de serre des activités diverses. Ceux utilisés ici sont tirés en presque totalité du Rapport d'inventaire national 1990-2008 (**Annexe C**).

Les potentiels de réchauffement planétaire (PRP) permettent de transformer, en équivalent CO₂, les différents GES qui n'ont pas tous le même forçage climatique. Ils sont un indice de la puissance de réchauffement de chacun des gaz par rapport au dioxyde de carbone. Avec un PRP de 21, le méthane est donc vingt et une fois plus puissant que le CO₂, tandis que l'oxyde nitreux l'est trois cent dix fois plus.

Afin de réaliser le bilan des émissions de GES de la municipalité de Lac-Simon, le logiciel utilisé, créé par CIMA+ Environnement/ZEROCO2, rassemble les différents facteurs d'émission, PRP et méthodes de calcul reliés aux secteurs dont la quantification est exigée par le Programme *Climat municipalités*. Il a été élaboré à partir du tableur de calcul des émissions de GES du programme des Partenaires dans la protection du climat (PPC) de la Fédération canadienne des municipalités, mais conçu et adapté spécifiquement pour procéder à l'inventaire des émissions de GES d'organismes municipaux québécois. Les différents tableaux de données pour la quantification des émissions de gaz à effet de serre de la municipalité de Lac-Simon sont présentés à l'**Annexe D**.

2.4 Année de référence

Une année de référence est l'année à partir de laquelle un calcul des émissions est effectué. Cette année servira à comparer les émissions des années subséquentes pour cibler les secteurs présentant une progression d'émissions et ceux présentant une régression. L'année 2009 est, dans le cas de la municipalité de Lac-Simon, la première et seule année quantifiée.

2.5 Structure du rapport

L'inventaire vise trois champs différents : les activités relevant de l'administration municipale, sur lesquelles l'organisme municipal exerce un **contrôle direct**, les activités municipales données en sous-traitance, sur lesquelles l'organisme municipal exerce un **contrôle indirect** et les activités s'étendant à l'ensemble du **territoire**, où le critère géographique sert à établir la frontière.

Aux fins du Programme, les deux premiers champs sont compris dans la section des **émissions corporatives**, qui traite de trois secteurs particuliers : les bâtiments municipaux et autres installations, les équipements motorisés municipaux et le traitement des eaux usées. La section des **émissions de la collectivité** correspond au troisième champ d'inventaire et inclut pour sa part le secteur des matières résiduelles et celui du transport routier.

Tableau 2. Secteurs qui doivent être comptabilisés dans l'inventaire de GES de l'organisme municipal

| Émissions corporatives | Émissions de la collectivité |
|--|------------------------------|
| Bâtiments municipaux et autres installations | Matières résiduelles |
| Équipements motorisés municipaux | Transport routier |
| Traitement des eaux usées | |

Pour tous les secteurs d'activités dont la comptabilisation des émissions est obligatoire dans le cadre du Programme, il importe d'inclure dans l'inventaire toutes les activités sur lesquelles l'organisme municipal exerce un contrôle opérationnel, qu'il soit direct ou indirect. Dans le cas où le service est assuré par une autre organisation (un sous-traitant, une organisation paramunicipale), la responsabilité de la municipalité est déterminée au prorata de sa population. La comptabilisation des émissions des secteurs de la consommation énergétique résidentielle, institutionnelle et commerciale, ainsi que des secteurs de l'industrie et de l'agriculture, est considérée comme facultative et n'est donc pas couverte dans le présent rapport.

Pour chacun des secteurs décrits précédemment, deux sources d'émissions sont considérées : les **émissions directes** et les **émissions indirectes**. La première source fait référence à des émissions qui sont produites à l'instant même de la consommation d'énergie, et ce, à l'intérieur du territoire de la municipalité. Les sources de combustion peuvent être fixes ou mobiles. Par exemple, cela peut inclure l'utilisation du mazout pour le chauffage ou la consommation de carburant pour les véhicules. Les émissions directes peuvent aussi provenir de procédés divers (traitement des eaux usées) ou de l'utilisation de réfrigérants, alors qualifiées d'émissions fugitives. Dans le second cas, les émissions indirectes réfèrent à celles qui sont produites en amont de la consommation par un fournisseur d'énergie, la plupart du temps situé à l'extérieur du territoire de l'organisme municipal. On pense ici aux émissions attribuables à la production d'électricité.

Les sections qui suivent présentent de façon détaillée les différentes méthodologies par secteur d'activité ainsi que le bilan des émissions de l'année 2009 pour la municipalité de Lac-Simon.

3. SECTION 1 : ÉMISSIONS CORPORATIVES

Cette section du rapport regroupe les émissions inhérentes aux activités propres à l'administration municipale, soit les émissions provenant des secteurs des bâtiments municipaux et autres installations, des équipements motorisés et du traitement des eaux usées.

3.1 Bâtiments municipaux et autres installations

Le secteur des bâtiments municipaux et autres installations comptabilise non seulement la consommation d'énergie de tous les immeubles appartenant à la municipalité, mais aussi ceux loués par celle-ci ou servant des fonctions municipales. De plus, l'alimentation en énergie des réseaux d'éclairage, de signalisation, du traitement de l'eau potable et de toute autre installation est prise en considération. Les émissions fugitives de HFC, lesquelles ont un important potentiel de réchauffement planétaire (**Annexe B**), issues de la climatisation et des appareils de refroidissement et de suppression des incendies, doivent également être comptabilisées.

Emissions directes provenant d'une source de combustion fixe

Les émissions directes du secteur des bâtiments et autres installations proviennent principalement de l'utilisation de combustibles tels que le gaz naturel, le mazout et le propane. Les données de consommation pour ces types de carburant sont tirées des factures d'achat des différents fournisseurs (Gaz Métro, par exemple) ou alors estimées à partir de la consommation d'une année passée ou d'une installation comparable dont la consommation est connue. L'évaluation des émissions engendrées par ces sources de combustion fixe est effectuée en convertissant la consommation annuelle à l'aide des coefficients d'émissions appropriés (RIN 1990-2008). Les émissions de CO₂, de CH₄ et de N₂O sont ensuite reportées en équivalent CO₂.

Emissions indirectes provenant de la consommation d'électricité

L'alimentation en énergie des bâtiments et installations se fait principalement à partir d'électricité. Bien que la production d'électricité au Québec soit pratiquement exempte d'émissions de gaz à effet de serre, car générée par transformation de l'énergie hydraulique², une faible proportion de cette production s'effectue, selon les années, à partir de centrales à combustion fossile, situées au Québec (Cadillac, Tracy, Bécancour, etc.) ou à l'extérieur (Canada et États-Unis). Le taux moyen d'émissions de gaz à effet de serre de la production d'électricité consommée au Québec est tiré du *Rapport d'inventaire national 1990-2008* d'Environnement Canada. Les valeurs des coefficients d'émissions sont présentées en grammes d'équivalent CO₂ par kWh produit.

En ce qui concerne la consommation d'électricité, Hydro-Québec applique différents tarifs à la consommation de ses clients. Mis à part les tarifs domestiques, ceux d'usage général sont destinés à la clientèle d'affaires et sont segmentés selon l'appel de puissance des clients, c'est-à-dire la puissance qu'ils utilisent. La méthode de déduction de la consommation par montants de facturation devient, dès

² L'affectation de nouvelles terres comme réservoirs hydroélectriques est considérée par certains comme émettrice potentielle de méthane, mais, suivant la position d'Environnement Canada, CIMA+ Environnement/ZEROCO2 ne tient pas compte de ces émissions puisqu'elles ne diffèrent pas de celles d'origine naturelle, provenant d'un lac par exemple.

lors, assez complexe puisque les bâtiments, que ce soit entre eux ou avec d'autres installations comptabilisées, ne sont pas soumis aux mêmes régimes tarifaires. La méthode privilégiée consiste plutôt à utiliser, si possible, les données de consommation réelle figurant sur les factures d'Hydro-Québec, par exemple. Lorsque les données réelles de consommation n'étaient pas disponibles, des estimations à partir des montants de facturation et du tarif d'Hydro-Québec correspondant à chacun des bâtiments ou installations ont été faites.

Émissions fugitives provenant des systèmes de réfrigération

Depuis l'entrée en vigueur du protocole de Montréal (1987) relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (SACO), les HFC remplacent progressivement les CFC et les HCFC. Par exemple, le HFC-134a a remplacé le CFC-12 dans la réfrigération domestique, dans les refroidisseurs à haute pression et dans les systèmes de climatisation mobile (GIEC, 2006, 7.51). Ces HFC, bien qu'ils ne soient pas des SACO, sont de puissants gaz à effet de serre et il existe peu de substances de remplacement viables à leur utilisation comme produits réfrigérants.

Les gaz réfrigérants, dont la majeure partie est constituée de dérivés halogénés d'hydrocarbures, sont des gaz à effet de serre extrêmement puissants qui, même émis en quantités minimales, peuvent représenter une portion significative de l'ensemble des émissions de GES d'un bâtiment donné. Leurs valeurs de potentiel de réchauffement climatique varient de quelques centaines à quelques milliers. Par exemple, tandis que le PRP du dioxyde de carbone est égal à 1, celui du HFC-125 est de 2800. Les gaz réfrigérants sont surtout utilisés dans les unités de climatisation, les réfrigérateurs et les refroidisseurs de même que dans les systèmes de suppression des incendies.

Pour l'inventaire de l'année 2009, les émissions fugitives ont été calculées à partir des données réelles fournies par la municipalité pour certains équipements ou estimées à partir de la méthode présentée dans le *Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal* (MDDEP, avril 2009) et tirée des lignes directrices du GIEC.

Le tableau qui suit présente la liste des bâtiments municipaux et autres installations de la municipalité de Lac-Simon pour lesquels les émissions directes, indirectes et fugitives ont été comptabilisées.

Tableau 3. Liste des bâtiments municipaux et autres installations considérés dans l'inventaire de GES de la municipalité de Lac-Simon

| Bâtiments municipaux et autres installations |
|--|
| Bâtiment de la plage |
| Caserne du service d'incendies |
| Garage municipal |
| Hôtel de ville |
| Maisonnette |
| Parc municipal et abri des patineurs |

En 2009, la consommation en énergie des divers bâtiments et installations de la municipalité de Lac-Simon a généré des émissions de l'ordre de 0,64 tonne d'équivalent CO₂. Les données de consommation sont réelles puisque tirées des factures d'électricité. La seule source d'énergie utilisée est l'hydroélectricité. Le système d'éclairage public et de signalisation est responsable de 0,18 tonne de CO₂éq (**Tableau 4**). Les données de consommation du service de police n'ont pas été comptabilisées puisque ce service est assuré par la Sûreté du Québec.

Les émissions fugitives provenant de l'utilisation de réfrigérants, R-134a pour les réfrigérateurs et appareils de climatisation, ont généré 0,13 tonne de CO₂éq, soit environ 20 % du bilan du secteur. Les émissions de fréon (R-22) n'ont pas été comptabilisées puisque ce gaz réfrigérant de type HCFC ne constitue pas un des GES couverts par le protocole de Kyoto. De plus, le R-22 fait partie des SACO (substances appauvrissant la couche d'ozone) qui sont déjà régies par le protocole de Montréal. Les émissions fugitives ont été calculées à partir de la méthode estimative proposée dans le Guide d'inventaire du PCM. Celle-ci utilise les facteurs tirés des *Lignes directrices* du GIEC et ne nécessite que les informations concernant le nombre d'équipements de refroidissement ainsi que le type de gaz utilisé. Aucun HFC ni PFC n'a été retracé dans les systèmes de suppression des incendies de la Ville.

Tableau 4. Sommaire des émissions liées au secteur des bâtiments municipaux et autres installations

| Année 2009 | Électricité | | Réfrigérants | | TOTAL |
|----------------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| | MWh | t CO ₂ éq | kg | t CO ₂ éq | t CO ₂ éq |
| Bâtiments | 161,9 | 0,3 | 1,4 | 0,1 | 0,4 |
| Éclairage et signalisation | 87,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| Total | 249,1 | 0,5 | 1,4 | 0,1 | 0,6 |

3.2 Équipements motorisés municipaux

Ce secteur comprend les émissions associées au parc de véhicules municipaux ainsi que de tout autre équipement motorisé utilisé par la municipalité. Il inclut les émissions liées à l'utilisation de véhicules par les employés municipaux dans l'exercice de leurs fonctions. La comptabilisation des émissions issues

des déplacements des employés pour se rendre au travail étant, quant à elle, facultative dans le cadre du programme *Climat municipalités*, elle n'est pas incluse dans l'inventaire. Par ailleurs, toutes les activités utilisant de l'équipement motorisé et assurées par la municipalité elle-même ou par un sous-traitant doivent être comptabilisées. Ceci comprend entre autres les camions servant à la collecte des matières résiduelles, les véhicules des services de police, d'incendie, d'entretien, ainsi que tout autre équipement motorisé servant aux activités courantes. Le **tableau 5** présente la liste complète des véhicules et équipements motorisés considérés dans l'inventaire. Il est à noter que les émissions issues de la consommation en carburant des véhicules de police n'ont pas été comptabilisées puisque ce service est assuré par la Sûreté du Québec.

L'utilisation de l'équipement motorisé peut engendrer des émissions directes provenant de la consommation en carburant, ainsi que des émissions fugitives issues de l'utilisation d'équipements de climatisation. Les émissions fugitives issues des systèmes de climatisation des véhicules sont estimées à partir de la méthode du GIEC, retrouvée dans le guide d'inventaire du programme *Climat municipalités*.

Tableau 5. Liste des véhicules municipaux et de l'équipement motorisé considérés dans l'inventaire de GES de la municipalité de Lac-Simon

| Véhicules municipaux et équipement motorisé |
|--|
| Camion utilisé pour la collecte des déchets domestiques |
| Camion utilisé pour la collecte sélective |
| Parc de véhicules municipaux (7) |
| Véhicules d'incendie (6) |
| Véhicules hors-route (2) |
| <i>Véhicules servant aux activités données en sous-traitance :</i> |
| Véhicule utilisé pour l'entretien des luminaires |
| Véhicule utilisé pour le fauchage |
| Véhicules utilisés pour le déneigement |
| Véhicules utilisés pour les vidanges de fosses septiques |
| <i>Équipement motorisé :</i> |
| Génératrices, tondeuses, souffleuses, etc. |

Pour l'année 2009, les émissions de GES générées par l'utilisation des véhicules et équipements motorisés s'élèvent à 175,2 tonnes de CO₂éq. Ces émissions sont issues de la consommation d'essence, de diesel, de kérosène, ainsi que des fuites de liquides frigorigènes (**Tableau 6**). Les principaux émetteurs de ce secteur sont la collecte des déchets domestiques et la collecte sélective. À eux seuls, ces véhicules sont responsables d'un peu plus de 42 % des émissions du secteur. Le nombre de véhicules munis d'un système de climatisation a été établi à 5. La charge retenue est de 1 kg et le gaz utilisé est le HFC-134a. Les émissions fugitives liées à la climatisation s'élèvent donc à 1,3 tonne de CO₂éq.

Tableau 6. Sommaire des émissions liées aux équipements motorisés municipaux

| Année 2009 | Essence | | Diésel | | Kérosène | | Réfrigérants | | TOTAL |
|--------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| | L | t CO ₂ éq | L | t CO ₂ éq | L | t CO ₂ éq | kg | t CO ₂ éq | t CO ₂ éq |
| Véhicules | 12 371,6 | 29,0 | 52 444,7 | 141,1 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 1,3 | 171,4 |
| Équipements | 1 122,0 | 2,6 | 202,0 | 0,6 | 256,0 | 0,7 | 0,0 | 0,0 | 3,8 |
| Total | 13 493,6 | 31,6 | 52 646,7 | 141,7 | 256,0 | 0,7 | 5,0 | 1,3 | 175,2 |

*Puisque que les chiffres ont été arrondis, il est possible que les totaux ne concordent pas

3.3 Traitement des eaux usées

Le traitement des eaux usées peut engendrer des émissions de CH₄ et de N₂O. Lorsqu'elles se dégradent de façon anaérobie, les eaux usées et les boues d'épuration produisent du méthane (CH₄). La quantité de CH₄ émise dans ces conditions dépend de plusieurs facteurs dont le type de traitement, la température et le pourcentage de matières biodégradables dans les eaux usées. Les deux paramètres les plus importants pour calculer la portion organique des eaux usées sont la demande biochimique en oxygène (DBO) et la demande chimique en oxygène (DCO). La façon de mesurer la DBO est un test effectué sur cinq jours appelé DBO₅ qui indique la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes pour dégrader l'ensemble de la matière organique d'un échantillon d'eau. Ces paramètres sont utilisés par Environnement Canada afin de calculer le coefficient d'émissions relatif au traitement anaérobie. Les émissions d'oxyde nitreux (N₂O), pour leur part, se produisent lors de la nitrification et de la dénitrification de l'azote. La nitrification est un procédé aérobie, alors que la dénitrification se produit sous des conditions anoxiques, lorsque le niveau d'oxygène est extrêmement bas. Dans les deux cas, la dégradation des composantes de l'azote, azote provenant en partie des protéines consommées par la population, est à l'origine des émissions de N₂O.

La municipalité de Lac-Simon ne dispose d'aucun réseau d'égouts, toutes les résidences ayant recours à des systèmes d'assainissement autonomes.

Fosses septiques

La présence de fosses septiques sur le territoire est à l'origine d'émissions de méthane (CH₄) reliées au secteur du traitement des eaux usées. L'estimation des émissions de CH₄ est effectuée d'après la méthode du GIEC (2006) qui calcule la quantité de méthane produit à partir de la formule suivante :

$$E_{CH_4} = (P \times DBO - DBO_{Boue}) \times FE_{CH_4}$$

où :

- P = population desservie
- DBO = demande biologique en oxygène dans les eaux usées, per capita (18,25 kg DBO/personne/année)
- DBO_{Boue} = quantité de DBO dans les boues vidangées (kg DBO/année)
- FE_{CH₄} = facteur d'émission (kg CH₄/kg DBO)

Le facteur d'émission du méthane est déterminé par l'équation :

$$FE_{CH_4} = B \times FCM$$

où :

- B = taux de production maximale du CH₄ (0,36 kg/personne/année)
 FCM = facteur de correction du méthane (0,5)

La variable P, ou population desservie, correspond au nombre de personnes ayant recours à une fosse septique. Cette valeur s'obtient la plupart du temps en multipliant le nombre de fosses septiques sur le territoire de la municipalité avec le nombre moyen de personnes par ménage, soit 2,3 selon l'Institut de la statistique du Québec. Comme Lac-Simon ne dispose d'aucun réseau d'égouts, la variable P est donc le nombre d'habitants de la municipalité.

D'après les relevés disponibles pour 2009, on estime qu'environ 48 % des fosses auraient été vidangées³ à Lac-Simon, ce qui représente 375 fosses dont la DBO des boues doit être soustraite de la DBO totale. Les émissions de méthane provenant des fosses septiques correspondent donc à environ 26,8 tonnes de CO₂éq.

Les boues collectées sur le territoire de Lac-Simon sont compostées en partie par Épursol à Chénéville et en partie par Pompage Sanitaire Mont-Tremblant dans la ville du même nom. Les boues compostées par Épursol transitent d'abord par leur centre de traitement des eaux; il y a donc émission d'oxyde nitreux lors du processus de nitrification et de dénitrification de l'azote. La municipalité de Lac-Simon aurait émis l'équivalent de 5,5 tonnes de CO₂ (**Tableau 7**) lors de ce processus. Cette estimation, basée sur la taille de la population dont les eaux usées transitent par une station d'épuration, est calculée à l'aide des coefficients d'Environnement Canada qui, eux-mêmes, sont déduits à partir de la méthode par défaut du GIEC. La valeur retenue, en ce qui concerne les émissions d'oxyde nitreux, est de 0,065 kg de N₂O par personne par année. Dans le présent cas et suivant les prescriptions du MEEB⁴, les émissions issues du compostage sont considérées négligeables.

Les émissions liées au transport de ces boues sont comptabilisées et incluses dans le secteur des équipements motorisés. Ces trois sources, émissions de méthane provenant des fosses septiques, émissions d'oxyde nitreux provenant du traitement de leurs boues, et le transport de ces boues au centre de traitement, ne sont pas sous la responsabilité directe de la municipalité, chaque citoyen étant responsable de la vidange de sa fosse. Ainsi, ces émissions sont comptabilisées dans le champ 2 de l'inventaire (contrôle indirect).

³ Estimation d'après les données fournies par la municipalité pour le nombre total de fosses (permanentes et saisonnières) vidangées (le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* oblige cependant les propriétaires de fosses utilisées à l'année à les vidanger au moins une fois tous les deux ans.)

⁴ Modèle d'évaluation des émissions associées aux biosolides, développé par Sylvis pour le Conseil canadien des ministres de l'environnement.

Tableau 7. Sommaire des émissions liées au traitement des eaux usées

| Année 2009 | Méthane (CH ₄) | | Oxyde nitreux (N ₂ O) | | TOTAL |
|------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| | Quantité émise (kg) | t CO ₂ éq | Quantité émise (kg) | t CO ₂ éq | t CO ₂ éq |
| Fosses septiques | | | | | |
| Émissions courantes | 1276,8 | 26,8 | 17,7 | 5,5 | 32,3 |
| Incineration des boues | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total | 1276,8 | 26,8 | 17,7 | 5,5 | 32,3 |

3.4 RÉSUMÉ DE LA SECTION CORPORATIVE

En ce qui concerne la section corporative, le bilan global des émissions de GES de la municipalité de Lac-Simon s'élève, pour l'année de référence 2009, à plus de 208 tonnes de CO₂éq. La section corporative comptabilise les émissions des trois secteurs suivants : bâtiments municipaux et autres installations, équipements motorisés municipaux ainsi que le traitement des eaux usées. Le total des émissions de GES de chacun des secteurs d'activité est présenté à la **figure 6**. La proportion des émissions attribuables aux différentes activités comptabilisées apparaît à la **figure 7**. La consommation en carburant des véhicules et équipements motorisés représente la principale source d'émissions de GES de l'inventaire corporatif. La **figure 8** illustre l'apport des différentes sources d'émissions au bilan global des émissions de la section.

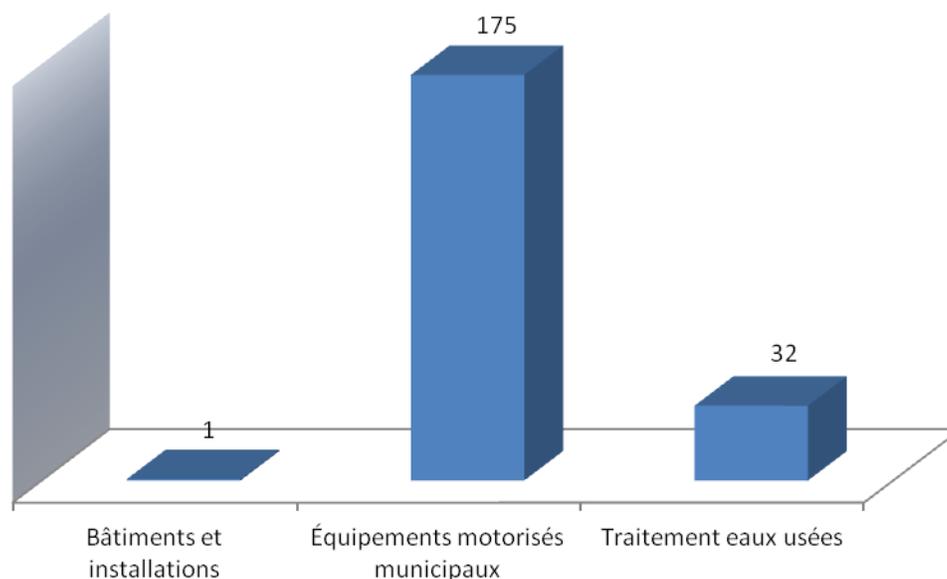


Figure 6. Émissions de GES (tonnes de CO₂éq) par secteur d'activité de la section corporative de l'inventaire de la municipalité de Lac-Simon pour l'année de référence 2009

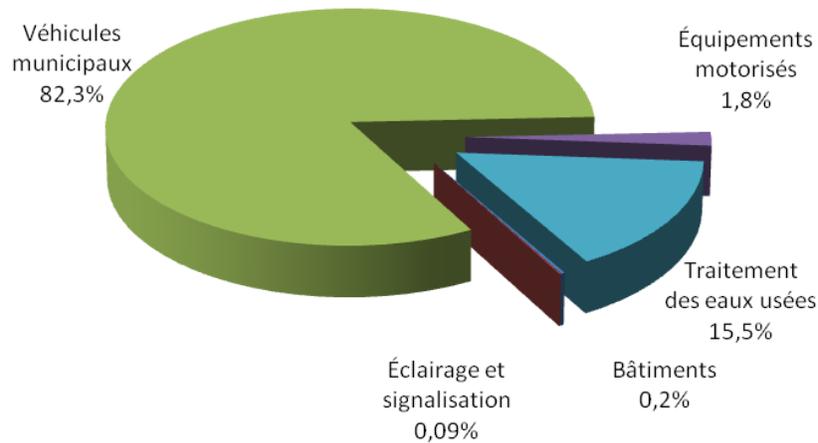


Figure 7. Répartition des émissions de GES par secteur d'activité de la section corporative

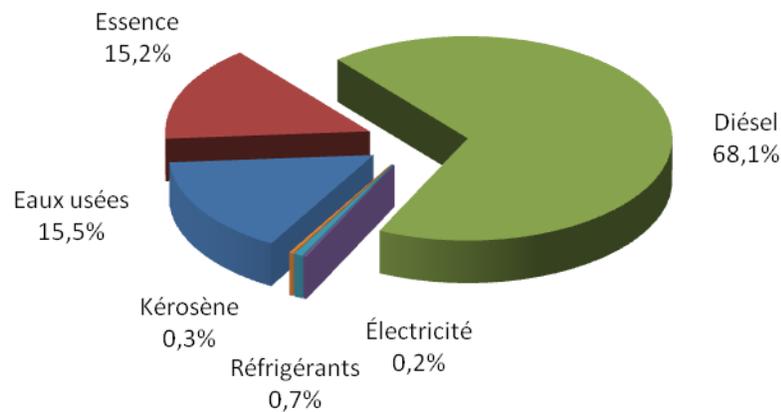


Figure 8. Répartition des émissions de GES par source de la section corporative

Conformément aux exigences du programme *Climat municipalités*, l'inventaire de GES de l'organisme municipal doit comptabiliser l'ensemble des activités émettrices tout en permettant de distinguer les activités sur lesquelles la municipalité exerce un contrôle direct (**champ 1**), celles sur lesquelles elle exerce un contrôle indirect (**champ 2**) et toutes les autres émissions de GES sur un territoire donné (**champ 3**). Les deux premiers champs sont traités dans la section corporative (**Tableau 8**), alors que le troisième sera traité dans la section suivante, soit celle de la collectivité.

Tableau 8. Émissions corporatives par type de contrôle

| Année 2009 | Bâtiments et installations | | Véhicules et équipements motorisés | | Traitement des eaux usées | | Émissions corporatives totales | |
|--|----------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
| | t CO ₂ éq | % du secteur | t CO ₂ éq | % du secteur | t CO ₂ éq | % du secteur | t CO ₂ éq | % du total |
| Champ 1 <i>Contrôle direct</i> | 0,6 | 100,0 | 157,6 | 89,9 | 0,0 | 0,0 | 158,2 | 76,0 |
| Champ 2 <i>Contrôle indirect</i> | 0,0 | 0,0 | 17,6 | 10,1 | 32,3 | 100,0 | 49,9 | 24,0 |
| Total | 0,6 | 100,0 | 175,2 | 100,0 | 32,3 | 100,0 | 208,2 | 100,0 |

Les émissions de GES des secteurs des bâtiments et autres installations et des équipements motorisés ont été réparties dans chacune des catégories, selon le contrôle exercé par la municipalité de Lac-Simon. Comme la municipalité ne dispose pas de réseau d'égouts et que toutes les résidences ont recours à des fosses septiques, les émissions associées au secteur traitement des eaux usées sont incorporées au champ 2. Les activités du champ 1 sont donc responsables d'environ 158,2 tonnes de CO₂éq, soit 76 % des émissions corporatives, alors que le champ 2 couvre 24 % de ces émissions avec 49,9 tonnes de CO₂éq. Cette distinction sera particulièrement importante au moment de mettre en place des mesures de réduction, puisque le type de contrôle agit directement sur le pouvoir de réduction des émissions que possède la municipalité.

4. SECTION 2 : ÉMISSIONS DE LA COLLECTIVITÉ

La présente section regroupe les activités s'étendant à l'ensemble du territoire. Ces activités font partie du troisième champ d'inventaire, qui comptabilise les émissions associées au traitement des matières résiduelles ainsi qu'au transport routier. Ces secteurs d'activités doivent être inclus dans l'inventaire puisque la municipalité exerce des pouvoirs décisionnels notamment en matière de gestion des matières résiduelles, d'aménagement du territoire, d'urbanisme, d'organisation du transport en commun, de voirie et de stationnement.

4.1 Matières résiduelles

Lors du calcul du bilan des émissions de gaz à effet de serre, les différentes méthodes de traitement des matières résiduelles sont prises en considération. Ce secteur comprend deux sources d'émissions : l'enfouissement des déchets solides dans le sol (décharges) et l'incinération des déchets. Tandis que des émissions de CH₄ sont attribuables à l'enfouissement des déchets solides dans le sol, des émissions de CO₂, de CH₄ et de N₂O sont attribuables à l'incinération des déchets (RIN 1990-2008). Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) provenant de la décomposition de matières organiques ne sont pas prises en considération. En effet, tel que mentionné dans la section 2.2, les émissions de CO₂ issues de la combustion ou de la décomposition de la biomasse ne doivent pas être comptabilisées dans l'inventaire. Que l'enfouissement ou l'incinération ait lieu sur le territoire de la municipalité ou à l'extérieur, seules les émissions attribuables aux déchets générés par la municipalité doivent être considérées.

La municipalité de Lac-Simon n'a pas recours à l'utilisation d'incinérateur. De ce fait, la seule source de GES du secteur des matières résiduelles est l'enfouissement de celles-ci. La municipalité de Lac-Simon envoie la totalité de ses déchets au lieu d'enfouissement technique de Lachute. Celui-ci, en opération depuis 1966, procède non seulement au captage des biogaz depuis 1995, mais aussi à leur revalorisation comme combustible via une centrale électrique produisant près de 10 MW. Ces deux méthodes permettent de réduire les émissions de méthane en provenance de ce secteur. La portion de CH₄ captée est utilisée pour produire de l'électricité ou détruite dans les torchères. La combustion de biogaz transforme le méthane en CO₂, ce dernier, dans ce cas-ci et suivant les lignes directrices du GIEC, n'est pas comptabilisé comme GES car considéré comme faisant partie du cycle durable du carbone.

Afin d'estimer les émissions de GES relatives au secteur des matières résiduelles, nous nous sommes servis du modèle Scholl Canyon proposé par le GIEC. Celui-ci, privilégié entre autres par Environnement Canada, est un modèle de décomposition du premier ordre qui tient compte du fait que la décomposition des déchets est responsable d'émissions pendant de nombreuses années après l'enfouissement de ceux-ci. Toutes les émissions provenant de ce secteur ont été comptabilisées parmi les émissions inhérentes à la collectivité, que les lieux d'enfouissement soient situés ou non sur le territoire de la municipalité. Seules les émissions fugitives associées à la décomposition des matières ont été prises en considération dans cette section de l'inventaire, la section des équipements motorisés tenant déjà compte des activités de collecte.

Bien qu'Environnement Canada considère que les émissions de CH₄ et de CO₂ peuvent se poursuivre pendant un siècle ou plus, la majorité d'entre elles se produisent durant les vingt années suivant l'enfouissement (RIN 1990-2008). Dans le cas du présent inventaire, une tranche d'une trentaine

d'années est comptabilisée, les émissions émanant des déchets enfouis depuis 1979 sont donc considérées.

Pour les années les plus récentes, soit depuis 2007, les données concernant le tonnage des déchets enfouis ont été fournies par la municipalité (**Tableau 9**). Pour les années antérieures à 2007, les taux d'élimination des déchets (tonnes par personne par année) ont été utilisés afin d'évaluer les déchets annuels totaux enfouis par la collectivité de Lac-Simon. Ces taux sont tirés des documents produits par RECYC-QUÉBEC (2002, 2009), ainsi que d'informations obtenues auprès du MDDEP. Par contre, ces taux moyens considèrent non seulement les déchets domestiques et ceux provenant des secteurs institutionnels, commerciaux et industriels (ICI), mais aussi ceux issus de la construction, de la rénovation et de la démolition (CRD). Pour les années 1979 à 2006, la proportion de déchets issue de la CRD (qui se retrouvent habituellement dans des dépôts de matériaux secs) a donc été soustraite au tonnage obtenu à partir des taux d'élimination moyens. Basée sur la composition moyenne des déchets éliminés au Québec, la proportion des déchets issue de la CRD est donc estimée à 22 % du total des déchets éliminés (RECYC-QUÉBEC, 2009).

Tableau 9. Déchets enfouis, générés par la municipalité de Lac-Simon pour les années 2005 à 2009

| Année | Quantité de déchets enfouis (t) |
|-------|---------------------------------|
| 2009 | 636,13 |
| 2008 | 564,34 |
| 2007 | 516,90 |
| 2006 | <i>594,42</i> |
| 2005 | <i>593,78</i> |

En gras : Donnée fournie par la municipalité

En italique : Donnée estimée à partir de la population (Institut de la statistique du Québec)

L'estimation des émissions de GES relatives à l'enfouissement des matières résiduelles de la municipalité de Lac-Simon est donc effectuée à partir du tonnage de déchets enfouis, mais aussi en tenant compte de deux autres intrants du modèle Scholl Canyon : le potentiel de production de méthane (L_0), exprimé en kg de CH_4 par tonne de déchets enfouis, et la constante de vitesse de production de CH_4 annuelle (k), qui dépend essentiellement des conditions d'enfouissement. Cette dernière valeur est ainsi régie par quatre facteurs, soit la teneur en humidité, la disponibilité des nutriments, le pH et la température. Les valeurs de ces deux facteurs sont tirées du *Rapport d'inventaire national 1990-2008*.

La valeur du potentiel de production de méthane (L_0) pour le Québec varie dans le temps. Elle est de l'ordre de 81,23 pour les déchets enfouis depuis 1990, 82,52 pour les années 1976 à 1989 et 144,45 pour ceux enfouis entre 1944 et 1975. Le calcul des émissions de GES inhérentes à l'enfouissement des déchets de la municipalité de Lac-Simon, a été fait pour les déchets générés depuis 1979. En ce qui concerne la province de Québec, la valeur de k est estimée à 0,056 (**Tableau 10**).

Tableau 10. Estimation des valeurs k (constante de production du CH₄) relatives aux précipitations annuelles moyennes et aux décharges de DSM (déchets solides municipaux) au Québec

| Ville | Précipitations annuelles moyennes (mm) | k |
|---------------------|--|--------------|
| Montréal | 968,9 | 0,051 |
| Québec | 1153,8 | 0,064 |
| Rimouski | 896,7 | 0,046 |
| Saint-Étienne | 998,9 | 0,053 |
| Saint-Tite-des-Caps | 1096,8 | 0,060 |
| Sainte-Cécile | 1192,4 | 0,066 |
| Sainte-Sophie | 1047,3 | 0,056 |
| Moyenne | 1050,7 | 0,056 |

Le modèle Scholl Canyon, qui sert à estimer la production de CH₄ des décharges, suit donc l'équation de décomposition suivante (RIN 1990-2008) :

$$Q_{T,x} = k M_x L_0 e^{-k(T-x)}$$

où

$Q_{T,x}$ = quantité de CH₄ produit durant l'année considérée (T) par M_x (kt CH₄/année)

X = année d'enfouissement des déchets

M_x = quantité de déchets enfouis durant l'année x (Mt)

K = constante de production du méthane (par année)

L_0 = potentiel de production de CH₄ (kg de CH₄/t de déchets)

T = année considérée

L'année considérée correspond à l'année d'inventaire, soit 2009 pour la municipalité de Lac-Simon. La quantité de méthane produit au cours de cette année (Q_T) est donc la somme de l'ensemble des années comptabilisées :

$$Q_T = \sum Q_{T,x}$$

L'inventaire des émissions de GES relatives à l'enfouissement des matières résiduelles doit aussi tenir compte du captage, du brûlage ou de la valorisation du biogaz. Au site de Lachute, les systèmes de captage en place permettent de prélever environ 90 % des biogaz. Cette quantité de gaz captée est donc soustraite des émissions totales afin d'obtenir la quantité nette de méthane émanant des déchets.

Bien qu'il ne faille pas les comptabiliser au même titre que les émissions de méthane, les émissions de CO₂ d'origine biogène doivent figurer dans l'inventaire à titre informatif. Ainsi, les déchets enfouis entre 1979 et 2009 auraient donné lieu à l'émission de 79,03 tonnes de CO₂ en 2009. Le calcul de ces émissions s'est fait à l'aide du modèle LandGEM (Landfill Air Emission Estimation Model), développé par l'EPA (Environmental Protection Agency).

Pour l'année 2009, les GES provenant des déchets enfouis totalisent 64,7 t d'équivalent CO₂, soit 1 % de la totalité des émissions de la municipalité de Lac-Simon. La réduction à la source, le recyclage et le compostage font partie des initiatives qui tendent à diminuer la quantité de déchets enfouis, donc d'émissions de GES.

4.2 Transport routier

Les définitions des divers modes de transport varient selon les sources consultées (voir **Tableau 11**). Dans le cadre du programme *Climat municipalités*, le transport routier concerne tous les véhicules immatriculés et circulant sur le réseau routier de la municipalité, incluant les véhicules hors-route. Il comprend aussi bien les automobiles, que les camions légers, les motocyclettes, les camions lourds et les autobus. Les gaz à effet de serre de ce secteur sont issus de la combustion de carburants fossiles (essence, diesel, propane, gaz naturel, etc.).

Tableau 11. Types de véhicules selon les sources

| Type de véhicule | Inventaire national (Environnement Canada) | Office de l'efficacité énergétique (OEE) | Bilan statistique annuel (SAAQ) |
|---------------------|---|--|--------------------------------------|
| Automobile | Automobile à essence Automobile à moteur diesel Véhicule au propane ou au gaz naturel | Petite voiture Grosse voiture | Auto Taxi |
| Camion léger | Camion léger à essence Camion léger à moteur diesel | Camion léger – transport des voyageurs et des marchandises | Camion léger |
| Motocyclette | Motocyclette | Motocyclette | Motocyclette Cyclomoteur |
| Autobus | Véhicule lourd à moteur diesel | Autobus interurbain Transport intra-urbain | Autobus |
| Autobus scolaire | Véhicule lourd à moteur diesel | Autobus scolaire | Autobus scolaire |
| Camion lourd | Véhicule lourd à essence Véhicule lourd à moteur diesel | Camion moyen Camion lourd | Camion ou tracteur Véhicule-outil |
| Véhicule hors-route | Hors-route | Hors-route | Hors-route |

Source : Ville de Québec et Tecslut inc., *Inventaire global des émissions de gaz à effet de serre de l'agglomération de Québec - Rapport final*, février 2008, p. 138, Tecslut inc.

Diverses méthodes existent pour estimer les émissions provenant de ce secteur. La méthode privilégiée ici, en ce qui concerne les émissions de la municipalité de Lac-Simon, consiste à reporter les émissions issues du transport pour l'ensemble du Québec à l'échelle de la municipalité. Pour ce faire, les données relatives aux émissions des GES provenant du transport au Québec sont tirées du *Rapport d'inventaire national : sources et puits de GES au Canada (1990-2008)*, tandis que les données précises concernant

les véhicules immatriculés à la municipalité de Lac-Simon ont été recueillies auprès de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) qui a fourni un relevé détaillé à ce sujet (**Annexe E**)⁵. Cette méthode, au prorata du parc de véhicules, permet d'établir le taux d'émissions de GES des véhicules hors-route, pour lesquels des données de consommation de carburant ne sont pas disponibles. Afin d'obtenir une plus grande précision, et puisque les coefficients d'émissions varient en fonction des catégories, les calculs sont faits en subdivisant les véhicules selon leur type (véhicules légers à essence, véhicules lourds à diesel, etc.).

Le bilan du transport routier, calculé à partir du nombre de véhicules immatriculés sur le territoire, devrait en principe inclure les émissions de tous les services de transport. Les données concernant le transport en commun et le transport adapté sont déjà incluses dans le calcul qui utilise le nombre de véhicules immatriculés sur le territoire de la municipalité. Par conséquent, les émissions de GES associées à l'utilisation des véhicules municipaux, également comprises dans ce calcul et comptabilisées dans la section corporative, doivent être soustraites du total des émissions liées au transport routier.

En 2009, il y avait 5 778 947 véhicules immatriculés au Québec (SAAQ, 2010). De ce nombre, 965 l'étaient à la municipalité de Lac-Simon. Avec 6 245 tonnes de CO₂éq, le secteur du transport routier est, de loin, le plus grand émetteur de tout le bilan municipal. La plus grande part des émissions, soit 2 113 tonnes, provient de la catégorie des camions lourds, suivie de celle des camions légers avec 1 544 tonnes de CO₂ éq.

Tableau 12. Émissions par type de véhicules pour la Ville de Lac-Simon en 2009

| Type de véhicules | Émissions GES t CO ₂ éq | Proportion Des émissions |
|----------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Automobiles | 1 232 | 19,2% |
| Camions légers | 1 544 | 24,1% |
| Motocyclettes | 16 | 0,2% |
| Camions lourds | 2 113 | 32,9% |
| Véhicules hors-route | 1 510 | 23,5% |

Au Québec, c'est 40,7 % des émissions totales qui sont émises par ce secteur (MDDEP, décembre 2009). La hausse des émissions observée à l'échelle de la province entre 1990 et 2007 est liée à ce secteur et est principalement causée par l'augmentation du nombre de véhicules utilitaires sport (VUS), de camionnettes, de fourgonnettes et de véhicules lourds sur les routes. Il est à noter, par contre, que l'inventaire québécois comptabilise davantage de secteurs (commercial, industriel, etc.) que ne le font les inventaires dans le cadre du programme *Climat municipalités*. Ainsi, la proportion des émissions du secteur transport pour la municipalité de Lac-Simon atteint 99 % du bilan de la collectivité et 95,8 % du bilan total.

⁵ Puisque les véhicules étaient regroupés pour Chénéville et Lac-Simon dans les données de la SAAQ, un prorata a été effectué en fonction de la population de ces deux municipalités pour établir le nombre de véhicules propres à Lac-Simon.

4.3 RÉSUMÉ DE LA SECTION COLLECTIVITÉ

En ce qui concerne la section de la collectivité, le bilan global des émissions de GES de la municipalité de Lac-Simon s'élève, pour l'année de référence 2009, à plus de 6 310 tonnes de CO₂éq. La section de la collectivité comptabilise les émissions des deux secteurs suivants : matières résiduelles et transport routier. Le total des émissions de GES de chacun des secteurs d'activité est présenté à la **figure 9**. La proportion des émissions attribuables aux différentes activités comptabilisées apparaît à la **figure 10**. Les émissions liées aux activités s'étendant à l'ensemble de la collectivité entrent donc dans le troisième champ de l'inventaire.

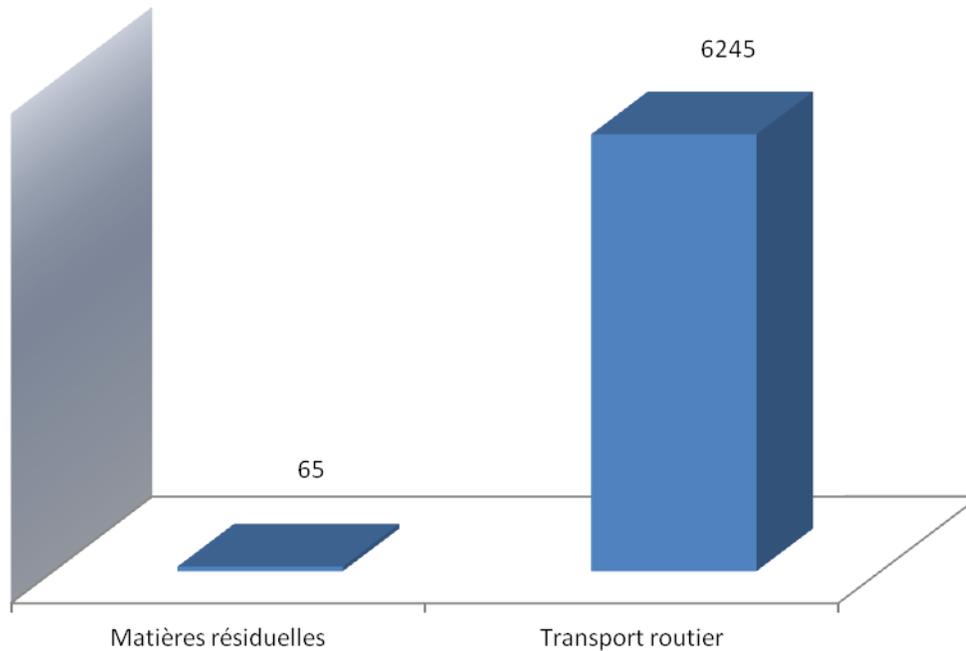


Figure 9. Émissions de GES (tonnes de CO₂éq) par secteur d'activité de la section de la collectivité de l'inventaire de la municipalité de Lac-Simon pour l'année de référence 2009

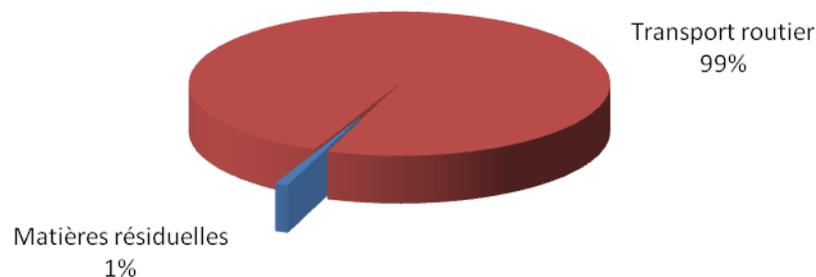


Figure 10. Répartition des émissions de GES par secteur d'activité de la section de la collectivité

CONCLUSION

Le bilan global des émissions de GES de la municipalité de Lac-Simon pour l'année de référence 2009 se chiffre donc à 6 518 tonnes de CO₂éq. Le **tableau 13** présente le bilan des émissions par secteur d'activité. La réalisation de ce premier inventaire permet de dresser un portrait général des principales sources d'émissions de gaz à effet de serre de l'organisme municipal.

Tableau 13. Bilan global des émissions de GES sur le territoire de la municipalité de Lac-Simon pour l'année de référence 2009

| Secteurs d'activité | Émissions de GES (t CO ₂ éq) | % du bilan global |
|--|--|----------------------|
| <i>Section corporative :</i> | 208,2 | 3,2 |
| Bâtiments municipaux et autres installations | 0,6 | 0,0 |
| Équipements motorisés municipaux | 175,2 | 2,7 |
| Traitement des eaux usées | 32,3 | 0,5 |
| <i>Section de la collectivité :</i> | 6 309,9 | 96,8 |
| Matières résiduelles | 64,7 | 1,0 |
| Transport routier | 6 245,2 | 95,8 |
| Émissions totales de la municipalité | 6 518,0 | 100,0 |

Conformément au programme *Climat municipalités*, la section corporative et celle de la collectivité doivent être présentées séparément, puisque les ordres de grandeur des émissions de ces deux sections sont très différents. En effet, les émissions liées au transport routier représentent à elles seules un peu plus de 95 % des émissions du bilan intégré. Le secteur des équipements motorisés, quant à lui, constitue la principale source d'émissions en ce qui concerne les activités propres à l'administration municipale.

Les différents champs de l'inventaire, qui correspondent au type de contrôle exercé par la municipalité par rapport à un secteur d'activités donné, et les émissions qui leur sont associées sont présentés au **tableau 14**. Le champ 1 inclut les activités sur lesquelles l'organisme municipal exerce un contrôle direct et le champ 2, les services assurés par une autre organisation, mais dont la municipalité a la responsabilité. Ces deux champs sont répartis au sein des différents secteurs de la section corporative. Le troisième champ regroupe pour sa part les émissions de GES sur un territoire donné, ce qui correspond aux secteurs de la section de la collectivité.

Tableau 14. Répartition des émissions de la municipalité de Lac-Simon par champ d'inventaire

| Type de contrôle | Émissions de GES | |
|------------------------------------|----------------------|---------------|
| | t CO ₂ éq | Répartition |
| Champ 1 – <i>contrôle direct</i> | 158,2 | 2,4% |
| Champ 2 – <i>contrôle indirect</i> | 49,9 | 0,8% |
| Champ 3 – <i>lié au territoire</i> | 6 309,9 | 96,8% |
| Total | 6 518,0 | 100,0% |

En 2009, la population de Lac-Simon se chiffrait à 851 habitants, ce qui résulte en un taux d'émissions annuel de 7,66 tonnes de CO₂éq par habitant. La comparaison avec d'autres villes ou entités gouvernementales doit être effectuée avec prudence. En effet, le taux d'émission moyen par habitant du Canada s'élève, pour l'année 2008, à 22,0 tonnes de GES (RIN 1990-2008), alors que la performance provinciale est de 10,7 tonnes de GES par habitant (MDDEP, novembre 2010). Au niveau municipal, l'agglomération de Québec affiche un taux de 7,9 tonnes de GES par habitant pour l'année 2008 (Ville de Québec et Tecslut inc., 2008). Par contre, tous ces inventaires prennent en considération des catégories qui ne se retrouvent pas dans les exigences du programme *Climat municipalités*, telles que les secteurs de l'industrie, résidentiel ou commercial. En suivant les normes du *Programme*, l'inventaire de la municipalité de Lac-Simon permettra de comparer la performance de la municipalité avec celle d'autres entités municipales du Québec, et ce, en se basant précisément sur les mêmes critères de comptabilisation des GES.

En adhérant au programme *Climat municipalités*, la municipalité de Lac-Simon agit concrètement pour lutter contre les changements climatiques en prenant en main la gestion de ses GES et en misant sur l'élaboration de mesures de réduction adaptées aux besoins de sa population. Ce premier inventaire permettra aussi de surveiller l'évolution des émissions de GES de la municipalité ainsi que l'efficacité des mesures de réduction mises en place.

ANNEXES

ANNEXE A

Les gaz à effet de serre

| Gaz à effet de serre | Formule |
|------------------------------|---|
| Dioxyde de carbone | CO ₂ |
| Méthane | CH ₄ |
| Oxyde nitreux | N ₂ O |
| Hexafluorure de soufre | SF ₆ |
| Hydrofluorocarbures : | HFC |
| HFC-23 | CHF ₃ |
| HFC-32 | CH ₂ F ₂ |
| HFC-41 | CH ₃ F |
| HFC-43-10mee | C ₅ H ₂ F ₁₀ |
| HFC-125 | C ₂ HF ₅ |
| HFC-134 | C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂) |
| HFC-134a | C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃) |
| HFC-143 | C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F) |
| HFC-143a | C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃) |
| HFC-152a | C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂) |
| HFC-227ea | C ₃ HF ₇ |
| HFC-236fa | C ₃ H ₂ F ₆ |
| HFC-245ca | C ₃ H ₃ F ₅ |
| Polyfluorocarbures : | PFC |
| Perfluorométhane | CF ₄ |
| Perfluoroéthane | C ₂ F ₆ |
| Perfluoropropane | C ₃ F ₈ |
| Perfluorobutane | C ₄ F ₁₀ |
| Perfluorocyclobutane | c-C ₄ F ₈ |
| Perfluoropentane | C ₅ F ₁₂ |
| Perfluorohexane | C ₆ F ₁₄ |

ANNEXE B

POTENTIELS DE RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE (100 ans)

| Gaz à effet de serre | Formule | PRP |
|----------------------------|---|-------------------------------|
| Dioxyde de carbone | CO ₂ | 1 |
| Méthane | CH ₄ | 21 |
| Oxyde nitreux | N ₂ O | 310 |
| Hexafluorure de soufre | SF ₆ | 23900 |
| Hydrofluorocarbures | HFC | Variable selon le type |
| HFC-23 | CHF ₃ | 11700 |
| HFC-32 | CH ₂ F ₂ | 650 |
| HFC-41 | CH ₃ F | 150 |
| HFC-43 | C ₅ H ₂ F ₁₀ | 1300 |
| HFC-125 | C ₂ H ₂ F ₅ | 2800 |
| HFC-134 | C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂) | 1000 |
| HFC-134a | C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃) | 1300 |
| HFC-143 | C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F) | 300 |
| HFC-143a | C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃) | 3800 |
| HFC-152a | C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂) | 140 |
| HFC-227ea | C ₃ H ₂ F ₆ | 2900 |
| HFC-236fa | C ₃ H ₂ F ₆ | 6300 |
| HFC-245ca | C ₃ H ₃ F ₅ | 560 |
| Polyfluorocarbures: | PFC | Variable selon le type |
| Perfluorométhane | CF ₄ | 6500 |
| Perfluoroéthane | C ₂ F ₆ | 9200 |
| Perfluoropropane | C ₃ F ₈ | 7000 |
| Perfluorobutane | C ₄ F ₁₀ | 7000 |
| Perfluorocyclobutane | c-C ₄ F ₈ | 8700 |
| Perfluoropentane | C ₅ F ₁₂ | 7500 |
| Perfluorohexane | C ₆ F ₁₄ | 7400 |

SOURCE: GIEC 1995

(http://unfccc.int/ghg_emissions_data/items/3825.php)

ANNEXE C

COEFFICIENTS D'ÉMISSION POUR LE QUÉBEC

| Source | Unité de base | Coefficient CO ₂ (g) | Coefficient CH ₄ (g) | Coefficient N ₂ O (g) |
|------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Biodiesel | (litres) | 2449 | 0.051 | 0.22 |
| Charbon bitumineux canadien | (kg) | 2250 | 4 | 0.02 |
| Charbon bitumineux américain | (kg) | 2340 | 4 | 0.02 |
| Coke | (kg) | 2480 | 0.03 | 0.02 |
| Diesel (fixe) | (litres) | 2663 | 0.133 | 0.4 |
| Électricité | (kWh) | 2 | 0.0003 | 0.0001 |
| Essence | (litres) | 2289 | 0.12 | 0.16 |
| Éthanol | (litres) | 1494 | 0.12 | 0.16 |
| Gaz naturel | (m ³) | 1878 | 0.037 | 0.035 |
| Kérosène | (litres) | 2534 | 0.026 | 0.031 |
| Mazout léger | (litres) | 2725 | 0.026 | 0.031 |
| Mazout lourd | (litres) | 3124 | 0.057 | 0.064 |
| Propane (fixe) | (litres) | 1510 | 0.024 | 0.108 |

Source: Rapport d'inventaire national (RIN) 1990-2008

ANNEXE D

DONNÉES D'INVENTAIRE

Tableau A. Données d'inventaire concernant les bâtiments et installations de Lac-Simon pour l'année 2009

| Bâtiment (adresse) | Type de bâtiment | Type de contrôle | Électricité (kWh) | Émissions réfrigérants (t CO ₂ éq) | Émissions CO ₂ (kg) | Émissions CH ₄ (kg) | Émissions N ₂ O (kg) | Émissions totales (t CO ₂ éq) |
|-------------------------|---|---------------------|----------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|
| 849, chemin Tour-du-Lac | Hôtel de ville | Direct | 52590 | 0,00 | 105,18 | 0,02 | 0,01 | 0,11 |
| 105A, chemin du Parc | Service d'incendie (casernes de pompiers) | Direct | 39180 | 0,00 | 78,36 | 0,01 | 0,00 | 0,08 |
| 850, chemin Tour-du-Lac | Maisonnette | Direct | 380 | 0,00 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 105, chemin du Parc | Garage municipal | Direct | 64860 | 0,00 | 129,72 | 0,02 | 0,01 | 0,13 |
| 760, chemin Tour-du-Lac | Bâtiment de la plage | Direct | 4790 | 0,00 | 9,58 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 107, chemin du Parc | Parc municipal (abri des patineurs) | Direct | 50 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | Réfrigérants des bâtiments | Direct | 0 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 |
| Total | | | 161850 | 0,13 | 323,70 | 0,05 | 0,02 | 0,46 |

Tableau B. Données d'inventaire concernant l'éclairage et la signalisation de Lac-Simon pour l'année 2009

| Système d'éclairage des rues et de signalisation (adresse) | Type d'éclairage | Type de contrôle | Électricité (kWh) | Émissions CO ₂ (kg) | Émissions CH ₄ (kg) | Émissions N ₂ O (kg) | Émissions totales (t CO ₂ éq) |
|--|----------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| Éclairage des rues | Éclairage et signalisation | Direct | 5740 | 11,48 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| Près du 548, chemin Caron | Éclairage et signalisation | Direct | 1128 | 2,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Route 315 et pont | Éclairage et signalisation | Direct | 564 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Près du 304, chemin des Hauteurs | Éclairage et signalisation | Direct | 564 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rue globale | Éclairage et signalisation | Direct | 564 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 956, chemin Tour-du-Lac | Éclairage et signalisation | Direct | 1692 | 3,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 938, chemin Tour-du-Lac | Éclairage et signalisation | Direct | 564 | 1,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 547, rue Hilaire | Éclairage et signalisation | Direct | 1128 | 2,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 760, chemin Tour-du-Lac | Éclairage et signalisation | Direct | 2610 | 5,22 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 761, chemin Tour-du-Lac | Éclairage et signalisation | Direct | 660 | 1,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rue globale | Éclairage et signalisation | Direct | 62604 | 125,21 | 0,02 | 0,01 | 0,13 |
| Route 321 | Éclairage et signalisation | Direct | 9430 | 18,86 | 0,00 | 0,00 | 0,02 |
| Total | | | 87248 | 174,50 | 0,03 | 0,01 | 0,18 |

Tableau C. Données d'inventaire concernant les véhicules motorisés de Lac-Simon pour l'année 2009

| Véhicule immatriculé ou nom du groupe de véhicules immatriculés | Type de véhicule | Type de contrôle | Essence (L) | Diesel (L) | Émissions réfrigérants (t CO ₂ éq) | Émissions CO ₂ (kg) | Émissions CH ₄ (kg) | Émissions N ₂ O (kg) | Émissions totales (t CO ₂ éq) |
|---|--------------------------|------------------|----------------|----------------|---|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| Dodge Ram | | Direct | 2200,0 | 0,0 | 0,26 | 5035,80 | 0,26 | 0,35 | 5,41 |
| John Deere 310G | | Direct | 0,0 | 9083,0 | 0,00 | 24188,03 | 1,09 | 0,74 | 24,44 |
| Dodge Dakota | | Direct | 2200,0 | 0,0 | 0,26 | 5035,80 | 0,26 | 0,35 | 5,41 |
| GMC C55 | | Direct | 2200,0 | 0,0 | 0,00 | 5035,80 | 0,26 | 0,35 | 5,15 |
| International 940 | | Direct | 0,0 | 9082,0 | 0,26 | 24185,37 | 1,09 | 0,74 | 24,70 |
| Bombardier TRAXT | | Direct | 631,0 | 0,0 | 0,00 | 1444,36 | 0,08 | 0,10 | 1,48 |
| International 40S | Déchets et recyclage | Direct | 0,0 | 13616,0 | 0,26 | 36259,41 | 1,63 | 1,12 | 36,90 |
| Peterbilt CON | Déchets et recyclage | Direct | 0,0 | 13615,0 | 0,26 | 36256,75 | 1,63 | 1,12 | 36,90 |
| Dodge SX2 | | Direct | 1577,0 | 0,0 | 0,00 | 3609,75 | 0,19 | 0,25 | 3,69 |
| VTT Bombardier Tracter | | Direct | 631,0 | | 0,00 | 1444,36 | 0,08 | 0,10 | 1,48 |
| Motoneige Bombardier SkandicWT | | Direct | 414,0 | | 0,00 | 947,65 | 0,05 | 0,07 | 0,97 |
| Camion Dodge Dakota | Incendies | Direct | 2083,4 | 0,0 | 0,00 | 4768,90 | 0,25 | 0,33 | 4,88 |
| Dodge Ram | Incendies | Direct | 61,2 | 0,0 | 0,00 | 140,09 | 0,01 | 0,01 | 0,14 |
| Ford F350 | Incendies | Direct | 374,0 | 0,0 | 0,00 | 856,09 | 0,04 | 0,06 | 0,88 |
| Camion autopompe Freightliner MCV | Incendies | Direct | 0,0 | 239,8 | 0,00 | 638,59 | 0,03 | 0,02 | 0,65 |
| Camion citerne International 40S | Incendies | Direct | 0,0 | 231,7 | 0,00 | 617,02 | 0,03 | 0,02 | 0,62 |
| Camion tour d'eau Freightliner MCV | Incendies | Direct | 0,0 | 21,2 | 0,00 | 56,46 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| Duhamel électrique Inc. | Entretien des luminaires | Indirect | 0,0 | 60,0 | 0,00 | 159,78 | 0,01 | 0,00 | 0,16 |
| Épursol | Vidange fosses septiques | Indirect | 0,0 | 116,0 | 0,00 | 308,91 | 0,01 | 0,01 | 0,31 |
| Pompage sanitaire Mont-Tremblant | Vidange fosses septiques | Indirect | 0,0 | 406,0 | 0,00 | 1081,18 | 0,05 | 0,03 | 1,09 |
| Plomberie David | Vidange fosses septiques | Indirect | 0,0 | 116,0 | 0,00 | 308,91 | 0,01 | 0,01 | 0,31 |
| Service de débroussaillage Ménard | Fauchage | Indirect | 0,0 | 136,0 | 0,00 | 362,17 | 0,02 | 0,01 | 0,37 |
| Excavation Lirette | Déneigement | Indirect | 0,0 | 5722,0 | 0,00 | 15237,69 | 0,69 | 0,47 | 15,40 |
| Total | | | 12371,6 | 52444,7 | 1,30 | 167978,83 | 7,78 | 6,28 | 171,39 |

Tableau D. Données d'inventaire concernant les équipements motorisés de Lac-Simon pour l'année 2009

| Équipements motorisés | Type d'équipement | Type de contrôle | Essence (L) | Diesel (L) | Kérosène (L) | Émissions CO ₂ (kg) | Émissions CH ₄ (kg) | Émissions N ₂ O (kg) | Émissions totales (t CO ₂ éq) |
|---|-------------------|------------------|---------------|--------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--|
| Machile à laver GHIBLI Kérosène | Pompe à boue | Direct | 0,0 | 0,0 | 256,0 | 648,70 | 0,01 | 0,01 | 0,65 |
| Tracteur à gazon Cub Cadet Inforcer | Génératrice | Direct | 266,0 | 0,0 | 0,0 | 608,87 | 0,03 | 0,04 | 0,62 |
| Ponton Princecraft Voyageur24 | Pompe | Direct | 631,0 | 0,0 | 0,0 | 1444,36 | 0,08 | 0,10 | 1,48 |
| Chaloupe Princecraft | Génératrice | Direct | 23,0 | 0,0 | 0,0 | 52,65 | 0,00 | 0,00 | 0,05 |
| Ensemble des petits équipements ci-dessous : | Voirie | Direct | 202,0 | 202,0 | 0,0 | 1000,30 | 0,05 | 0,11 | 1,04 |
| Sableuse avec moteur à essence Tecumseh à traction BG85 | | | | | | | | | |
| Souffleuse à neige White Outdoors 13 forces, 45 pouces | | | | | | | | | |
| Génératrice Honda 2500 | | | | | | | | | |
| Déchiqueteuse Vermeer BC600xl | | | | | | | | | |
| Plaque vibrante Makita Honda GX160 | | | | | | | | | |
| Total | | | 1122,0 | 202,0 | 256,0 | 3754,89 | 0,17 | 0,27 | 3,84 |

Tableau E. Émissions de CH₄ pour l'année 2009 issues des déchets produits par Lac-Simon pour les années 1979-2009

| Année d'enfouissement des déchets | Quantité de déchets acheminés au LE (tonnes) | Quantité de CH ₄ produit durant l'année de référence par les déchets de l'année d'enfouissement (kt CH ₄ /an) | Émissions de CH ₄ (tonnes) |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| 2009 | 636,13 | 0,0029 | 2,89 |
| 2008 | 564,34 | 0,0024 | 2,43 |
| 2007 | 516,90 | 0,0021 | 2,10 |
| 2006 | 594,42 | 0,0023 | 2,29 |
| 2005 | 593,78 | 0,0022 | 2,16 |
| 2004 | 556,76 | 0,0019 | 1,91 |
| 2003 | 532,70 | 0,0017 | 1,73 |
| 2002 | 502,16 | 0,0015 | 1,54 |
| 2001 | 494,73 | 0,0014 | 1,44 |
| 2000 | 519,84 | 0,0014 | 1,43 |
| 1999 | 470,73 | 0,0012 | 1,22 |
| 1998 | 397,22 | 0,0010 | 0,98 |
| 1997 | 412,43 | 0,0010 | 0,96 |
| 1996 | 389,61 | 0,0009 | 0,86 |
| 1995 | 368,97 | 0,0008 | 0,77 |
| 1994 | 343,37 | 0,0007 | 0,67 |
| 1993 | 338,52 | 0,0006 | 0,63 |
| 1992 | 351,59 | 0,0006 | 0,62 |
| 1991 | 350,15 | 0,0006 | 0,58 |
| 1990 | 350,06 | 0,0005 | 0,55 |
| 1989 | 344,10 | 0,0005 | 0,52 |
| 1988 | 338,08 | 0,0005 | 0,48 |
| 1987 | 239,97 | 0,0003 | 0,32 |
| 1986 | 229,26 | 0,0003 | 0,29 |
| 1985 | 212,73 | 0,0003 | 0,26 |
| 1984 | 209,99 | 0,0002 | 0,24 |
| 1983 | 207,24 | 0,0002 | 0,22 |
| 1982 | 204,50 | 0,0002 | 0,21 |
| 1981 | 201,75 | 0,0002 | 0,19 |
| 1980 | 180,99 | 0,0002 | 0,16 |
| 1979 | 178,50 | 0,0002 | 0,15 |

ANNEXE E

Nombre de véhicules immatriculés sur le territoire de Lac-Simon en 2009 d'après la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). Le total des émissions inclut les émissions produites par les véhicules municipaux.

| Type véhicule | Nb véhicules immatriculés au Qc | GES Qc (t CO ₂) | Type (SAAQ) | Nb véhicules immatriculés à Lac-Simon (SAAQ) | Émissions t CO ₂ éq | Proportion des émissions |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|
| Automobile | 3148855 | 10806000 | Auto, Taxi | 359 | 1232 | 19,2% |
| Camion léger | 1516269 | 8453000 | Camion léger | 277 | 1544 | 24,1% |
| Motocyclette | 187924 | 83000 | Motocyclette, Cyclomoteur | 36 | 16 | 0,2% |
| Camion lourd | 177160 | 8509000 | Camion, tracteur, véhicule outil | 44 | 2113 | 32,9% |
| Véhicules hors-route | 748740 | 4540000 | Hors-route | 249 | 1510 | 23,5% |
| TOTAL | 5778947 | 32391000 | | 965 | 6415 | 100% |

*Le total est différent de celui de la section transport car les émissions en provenance des véhicules municipaux y ont été déduites, cela afin qu'il n'y ait pas double comptage à l'inventaire.

RÉFÉRENCES

Environnement Canada, 2010. Rapport d'inventaire national 1990-2008 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Division des gaz à effet de serre.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2006. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K. (eds). Publié : IGES, Japon.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A. (publié sous la direction de ~)]. GIEC, Genève, Suisse, 103 pages.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2007b. Changements climatiques 2007 : Les éléments scientifiques. Contribution de Groupes de travail I au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Résumé à l'intention des décideurs, Résumé technique et Questions fréquentes.

Institut de la statistique du Québec, 2010, Portrait social du Québec : Données et analyse, 311p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), Avril 2009. Programme Climat municipalités : Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal, 31 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), Décembre 2009. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2007 et leur évolution depuis 1990. Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 17 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), Novembre 2010. Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2008 et leur évolution depuis 1990. Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 18 p.

Programme Partenaires dans la protection du Climat (PPC), 2000. PCP Inventory Compilation & Analysis, prepared by ICLEI Energy services, Toronto, ON, 64 p.

RECYC-QUÉBEC, 2002. Bilan 2000 de la gestion des matières résiduelles au Québec : vers une collectivité outillée, organisée...et informée, 31 p.

RECYC-QUÉBEC, 2009. Bilan 2008 de la gestion des matières résiduelles au Québec. 24 p.

Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), 2010. Bilan routier 2009, 26 p.

Ville de Québec et Tecscult inc., 2008. Inventaire global des émissions de gaz à effet de serre de l'agglomération de Québec – Rapport final, 138 p.