

PORTRAIT DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE  
*sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal*

Septembre 2010



Communauté métropolitaine  
de Montréal



## AVANT-PROPOS

---

Le 18 septembre 2003, la Communauté métropolitaine de Montréal adoptait sa vision stratégique du Grand Montréal. Intitulée : *Vision 2025. Cap sur le monde : bâtir une communauté compétitive, attractive, solidaire et responsable*, cette vision affirme que : « la Communauté figure en tête de liste des régions métropolitaines les plus performantes en matière de contrôle de la production des gaz à effet de serre ». Les différents outils de planification de la Communauté tentent donc de favoriser la réduction des gaz à effet de serre.

En mai 2009, le comité exécutif de la Communauté a résolu d'adjuger à la firme *AECOM Tecscult Inc.* le contrat d'effectuer le portrait des émissions de gaz à effet de serre (GES) sur son territoire pour les années 1990 et 2006.

Ce rapport présente les résultats du travail que la firme *AECOM Tecscult Inc.* a réalisé en collaboration avec plusieurs partenaires municipaux ainsi qu'avec la Communauté.

Dans l'immédiat, les résultats du présent portrait seront utilisés dans les différentes analyses réalisées par l'administration de la Communauté. Les résultats seront également intégrés à l'Observatoire Grand Montréal et permettront notamment de situer le Grand Montréal par rapport à d'autres régions métropolitaines nord-américaines.

Le portrait servira aussi de référence aux municipalités souhaitant réaliser un tel exercice, tant en ce qui concerne la méthodologie que les résultats. Étant donné les limites méthodologiques inhérentes à la réalisation d'un tel inventaire, il est en effet reconnu que la comparaison entre les différents exercices de ce type permet de parvenir à des analyses qui seront, à terme, davantage significatives.

Éventuellement, la réalisation de mises à jour permettra de suivre l'évolution des émissions de GES sur le territoire de la Communauté et de mesurer l'efficacité de mesures mises en place pour favoriser la réduction des GES par l'entremise des outils de planification de la Communauté dont, notamment, le Plan métropolitain d'aménagement et de développement.

# Portrait des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal

Rapport final

**Communauté métropolitaine de Montréal**


05-20436

Septembre 2010



Ce rapport a été préparé par le personnel d'AECOM Tecsuit Inc. avec la collaboration particulière des professionnels suivants :

Nadine Lafond, ing. M. Sc. A.  
Lucie Boisjoly, ing.  
Jean-Philippe Brassard, économiste, M. Sc. M.A.  
Olivier Girard, économiste  
Émilie Brochu, ing.  
Jacques Langlois, Ph.D.



---

Nadine Lafond, ing. M. Sc. A.

Le 10 septembre 2010

vérifié par :



---

Lucie Boisjoly, ing.

Le 10 septembre 2010

Distribution :

Isabelle Gauthier, conseillère en recherche  
Politiques et interventions de développement  
Communauté métropolitaine de Montréal



## Mise en garde

*Le portrait des émissions de gaz à effet de serre pour le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) a été réalisé pour les années 1990 et 2006. Il est important de noter que les valeurs des émissions indiquées dans cette étude, pour les années 1990 et 2006, ont été établies à partir des données disponibles. Toutefois, il est possible que l'obtention de nouvelles données, la révision des données employées ou le développement de méthodes d'évaluation permettent de réviser, dans le futur, ces valeurs.*

*Mentionnons également que la majeure partie du bilan de GES a été réalisé pour l'ensemble du territoire de la CMM et divisé par la suite parmi les cinq secteurs géographiques. Bien que cette répartition ait été réalisée au moyen de nombreuses données spécifiques à chacun des cinq secteurs de la CMM, il est possible que les résultats divergent légèrement par rapport à des inventaires réalisés pour un territoire à l'intérieur de la CMM. Les choix méthodologiques peuvent conduire à des résultats différents.*

## Sommaire

La Communauté métropolitaine de Montréal (CMM), avec sa population de près de 3,7 millions d'habitants, figure parmi les grandes métropoles du Canada. La Communauté est dotée d'une vision stratégique de développement économique, social et environnemental. Parmi les objectifs à caractère environnemental énoncés dans cette vision, la CMM désire devenir une des régions métropolitaines les plus performantes quant au contrôle des émissions de gaz à effet de serre (GES). Afin de mesurer l'atteinte de cet objectif, la CMM a entrepris, dans un premier temps, de réaliser un portrait des gaz à effet de serre sur son territoire pour l'année 2006, ainsi que pour l'année de référence 1990. La firme AECOM Tecslult a été mandatée pour effectuer ce bilan et, par la suite, pour en réaliser une mise à jour. Ce rapport présente le portrait des émissions de GES sur le territoire de la CMM.

Ce portrait mesure les émissions de GES en fonction des secteurs géographiques et des secteurs d'activités. Le territoire de la CMM comprend 82 municipalités réparties en cinq grands secteurs géographiques : l'agglomération de Montréal, Laval, l'agglomération de Longueuil, la couronne Nord et la couronne Sud. En plus de la distinction parmi les secteurs géographiques, les émissions de GES ont été divisées en sept grands secteurs d'activités : résidentiel, commercial et institutionnel, industriel, transports, matières résiduelles, agriculture et solvants et autres produits. Cette répartition est conforme à celle utilisée dans les inventaires provinciaux et nationaux. Le bilan inclut les émissions de GES attribuables aux activités des administrations municipales, mais les émissions corporatives et celles de la collectivité ne sont pas comptabilisées distinctement. Les émissions indirectes de GES associées à la consommation d'électricité font partie du bilan.

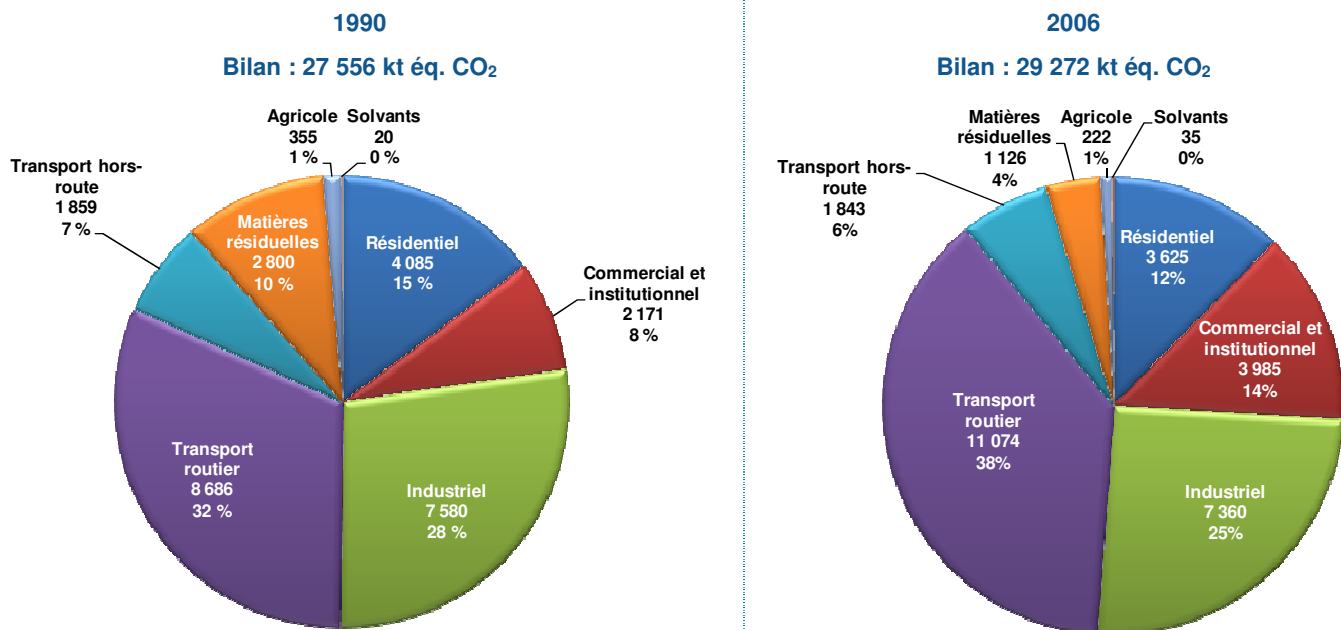
Le portrait des émissions de GES sur le territoire de la CMM est réalisé conformément aux lignes directrices de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et selon les approches présentées dans les *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – Version révisée 2006*. Le *Rapport d'inventaire national 1990-2007 - Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada publié en avril 2009 a servi de référence dans les calculs des émissions de GES.

Les émissions attribuables aux secteurs **résidentiel** ainsi que **commercial et institutionnel** proviennent essentiellement de la consommation d'énergie pour chauffer, éclairer et climatiser les bâtiments, en plus de faire fonctionner les appareils ménagers et les équipements auxiliaires. Pour le secteur **industriel**, les émissions de GES de certains procédés industriels sont incluses en plus de la consommation énergétique. Les émissions de GES attribuables aux déplacements de personnes et de marchandises font partie du secteur des **transports**. Celui-ci est divisé en deux catégories : le transport routier (automobile, motocyclette, camion léger, camion lourd et autobus) et le transport hors-route (transport maritime, ferroviaire, aérien et le transport terrestre hors-route). Le secteur des **matières résiduelles** comprend les émissions de GES provenant de l'enfouissement des déchets, des fosses septiques, du traitement des eaux usées et de l'incinération des déchets. Le secteur **agricole** englobe les émissions de GES spécifiques aux activités agricoles, à l'exception de celles issues des machineries mobiles qui sont comptabilisées avec le secteur transport. Finalement, le secteur **solvants et autres produits** regroupe les émissions de GES qui sont principalement associées aux émissions d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) du secteur médical et à l'industrie alimentaire.

Selon la mise à jour, le bilan de GES sur le territoire de la CMM se chiffre à **29 272 kt éq. CO<sub>2</sub>** pour l'année 2006, alors qu'il est estimé à **27 556 kt éq. CO<sub>2</sub>** pour l'année 1990. La figure 1 présente la répartition des GES pour chacun des secteurs d'activités en 1990 et 2006.



Figure 1 Bilan des émissions de GES sur le territoire de la CMM en 1990 et 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)



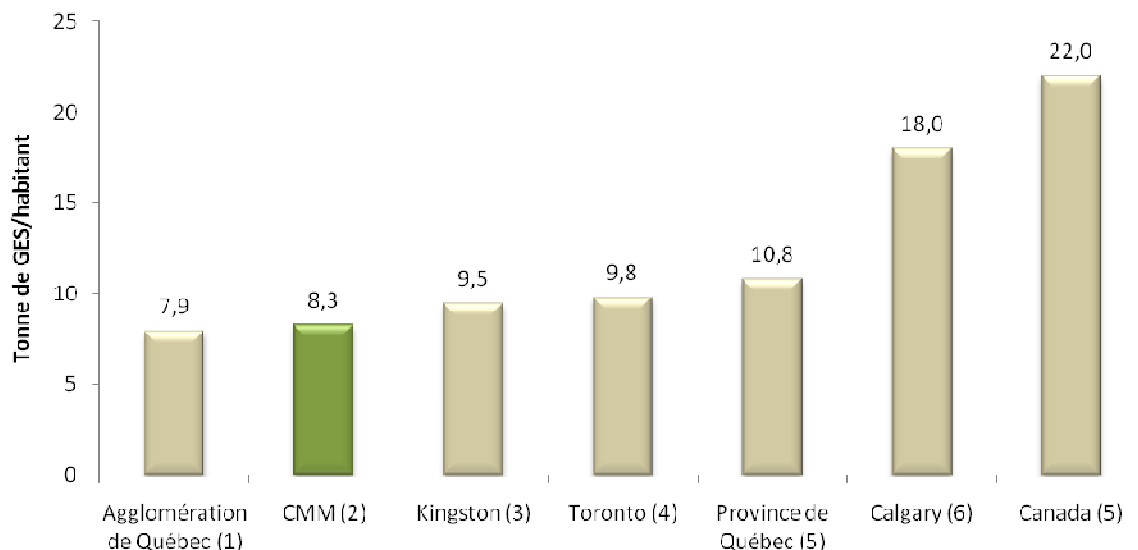
En 2006, le secteur du transport routier est le principal émetteur de GES avec 38 % du bilan. Les déplacements en automobile génèrent la plus grande partie de ces 11 000 kt de GES. En second lieu, on retrouve le secteur industriel avec 25 % des émissions de GES. Les activités industrielles sont importantes sur le territoire de la CMM, particulièrement dans l'agglomération de Montréal et dans la couronne Sud, générant ainsi plus de 7 000 kt de GES. La consommation de gaz naturel contribue grandement aux émissions de GES dans le secteur commercial et institutionnel, qui a généré 3 985 kt de GES en 2006, se classant ainsi au 3<sup>e</sup> rang du bilan avec 14 % des émissions. Dans le secteur résidentiel, c'est plutôt l'utilisation du mazout léger pour le chauffage des logements qui est responsable d'une bonne partie des émissions de GES. Ce secteur se trouve au 4<sup>e</sup> rang du bilan avec 12 % des émissions totales en 2006. Le transport hors-route et le secteur des matières résiduelles ont des parts similaires de 6 % et 4 % respectivement. Les 1 126 kt éq. CO<sub>2</sub> générées en 2006 par le secteur des matières résiduelles sont principalement causées par l'élimination par enfouissement. Finalement, les secteurs de l'agriculture et des solvants ont des parts marginales dans le bilan de GES. Le secteur agricole a contribué à 222 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006, soit 0,8 % du bilan et les solvants à 35 kt de GES, soit 0,1 % du bilan.

La quantité totale de GES émise sur le territoire de la CMM a augmenté de 1 716 kt de GES entre 1990 et 2006. C'est le secteur du transport routier qui est le principal responsable de la croissance des émissions de GES sur le territoire de la CMM. Les émissions attribuables à ce secteur ont crû de 27 %, générant 2 388 kt éq. CO<sub>2</sub> de plus en 2006 qu'en 1990. C'est l'effervescence des véhicules utilitaires sport et des mini-fourgonnettes au détriment des petites voitures moins énergivores qui a causé la majeure partie de cette hausse, ainsi que l'étalement urbain favorisant des déplacements de plus grande distance, suivie de la croissance du transport de marchandises par camion. La consommation de gaz naturel dans le secteur commercial et institutionnel a plus que doublé entre 1990 et 2006, et ainsi, ce secteur a généré une hausse substantielle de 1 814 kt de GES.

En contrepartie, les émissions attribuables au secteur des matières résiduelles ont connu une diminution entre 1990 et 2006 de l'ordre de 62 %, ce qui vient réduire le bilan de près de 1 700 kt de GES. Cette baisse d'émissions de GES est attribuable en très grande partie à l'installation de système de captage du méthane aux sites d'enfouissement. La diminution de l'utilisation du mazout pour le chauffage des logements a également contribué à réduire le bilan, mais dans une plus faible proportion. Le secteur résidentiel a ainsi connu une baisse de 11 %, résultant à une baisse de 460 kt de GES. Finalement, les émissions du secteur industriel ont diminué de 3 %, soit de 219 kt de GES, ce qui pourrait être associée à l'augmentation importante de l'utilisation de l'électricité par rapport à l'utilisation de combustibles fossiles entre 1990 et 2006.

La quantité totale de GES émise sur le territoire de la CMM a augmenté de 6 % entre 1990 et 2006. Cette hausse annuelle de 0,4 % est inférieure à la croissance de la population de 0,8 % par année durant cette période. Ainsi, le taux d'émissions de GES par habitant a diminué sur le territoire de la CMM, passant de 8,9 tonnes de GES par habitant en 1990 à 8,3 tonnes de GES par habitant en 2006. Ce taux d'émissions en 2006 est inférieur aux taux canadien (22,0) et québécois (10,8). Il est également inférieur à celui d'autres villes canadiennes, telles que Kingston, Toronto et Calgary, mais légèrement supérieur au taux de l'agglomération de Québec (7,9). Cette comparaison avec d'autres villes doit être faite avec prudence, puisque les méthodologies employées dans l'élaboration des inventaires ne sont pas toutes les mêmes, ce qui peut générer des différences notables.

**Figure 2 Comparaison des émissions de GES par habitant (tonne éq. CO<sub>2</sub>/habitant)**

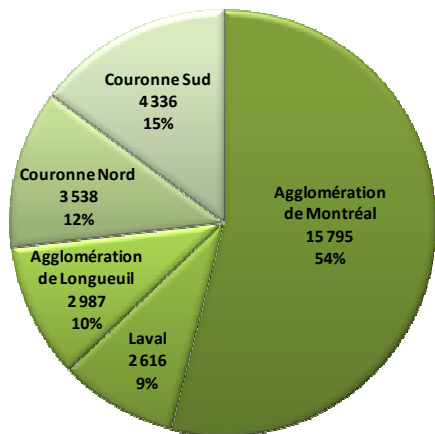


- (1) Inventaire de l'année 2006. Source : Inventaire global des émissions de gaz à effet de serre de l'agglomération de Québec, Teconsult Inc., Février 2008.
- (2) Inventaire de l'année 2006.
- (3) Inventaire de l'année 2006. Source: Trends in Kingston's Community Greenhouse Gas Emissions (2000-2006), novembre 2007.
- (4) Inventaire de l'année 2004. Source: Greenhouse Gases and Air Pollutants in the City of Toronto- Toward a Harmonized Strategy for Reducing Emissions, Juin 2007.
- (5) Inventaire de l'année 2006. Source : Environnement Canada, Rapport d'Inventaire National : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2007, avril 2009.
- (6) Inventaire de l'année 2005. Source: City of Calgary Corporate Environment, Health & Safety 2008 Annual REPORT et City of Calgary 2006 State of the Environment Report.

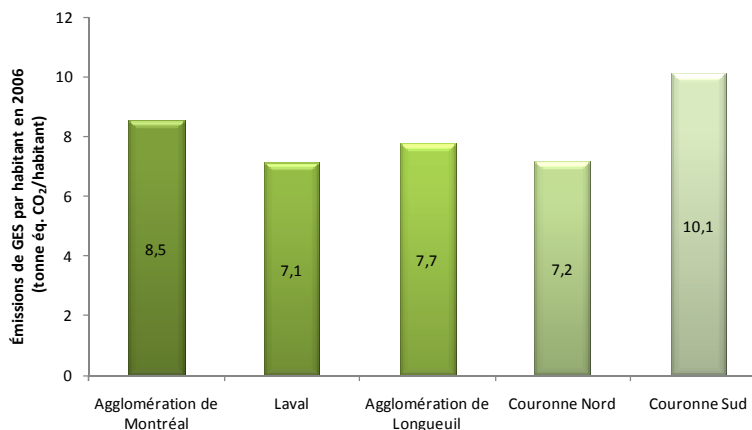
En plus d'une division par secteur d'activité, le bilan de GES a été réalisé selon un découpage géographique, répartissant les émissions sur les cinq grands secteurs de la CMM. La distribution des émissions de GES par secteur géographique est présentée à la figure 3, en plus du taux d'émissions de GES par habitant pour chacun des secteurs.

Figure 3 Distribution des émissions de GES par secteur géographique de la CMM en 2006

Émissions de GES en kt eq. CO<sub>2</sub>



Taux d'émissions par habitant en tonne eq. CO<sub>2</sub>/habitant



L'agglomération de Montréal constitue à 52 % de la population de la CMM et contribue à 54 % des émissions de GES. Elle vient au second rang en matière de taux d'émissions de GES par habitant, avec 8,5 tonnes. Ce taux relativement élevé s'explique par plusieurs facteurs : la forte concentration de commerces et d'institutions consommant du gaz naturel en plus grande proportion que dans les autres secteurs de la CMM, la présence d'industries et le parc de logements âgé, donc moins efficaces énergiquement. Ce taux est toutefois freiné par une faible dépendance de l'automobile compensée par une forte utilisation du transport collectif.

C'est toutefois dans la couronne Sud que l'on retrouve le taux d'émissions de GES le plus élevé avec 10,1 tonnes de GES par habitant. Ce taux élevé est causé par une forte présence d'industries dans ce secteur ainsi qu'une dépendance notable à l'automobile. Les secteurs de Laval et de l'agglomération de Longueuil ont des taux d'émissions similaires de 7,1 et 7,7 tonnes de GES par habitant. Ces deux secteurs géographiques partagent des similitudes quant à leur efficacité énergétique dans les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel et des transports, qui se situe entre les extrêmes qu'on retrouve dans l'agglomération de Montréal et dans les couronnes. Finalement, la couronne Nord a un taux du même ordre de grandeur que celui de Laval, soit de 7,2 tonnes de GES par habitant, mais partage plutôt les caractéristiques de consommation énergétique de la couronne Sud. En effet, ce secteur possède des taux d'émissions similaires à ceux observés dans la couronne Sud dans les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel et des transports, mais le faible nombre d'industries a toutefois pour effet de réduire le taux d'émissions par habitant.



# Table des matières

<b>MISE EN GARDE</b> .....	<b>V</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>VI</b>
<b>LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET UNITÉS</b> .....	<b>XV</b>
<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 Mise en contexte .....	1-1
1.2 Territoire de la CMM.....	1-1
1.3 Portrait général des GES .....	1-2
1.4 Structure du rapport .....	1-4
<b>2 DESCRIPTION DU TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 Description physique et démographique .....	2-1
2.2 Habitation .....	2-2
2.3 Transport .....	2-3
2.3.1 Transport routier.....	2-3
2.3.2 Transport hors-route.....	2-6
2.4 Secteur économique et industriel.....	2-7
2.5 Aménagement du territoire et impact sur les GES.....	2-9
2.5.1 Conclusion.....	2-14
<b>3 PORTRAIT DES ÉMISSIONS DE GES SUR LE TERRITOIRE DE LA CMM</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 Description de la méthodologie .....	3-1
3.2 Bilan global de GES sur le territoire de la CMM.....	3-3
3.3 Bilan de GES par secteur géographique de la CMM .....	3-5
<b>4 SECTEUR RÉSIDENTIEL</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 Approche méthodologique .....	4-1
4.2 Bilan du secteur résidentiel .....	4-2
4.2.1 Bilan global.....	4-2
4.2.2 Bilan par secteur géographique .....	4-3
4.3 Validation.....	4-5
4.3.1 Comparaison des méthodes .....	4-5
4.3.2 Comparaison avec les données provinciales et nationales .....	4-5
4.3.3 Comparaison avec des inventaires existants.....	4-6
4.3.4 Validité des résultats .....	4-6
4.4 Incertitude des résultats .....	4-6
<b>5 SECTEUR COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL</b> .....	<b>5-1</b>
5.1 Approche méthodologique .....	5-1
5.2 Bilan du secteur commercial et institutionnel.....	5-2
5.2.1 Bilan global.....	5-2
5.2.2 Bilan par secteur géographique .....	5-4
5.3 Validation.....	5-6
5.3.1 Comparaison des méthodes .....	5-6
5.3.2 Comparaison avec les données provinciales et nationales .....	5-7
5.3.3 Comparaison avec des inventaires existants.....	5-8
5.3.4 Validité des résultats .....	5-8
5.4 Incertitude des résultats .....	5-8
<b>6 SECTEUR INDUSTRIEL</b> .....	<b>6-1</b>

6.1	Approche méthodologique .....	6-1
6.2	Bilan des émissions de GES.....	6-1
6.3	Validation.....	6-3
6.3.1	Comparaison des méthodes .....	6-3
6.3.2	Comparaison avec des inventaires existants.....	6-4
6.4	Incertitude des résultats .....	6-5
<b>7</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Approche méthodologique .....	7-1
7.2	Bilan du secteur des transports.....	7-3
7.2.1	Bilan par secteur géographique .....	7-5
7.3	Validation des résultats .....	7-6
7.3.1	Comparaison des méthodes .....	7-6
7.3.2	Comparaison avec des inventaires existants.....	7-7
7.4	Incertitude des résultats .....	7-7
<b>8</b>	<b>MATIÈRES RÉSIDUELLES.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	Émissions reliées à l'élimination par enfouissement.....	8-1
8.2	Émissions reliées à l'élimination par l'incinération .....	8-2
8.3	Eaux usées.....	8-3
8.4	Incinération des boues d'épuration .....	8-4
8.5	Émissions globales.....	8-4
8.6	Validation.....	8-6
8.6.1	Comparaison avec les données provinciales.....	8-6
8.6.2	Comparaison avec des inventaires existants.....	8-6
8.7	Incertitude des résultats .....	8-6
<b>9</b>	<b>SECTEUR DE L'AGRICULTURE.....</b>	<b>9-1</b>
9.1	Approche méthodologique .....	9-1
9.2	Bilan du secteur de l'agriculture .....	9-2
9.3	Incertitude des résultats .....	9-3
<b>10</b>	<b>SOLVANTS ET AUTRES PRODUITS.....</b>	<b>10-1</b>
10.1	Approche méthodologique .....	10-1
10.2	Bilan du secteur des solvants et autres produits.....	10-1
10.3	Incertitude des résultats .....	10-2

## LISTE DES ANNEXES

<b>ANNEXE A</b>	<b>Secteur résidentiel</b>
<b>ANNEXE B</b>	<b>Secteur commercial et institutionnel</b>
<b>ANNEXE C</b>	<b>Secteur industriel</b>
<b>ANNEXE D</b>	<b>Secteur des transports</b>
<b>ANNEXE E</b>	<b>Secteur des matières résiduelles</b>
<b>ANNEXE F</b>	<b>Secteur agricole</b>
<b>ANNEXE G</b>	<b>Général</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1	Données sur la population, la superficie et la densité des cinq secteurs de la CMM - 2006.....	2-1
Tableau 2-2	Évolution de la population sur le territoire de la CMM par grands secteurs (1981–2031) .....	2-2
Tableau 2-3	Évolution de la part relative de l'emploi 1981-2006 sur le territoire de la CMM.....	2-8
Tableau 3-1	Émissions de GES sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 1990 (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	3-7
Tableau 3-2	Émissions de GES sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 2006 (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	3-7
Tableau 3-3	Taux d'émissions de GES par habitant sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 1990 (tonne éq. CO <sub>2</sub> /habitant) .....	3-7
Tableau 3-4	Taux d'émissions de GES par habitant sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 2006 (tonne éq. CO <sub>2</sub> /habitant) .....	3-8
Tableau 5-1	Bilan des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel sur le territoire de la CMM en 2006.....	5-2
Tableau 5-2	Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel selon les cinq secteurs géographiques de la CMM, 1990 et 2006 (en kt éq. CO <sub>2</sub> ) <sup>(1)</sup> .....	5-4
Tableau 5-3	Ratio entre la consommation d'énergie calculée pour la CMM et celle du Québec <sup>(1)</sup> , 1990 et 2006.....	5-7
Tableau 5-4	Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel en fonction des emplois, pour la CMM, la province de Québec et le Canada en 2006 .....	5-8
Tableau 6-1	Émissions de GES du secteur industriel (kt éq. CO <sub>2</sub> ).....	6-1
Tableau 6-2	Comparaison de l'évaluation des émissions de GES reliées à la consommation d'énergie dans le secteur industriel (kt éq. CO <sub>2</sub> ) – Agglomération de Montréal.....	6-4
Tableau 6-3	Comparaison de l'évaluation des émissions de GES reliées à la consommation d'énergie dans le secteur industriel pour le territoire de Laval (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	6-4
Tableau 7-1	Approche méthodologique retenue par mode de transport .....	7-1
Tableau 7-2	Bilan des émissions de GES du transport sur le territoire de la CMM en 2006.....	7-3
Tableau 8-1	Émissions de GES reliées à l'élimination par enfouissement (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	8-2
Tableau 8-2	Émissions de GES reliées à l'élimination par l'incinération (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	8-2
Tableau 8-3	Émissions de CH <sub>4</sub> reliées au déversement des eaux usées dans des eaux de surface sans traitement et aux fosses septiques (kt éq. CO <sub>2</sub> ).....	8-3
Tableau 8-4	Émissions de GES reliées à la nitrification et la dénitrification de l'azote des eaux usées municipales (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	8-3
Tableau 8-5	Émissions globales de GES reliées aux eaux usées municipales (kt éq. CO <sub>2</sub> ).....	8-4
Tableau 8-6	Émissions de GES reliées à l'incinération des boues d'épuration municipales (kt éq. CO <sub>2</sub> ).....	8-4
Tableau 8-7	Émissions globales de GES reliées aux matières résiduelles (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	8-5
Tableau 9-1	Secteur agricole en 1990 et 2006 .....	9-1
Tableau 9-2	Émissions de GES par le secteur agricole en 1990 (kt éq. CO <sub>2</sub> ).....	9-2
Tableau 9-3	Émissions de GES par le secteur agricole en 2006 (kt éq. CO <sub>2</sub> ).....	9-2
Tableau 10-1	Émissions de GES attribuables aux solvants et autres produits (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	10-1

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Bilan des émissions de GES sur le territoire de la CMM en 1990 et 2006 (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	vii
Figure 2	Comparaison des émissions de GES par habitant (tonne éq. CO <sub>2</sub> /habitant) .....	viii
Figure 3	Distribution des émissions de GES par secteur géographique de la CMM en 2006 .....	ix
Figure 1-1	Territoire à l'étude .....	1-2
Figure 2-1	Croissance de la motorisation dans la région métropolitaine de Montréal, 1987-2008 .....	2-4
Figure 2-2	Distribution des modes de transport utilisés pour se rendre au travail en 2006 .....	2-5
Figure 2-3	Évolution du trafic de passagers et aux aéroports Montréal-Trudeau et de Mirabel, 1990 à 2008 .....	2-6
Figure 2-4	Évolution des emplois sur le territoire de la CMM entre 1981 et 2006, selon le secteur d'emploi .....	2-8
Figure 2-5	Secteurs et sous-secteurs de la fabrication, 2006 .....	2-9
Figure 2-6	Distance médiane domicile-travail en 2006 .....	2-11
Figure 2-7	Aménagement du territoire sur les cinq secteurs de la CMM .....	2-15
Figure 3-1	Bilan des émissions de GES sur le territoire de la CMM en 2006 (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	3-3
Figure 3-2	Émissions de GES sur le territoire de la CMM 1990 et 2006 (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	3-4
Figure 3-3	Comparaison des émissions de GES par habitant (tonne éq. CO <sub>2</sub> /habitant) .....	3-5
Figure 3-4	Distribution des émissions de GES par secteur géographique de la CMM en 2006 .....	3-6
Figure 4-1	Émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM, 1990 et 2006 .....	4-3
Figure 4-2	Distribution des émissions de GES du secteur résidentiel selon les cinq secteurs de la CMM, 1990 et 2006 .....	4-4
Figure 4-3	Taux d'émissions par habitant pour le secteur résidentiel en 2006 .....	4-4
Figure 5-1	Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM, 1990 et 2006 .....	5-3
Figure 5-2	Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM par secteur d'activité, 1990 et 2006 .....	5-4
Figure 5-3	Distribution des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel selon les cinq secteurs de la CMM, 1990 et 2006 .....	5-5
Figure 5-4	Taux d'émissions par habitant pour le secteur commercial et institutionnel en 2006 .....	5-6
Figure 5-5	Taux d'émissions par emploi pour le secteur commercial et institutionnel en 2006 .....	5-6
Figure 6-1	Émissions de GES du secteur industriel en 1990 et 2006 (kt éq. CO <sub>2</sub> ) .....	6-2
Figure 6-2	Distribution des émissions de GES du secteur industriel parmi les secteurs géographiques de la CMM, 1990 et 2006 .....	6-3
Figure 7-1	Comparaison des émissions de GES sur le territoire de la CMM entre 1990 et 2006 .....	7-4
Figure 7-2	Distribution des émissions de GES pour le transport routier, 1990 et 2006 .....	7-5
Figure 7-3	Bilan des émissions de GES du transport pour les cinq secteurs de la CMM, 2006 .....	7-6
Figure 7-4	Validation des émissions de GES pour le transport routier, 1990 et 2006 .....	7-7
Figure 8-1	Comparaison des émissions de GES sur le territoire de la CMM entre 1990 et 2006 .....	8-5
Figure 8-2	Distribution des émissions de GES du secteur des matières résiduelles parmi les secteurs géographiques de la CMM, 1990 et 2006 .....	8-6
Figure 9-1	Comparaison des émissions de GES pour le secteur agricole, 1990 et 2006 .....	9-3
Figure 10-1	Tendance des émissions de GES attribuables à l'emploi de solvants et d'autres produits au Canada, 1990-2006 .....	10-2



## Liste des sigles, abréviations et unités

AMT	Agence métropolitaine de transport
AOT	Autorités organisatrices de transport
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CH <sub>4</sub>	Méthane
CIT	Conseil inter-municipal de transport
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
éq.CO <sub>2</sub>	Équivalent CO <sub>2</sub>
CRD	Construction, rénovation, démolition
CUBF	Code d'utilisation du bien-fonds
EPA	Environmental Protection Agency (Agence américaine de protection de l'environnement)
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
ha	Hectare
HFC	Hydrofluorocarbure
kWh	Kilowattheure
kt	Kilotonne
ICI	Industriel, commercial et institutionnel
LANDGEM	Landfill Air Emission Estimation Model
LET	Lieu d'enfouissement technique
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Mt	Mégatonne
N <sub>2</sub> O	Oxyde nitreux
OEÉ	Office de l'efficacité énergétique
PMGMR	Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles
PIB	Produit intérieur brut
PFC	Perfluorocarbones
RTL	Réseau de transport de Longueuil
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
SF <sub>6</sub>	Hexafluorure de soufre
STL	Société de transport de Laval
STM	Société de transport de Montréal



# 1 Introduction

En janvier 2010, la firme AECOM Tecsum a produit un portrait des émissions de gaz à effet de serre (GES) sur le territoire de la CMM pour les années 1990 et 2006. À l'été 2010, la firme AECOM Tecsum a été mandatée par la Communauté métropolitaine de Montréal pour réaliser une mise à jour de ce portrait sur son territoire pour les années 1990 et 2006 à partir de certaines nouvelles données. Ce rapport présente les résultats du portrait des émissions de GES et décrit les méthodologies employées pour l'évaluation des émissions.

## 1.1 Mise en contexte

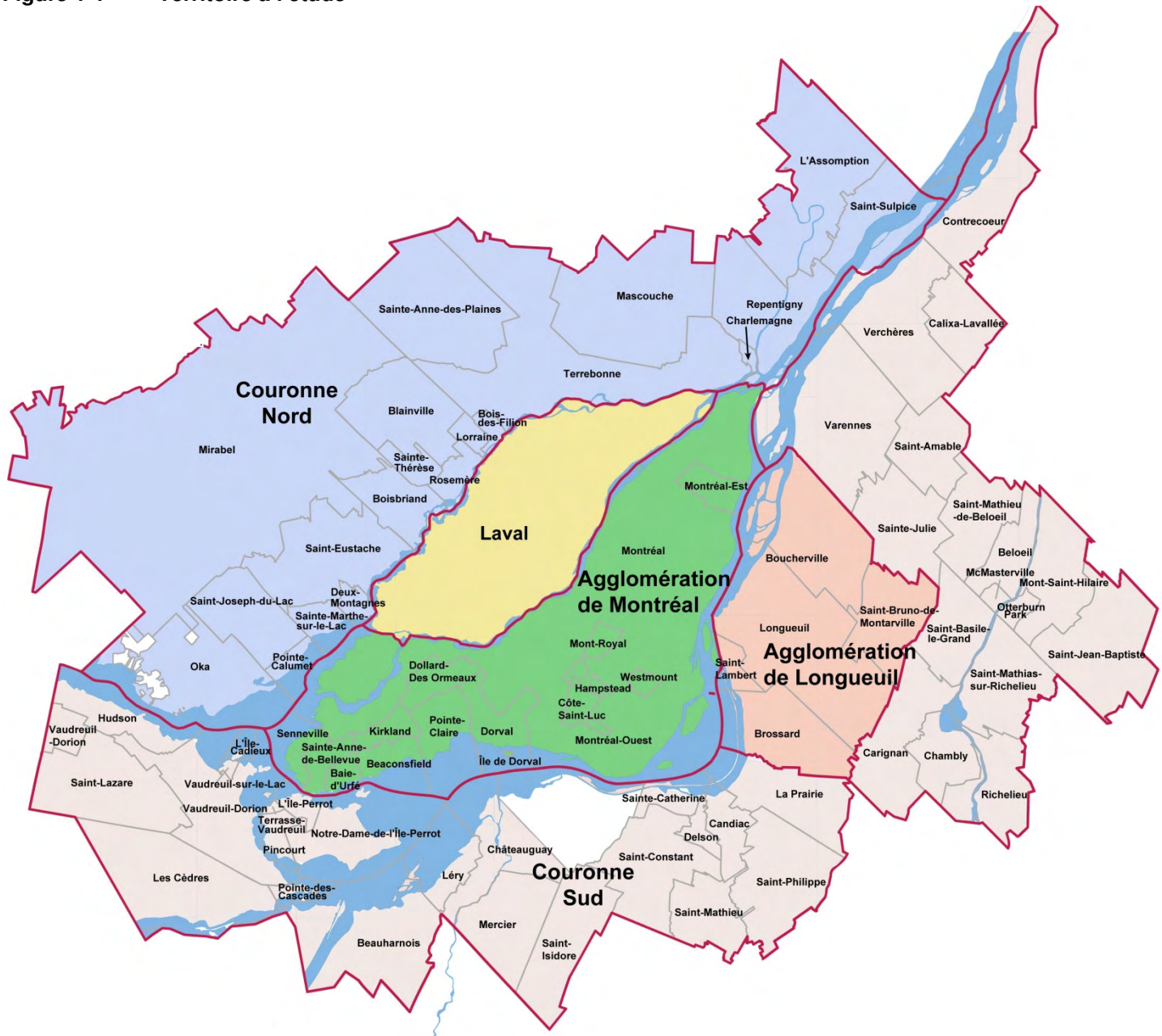
Le 18 septembre 2003, la Communauté métropolitaine de Montréal adoptait sa vision stratégique du développement économique, social et environnemental du Grand Montréal, intitulée « Cap sur le monde : bâtir une communauté compétitive, attractive, solidaire et responsable ». Dans cette vision stratégique, la Communauté métropolitaine de Montréal adhère aux principes de développement durable et propose que le Grand Montréal figure en tête de liste des régions métropolitaines les plus performantes en matière de contrôle de la production des gaz à effet de serre.

Dans ce contexte, la Communauté métropolitaine de Montréal souhaite obtenir un portrait des émissions de GES de la collectivité sur l'ensemble de son territoire pour l'année 1990 et pour l'année 2006. Ce bilan permettra à la Communauté métropolitaine de Montréal de suivre l'évolution des émissions de GES par secteur géographique en relation avec les émissions de l'année 1990 qui a été définie comme l'année de référence.

## 1.2 Territoire de la CMM

Le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal comprend en 2009, 82 municipalités, réparties en cinq secteurs géographiques : agglomération de Montréal, agglomération de Longueuil, Laval, couronne Nord et couronne Sud. Le territoire de la CMM et les cinq secteurs sont présentés à la figure 1-1.

Figure 1-1 Territoire à l'étude



### 1.3 Portrait général des GES

L'effet de serre est le phénomène qui permet de conserver la chaleur provenant du rayonnement solaire à la surface de la planète. L'augmentation des concentrations des GES dans l'atmosphère a pour effet de « renforcer » ce phénomène. Il est aujourd'hui reconnu que l'augmentation des concentrations de GES depuis l'ère préindustrielle est en grande partie attribuable à l'activité humaine. La combustion de combustibles fossiles et la disparition permanente du couvert forestier sont les principaux responsables de la croissance de la concentration des GES dans l'atmosphère.

Trois gaz sont principalement responsables du réchauffement climatique : le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), le méthane ( $\text{CH}_4$ ) et l'oxyde nitreux ( $\text{N}_2\text{O}$ ). D'autres gaz à effet de serre ont une contribution de plus faible envergure, tels que l'hexafluorure de soufre ( $\text{SF}_6$ ), les perfluorocarbones (PFC) et les hydrofluorocarbures (HFC).

Le CO<sub>2</sub> est le gaz qui contribue le plus fortement aux émissions de GES. En 2006, il constituait 78 % des GES au Canada, tandis que le CH<sub>4</sub> a contribué à 14 % des émissions et le N<sub>2</sub>O à 6,7 %. Le SF<sub>6</sub>, les PFC et les HFC n'ont représenté au total que 1,5 % des émissions canadiennes de GES.<sup>1</sup>

Les émissions de GES sont calculées en équivalent CO<sub>2</sub> (éq. CO<sub>2</sub>). Le concept de potentiel de réchauffement planétaire (PRP) a été adopté comme une mesure relative de la capacité de chaque GES à retenir la chaleur dans l'atmosphère par rapport au CO<sub>2</sub>.

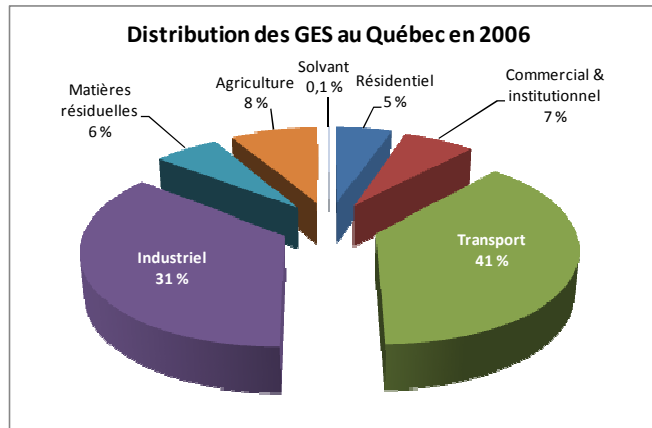
Le PRP d'un GES tient compte à la fois du forçage radiatif attribuable à une augmentation de la concentration et à la durée de vie du gaz dans l'atmosphère.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)<sup>2</sup> recommande d'utiliser le PRP sur 100 ans pour l'élaboration des inventaires nationaux. Ce sont ces valeurs qui ont été utilisées pour l'élaboration du présent bilan. Le potentiel de réchauffement planétaire des principaux GES sont les suivants :

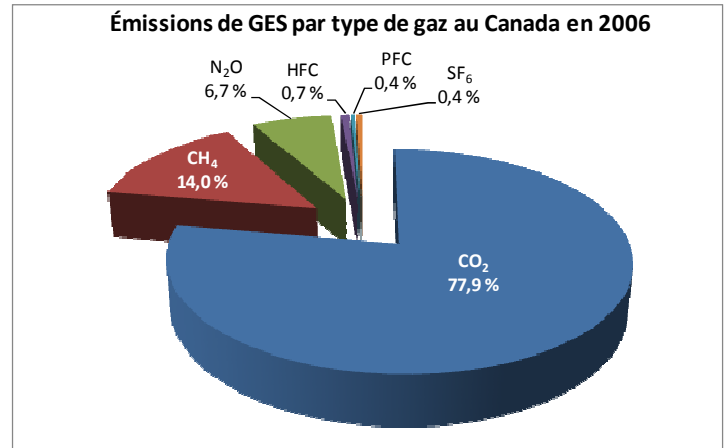
- CO<sub>2</sub> : 1
- CH<sub>4</sub> : 21
- N<sub>2</sub>O : 310

Les GES dans l'atmosphère captent la chaleur et la réfléchissent à la surface de la Terre, ce qui entraîne une augmentation de la température. Au Canada, la température moyenne annuelle a augmenté de 1,4 °C entre 1948 et 2007.<sup>1</sup> Cette élévation de la température s'accompagne d'une élévation du niveau de la mer ainsi que d'une augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes.

En 2006, les émissions de GES au Canada se chiffraient à 718 Mt éq. CO<sub>2</sub>. Même si le Canada ne compte que pour environ 2 % des émissions mondiales de GES, il demeure l'un des plus grands pollueurs par habitant. En 2006, les Canadiens émettaient 22 tonnes de GES par habitant. Au Québec, la production de GES par habitant est beaucoup plus faible, soit de 10,8 tonnes, principalement à cause de l'abondance de l'hydroélectricité et la taille modeste de l'industrie pétrolière.



Source : Environnement Canada, Inventaire national 1990-2007, avril 2009.



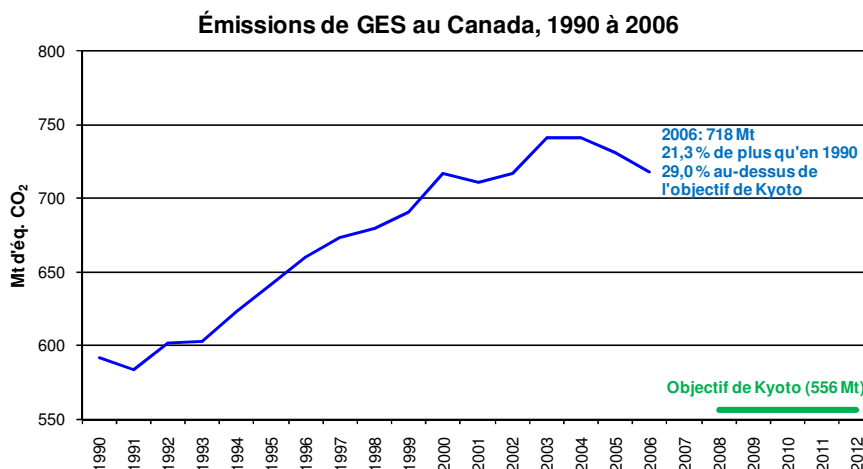
Source : Environnement Canada, Inventaire national 1990-2007, avril 2009.

Le Québec a émis 82,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2006. C'est le transport qui détient la plus grande part des émissions de GES avec 41 %, suivi du secteur industriel avec 31 % des émissions. Viennent ensuite les émissions provenant de l'agriculture avec 9 % et du secteur commercial et institutionnel avec 7 %. Le secteur résidentiel et celui des matières résiduelles ont des parts similaires de 6 %. La contribution des solvants et autres produits demeure marginale, représentant seulement 0,1 % des émissions de GES au Québec en 2006.

<sup>1</sup> Environnement Canada, Rapport d'Inventaire National : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2007, avril 2009.  
<sup>2</sup> Le GIEC a été créé par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) pour évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au changement climatique.

En décembre 1997, le Canada et 160 autres états membres de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques se sont réunis à Kyoto, au Japon, pour élaborer un accord international ayant pour objet de réduire les effets des changements climatiques par la réduction des émissions de GES.

L'accord qui en est résulté, nommé le Protocole de Kyoto, a été signé par le Canada le 29 avril 1998 et ratifié en 2002. Conformément au Protocole, le Canada se doit de réduire ses émissions de 6 %, par rapport aux niveaux de 1990, au cours de la période allant de 2008 à 2012. Les émissions canadiennes de GES ont crû de 21,3 % entre 1990 et 2006. Afin d'atteindre l'objectif de Kyoto, les émissions canadiennes devraient passer de 718 Mt éq. CO<sub>2</sub> à 556 Mt, soit une réduction de 29 %<sup>3</sup>.



Source : Environnement Canada, Inventaire national 1990-2007, avril 2009.

Le gouvernement du Québec a, à de nombreuses reprises, appuyé les objectifs internationaux de lutte aux changements climatiques. En 2006, l'Assemblée nationale adoptait une motion appuyant le Protocole de Kyoto, ainsi qu'un plan d'action visant l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de GES de 6 % à l'horizon 2012.<sup>4</sup> Le 23 novembre 2009, le gouvernement du Québec a annoncé une nouvelle cible de réduction des émissions de GES, cette fois de l'ordre de 20 % sous les niveaux de 1990, à l'horizon 2020. Cette cible se veut comparable à celle adoptée par l'Union européenne.<sup>5</sup>

Du 7 au 18 décembre 2009, les gouvernements du monde entier se sont réunis à Copenhague afin de négocier ce qui devait être un cadre de lutte aux changements climatiques au-delà de 2012, et donc un successeur au Protocole de Kyoto. L'Accord de Copenhague résultant de ce sommet reconnaît que les changements climatiques représentent l'un des plus grands défis planétaires actuels, et indique que des actions devraient être entreprises afin de limiter à moins de deux degrés Celsius l'augmentation de température du globe par rapport à l'ère préindustrielle. L'accord ne comprend cependant aucun engagement ferme des pays à atteindre des cibles de réduction des émissions de GES.<sup>6</sup>

## 1.4 Structure du rapport

Le présent rapport présente la mise à jour du bilan de GES pour la collectivité de la CMM, incluant les émissions corporatives. Le chapitre 2 décrit brièvement le territoire de la CMM en fonction de ses caractéristiques socio-économiques et démographiques. Le chapitre 3 présente le bilan global des GES sur le territoire de la CMM. Les chapitres 4 à 10 présentent le bilan de GES des secteurs suivants : résidentiel, commercial et institutionnel, industriel, transport, agriculture et finalement solvants et autres produits. Une brève description des méthodologies employées est donnée pour chaque secteur, alors que le détail des calculs est présenté en annexe.

<sup>3</sup> Environnement Canada, Rapport d'Inventaire National : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2007, avril 2009.

<sup>4</sup> Gouvernement du Québec (juin 2008). Le Québec et les changements climatiques : un défi pour l'avenir. Plan d'action 2006-2012. En ligne : [http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan\\_action/2006-2012\\_fr.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/2006-2012_fr.pdf)

<sup>5</sup> Gouvernement du Québec (23 novembre 2009). Cible de réduction des émissions de GES : Avec une cible de -20% pour 2020, le Québec est un leader dans la lutte aux changements climatiques. En ligne : <http://communiqués.gouv.qc.ca/gouvqc/communiqués/GPQF/Novembre2009/23/c4082.html>

<sup>6</sup> Reuters (20 décembre 2009). U.N. climate talks end with bare minimum agreement.

## 2 Description du territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal



Cette section décrit sommairement le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal en matière de population, de densité, de climat et d'habitation. De plus, les infrastructures et les services de transport y sont brièvement décrits, ainsi que certaines statistiques relatives au secteur économique et industriel. À la fin de ce chapitre, le lien entre l'aménagement du territoire et les émissions de GES est présenté au moyen de six énoncés qui sont illustrés au moyen de faits observés dans les cinq secteurs géographiques de la CMM.

### 2.1 Description physique et démographique

La CMM a une superficie totale de 4 360 km<sup>2</sup>, dont 522 km<sup>2</sup> de surfaces aquatiques, pour un total de surface terrestre d'environ 3 838 km<sup>2</sup>. Quelques 3,5 millions de personnes habitaient sur son territoire en 2006, soit près de 50 % de la population du Québec, réparties sur 82 municipalités. L'agglomération de Montréal compte à elle seule 52 % de la population de la CMM, avec 1,85 million d'habitants sur seulement 13 % du territoire. Ainsi, le secteur de l'agglomération de Montréal a la plus forte densité de la CMM avec 3 683 personnes par km<sup>2</sup>. À l'inverse, les couronnes Nord et Sud représentent ensemble seulement 26 % de la population sur 73 % du territoire, soit des densités de 366 et 293 personnes par km<sup>2</sup> respectivement. L'agglomération de Longueuil et Laval ont des densités de population beaucoup plus fortes que les couronnes, mais bien moindre que l'agglomération de Montréal. La population, la superficie et la densité des cinq grands secteurs de la CMM sont montrées au tableau 2-1.

**Tableau 2-1 Données sur la population, la superficie et la densité des cinq secteurs de la CMM – 2006**

Secteur	Population <sup>(1)</sup>		Superficie <sup>(2)</sup>		Densité hab./km <sup>2</sup>
	nombre	%	km <sup>2</sup>	%	
<b>Agglomération de Montréal</b>	1 854 442	52 %	503,8	13 %	3 680
<b>Laval</b>	368 709	10 %	245,4	6 %	1 502
<b>Agglomération de Longueuil</b>	385 533	11 %	273,9	7 %	1 407
<b>Couronne Nord</b>	493 971	14 %	1 349,6	35 %	366
<b>Couronne Sud</b>	429 899	12 %	1 465,8	38 %	293
<b>Total CMM</b>	<b>3 532 554</b>	<b>100 %</b>	<b>3 838,5</b>	<b>100 %</b>	<b>920</b>

(1) Observatoire Grand Montréal de la CMM, à partir des données de recensement de Statistique Canada 2006.

(2) Observatoire Grand Montréal de la CMM, à partir des données du Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT).

Même s'il s'agit de la zone la plus densément peuplée du Québec, de nombreuses terres agricoles sont présentes sur le territoire de la CMM. Les 2 218 km<sup>2</sup> de terres agricoles protégées, qui totalisent 58 % du territoire de la CMM, encerclent en quelque sorte le milieu urbanisé. À cela s'ajoutent les milieux naturels tels que les boisés qui entourent sporadiquement les zones les plus urbanisées du centre de la CMM.

Au cours des dernières années, la croissance de la population s'est surtout effectuée en périphérie, particulièrement dans les couronnes Nord et Sud. La couronne Nord a presque doublé sa population entre 1981 et 2006, et la population de la couronne Sud s'est accrue de 70 %. Sur cette même période de 25 ans, l'agglomération de Montréal a connu une croissance de seulement 5,4 %. L'évolution de la population des grands secteurs de la CMM entre 1981 et 2006 ainsi que les projections pour l'horizon 2031 sont indiquées au tableau 2-2. Selon ces projections, la population de la CMM est estimée à 4,28 millions en 2031.

**Tableau 2-2 Évolution de la population sur le territoire de la CMM par grands secteurs (1981–2031)**

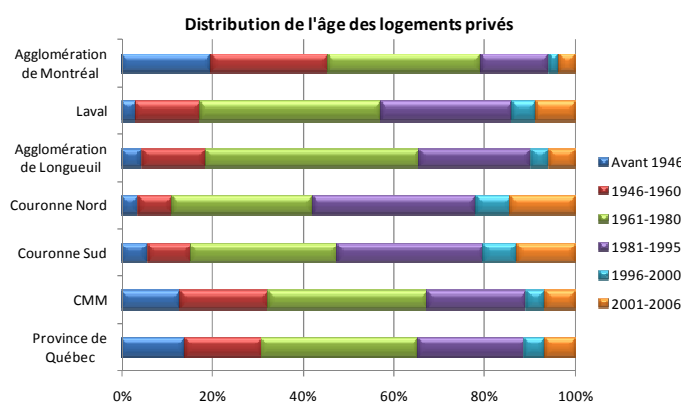
	Population					Projections	
	1981	1991	2001	2006	1981-2006	2031	2006-2031
<b>Agglomération de Montréal</b>	1 760 122	1 775 871	1 812 723	1 854 442	5,4 %	2 100 826	13,3 %
<b>Laval</b>	268 355	314 398	343 005	368 709	37,4 %	478 887	29,9 %
<b>Agglomération de Longueuil</b>	334 936	370 379	371 934	385 533	15,1 %	433 157	12,4 %
<b>Couronne Nord</b>	258 939	368 499	444 649	493 971	90,8 %	696 095	40,9 %
<b>Couronne Sud</b>	252 884	326 100	386 148	429 899	70,0 %	572 739	33,2 %
<b>Total – CMM</b>	<b>2 875 236</b>	<b>3 155 247</b>	<b>3 358 459</b>	<b>3 532 554</b>	<b>22,9 %</b>	<b>4 281 704</b>	<b>21,2 %</b>

Source : Institut de la statistique du Québec

En termes climatiques, la CMM se trouve dans un climat continental humide, caractérisé par quatre saisons, une amplitude thermique importante (le maximum pouvant parfois monter jusqu'à 35°C l'été et le minimum, descendre jusqu'à -30°C l'hiver) et un niveau de précipitations assez élevé. Selon une étude récente du groupe Ouranos portant sur les comportements des températures au Québec entre 1960 et 2003<sup>7</sup>, les températures annuelles sont à la hausse et le réchauffement observé est de 2°C dans le sud du Québec. Le réchauffement est plus marqué pour les températures nocturnes que diurnes. Ainsi, depuis 1960 les nuits sont devenues moins fraîches et les jours un peu plus chauds.

## 2.2 Habitation

Le type d'habitation influence la consommation d'énergie et conséquemment les émissions de GES. Les maisons plus âgées sont de manière générale moins bien isolées que les habitations récentes et nécessitent habituellement plus d'énergie pour chauffer une même surface.



Source : Statistique Canada, Recensement 2006, Profil des communautés

Le dernier recensement effectué par le gouvernement du Canada en 2006 permet d'obtenir un portrait général du parc de logement dans les municipalités canadiennes, et donc sur l'ensemble du territoire de la CMM. On constate donc qu'en 2006, les logements privés de l'agglomération de Montréal étaient beaucoup plus âgés que dans les autres secteurs de la CMM et que dans l'ensemble du Québec. Dans l'agglomération de Montréal, 46 % des logements ont été construits avant 1960, dont 19 % avant 1946. Dans les autres secteurs de la CMM, moins de 6 % des logements datent d'avant 1946. Ce sont dans les couronnes Nord et Sud que l'on retrouve les parcs de logements les plus jeunes, dont 14 % a été construit entre 2001 et 2006. Laval et l'agglomération de Longueuil ont connu une grande croissance de développement immobilier dans la période 1961-1980 : à Laval 40 % des logements datent de cette période et cette proportion atteint 47 % dans l'agglomération de Longueuil. Au total, la CMM a une

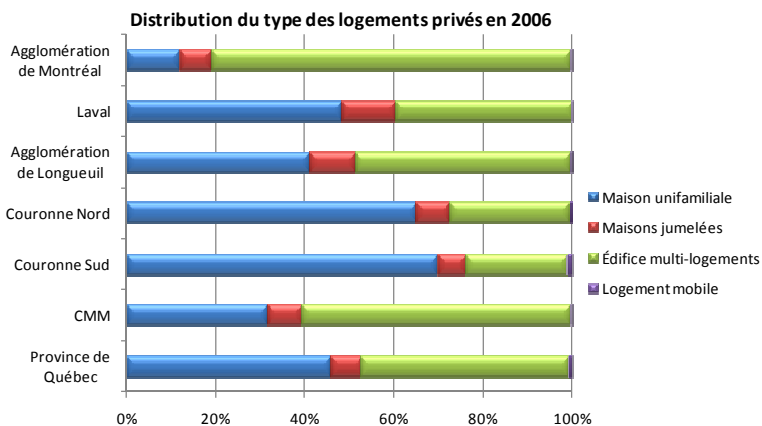
<sup>7</sup> Consortium Ouranos, Homogénéisation des séries de températures et analyse de la variabilité spatio-temporelle de ces séries au Québec méridional, janvier 2006.



distribution de l'âge des logements similaires à l'ensemble du Québec.

Le type de logement a aussi une influence sur les émissions de GES. Les appartements des édifices multi-logements sont généralement plus efficaces énergétiquement que les maisons unifamiliales par la proximité des espaces chauffés. Les maisons jumelées se situent entre les deux, puisque le mur mitoyen limite les pertes de chaleur. De plus, les parcs de maisons unifamiliales entraînent une densité de population beaucoup plus faible que les édifices multi-logements. Une faible densité de population génère quant à elle un plus grand nombre de déplacements motorisés qui sont une source importante de GES. On peut également supposer que les maisons unifamiliales requièrent généralement plus d'énergie par surface habitable que les appartements.

Évidemment, c'est dans l'agglomération de Montréal qu'on retrouve la plus grande proportion d'édifices multi-logements, soit 81 % des logements privés. Plus on s'éloigne du centre, plus la densité diminue. Les édifices multi-logements constituent 48 % du parc de logements dans l'agglomération de Longueuil et 40 % à Laval, alors que dans les couronnes Nord et Sud, ils représentent moins de 27 %. En contrepartie, les maisons unifamiliales composent près de 70 % du parc de logements dans les couronnes Nord et Sud, alors que cette proportion n'est que de 12 % dans l'agglomération de Montréal. C'est à Laval et dans l'agglomération de Longueuil que l'on retrouve le plus de maisons jumelées représentant environ 12 % des logements privés. Au total, la proportion d'édifices multi-logements est plus importante sur le territoire de la CMM (60 %) que pour l'ensemble du Québec (46 %).



Source : Statistique Canada, Recensement 2006, Profil des communautés

On retrouve ainsi dans les secteurs de la CMM deux tendances qui s'opposent en matière d'émissions de GES. Dans l'agglomération de Montréal, là où les habitations sont les plus âgées donc plus énergivores, on retrouve une très grande proportion d'édifices multi-logements, plus efficaces énergétiquement. À l'opposé, dans les couronnes Nord et Sud, les maisons sont plus récentes, mais de type unifamilial.

## 2.3 Transport

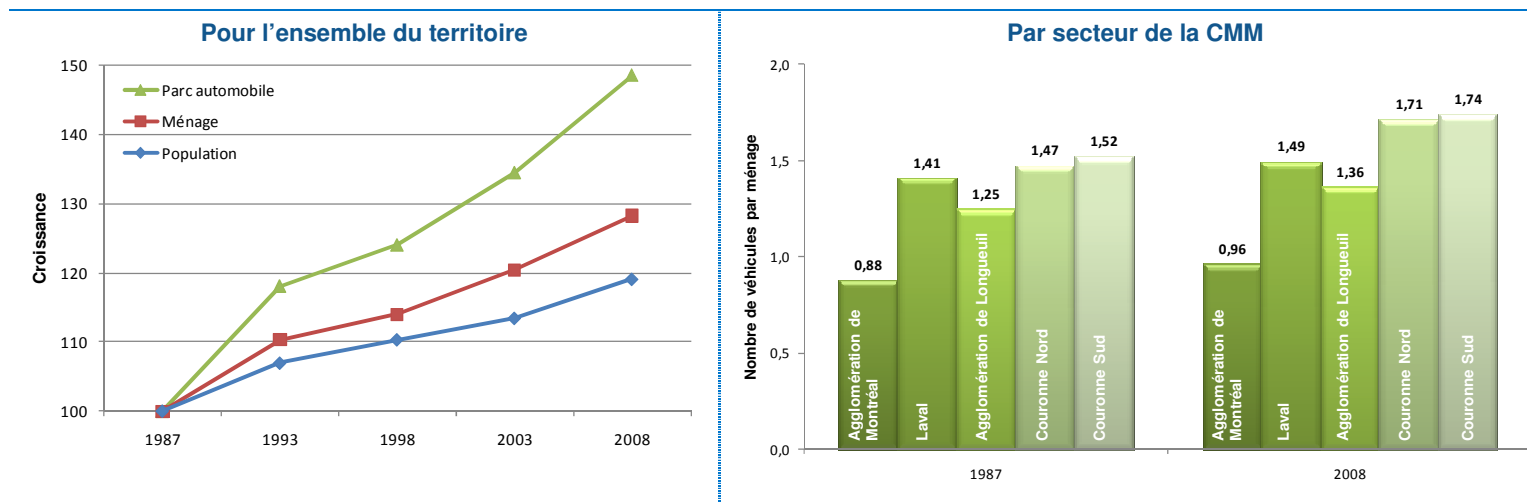
Le secteur du transport est généralement celui qui émet le plus de gaz à effet de serre dans les municipalités québécoises. Tout en contribuant à l'essor de l'économie métropolitaine, le transport des biens et des personnes sur le réseau routier de la CMM ainsi que le transport hors-route génèrent une quantité importante de GES.

### 2.3.1 Transport routier

La multi-motorisation des ménages est en croissance dans la région de Montréal ce qui contribue aux déplacements en auto-solo et à la croissance des émissions de GES. Selon les résultats de l'enquête Origine-Destination réalisée à l'automne 2008 dans la région métropolitaine de Montréal, la motorisation des ménages a augmenté de 16 % entre 1987 et 2008 dans la région métropolitaine, passant de 1,06 à 1,23 véhicules par ménage. De plus, durant cette même période, la taille des ménages a diminué de 7 %, passant de 2,56 à 2,38 personnes par ménage. Ainsi, le parc automobile a crû à un rythme beaucoup plus élevé que la population dans la région métropolitaine, comme indiqué à la figure 2-1. Alors que la population augmentait de 19 %, le nombre de véhicules a connu une hausse de 49 % durant la même période.

La motorisation des ménages varie grandement selon les secteurs géographiques, comme le montre la figure 2-1. Dans l'agglomération de Montréal, on a recensé 0,96 véhicule par ménage en 2008, alors que cette motorisation dépasse 1,7 véhicule par ménage dans les couronnes Nord et Sud. La motorisation des ménages de Laval est de 1,49 ce qui est plus élevée que dans l'agglomération de Longueuil avec 1,36 véhicule par ménage.

Figure 2-1 Croissance de la motorisation dans la région métropolitaine de Montréal, 1987-2008



Source : Enquête Origine-Destination 2008 - La mobilité dans la région de Montréal- Faits saillants, AMT 2010.

Note : Les territoires des couronnes Nord et Sud diffèrent légèrement de ceux définis par la CMM.

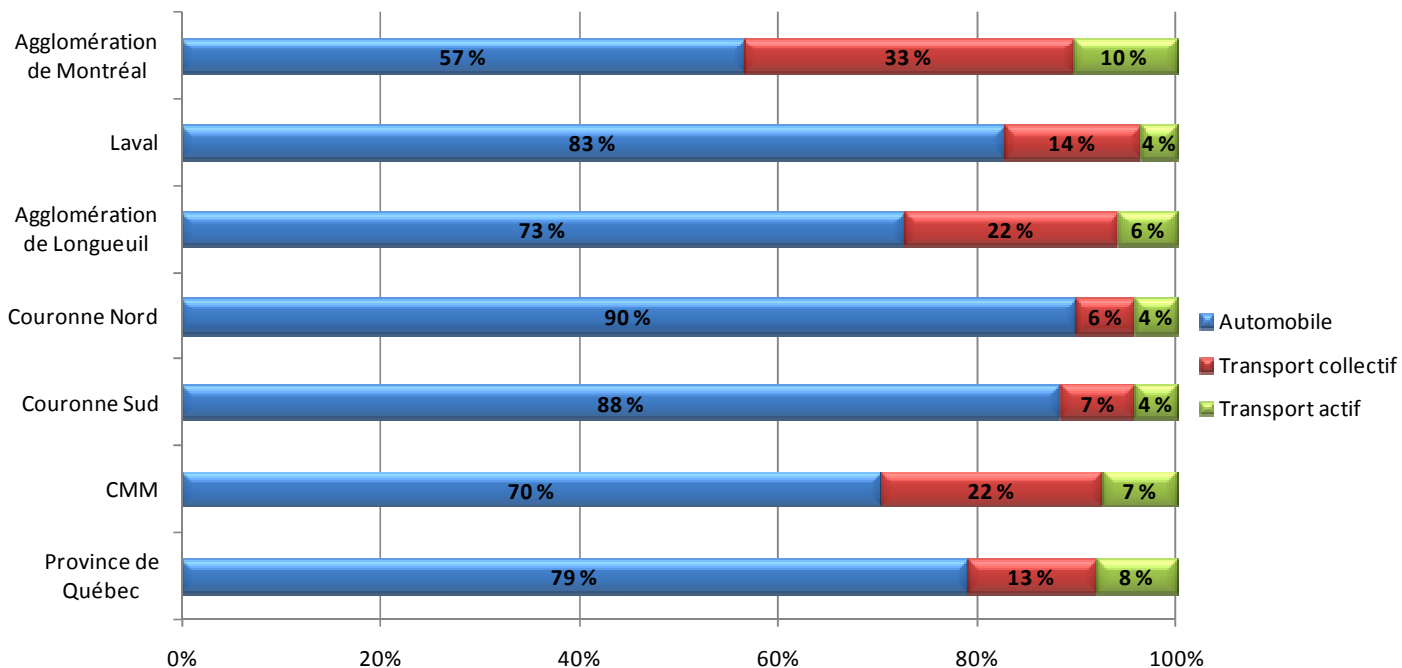
Selon l'enquête Origine-Destination 2003<sup>8</sup>, ce sont 7,3 millions de déplacements qui sont réalisés quotidiennement sur le territoire de la CMM, dont 68 % en automobile, 16 % en transport public, 12 % en transport actif (vélo, marche) et 5 % en autres modes (principalement le transport scolaire).

Encore une fois, on retrouve d'importantes disparités entre les cinq secteurs de la CMM. Statistique Canada publie des données concernant le mode de transport utilisé pour se rendre au travail. Les résultats pour l'année 2006 pour chacun des secteurs de la CMM et pour l'ensemble de la province de Québec sont présentés à la figure 2-2.

On constate que dans l'agglomération de Montréal, le transport collectif est utilisé dans 33 % des déplacements domicile-travail et les modes actifs dans 10 % des cas. Les résidents de l'agglomération de Montréal sont ainsi les plus faibles utilisateurs de l'automobile comme mode de transport pour se rendre au travail, soit seulement 57 % comparativement à une moyenne provinciale de 79 %. Dans le cas des couronnes Nord et Sud, environ 90 % des déplacements pour le travail sont effectués en automobile. Le transport collectif est plus populaire dans l'agglomération de Longueuil (22 %) qu'à Laval (14 %). Toutefois, ces résultats ont été obtenus avant la prolongation du métro à Laval, qui a contribué à accroître l'utilisation du transport collectif à Laval depuis son ouverture en 2007. C'est sur le territoire de l'agglomération de Montréal que l'on retrouve les plus grands fervents du vélo et de la marche comme mode de transport, représentant 10 % de leurs déplacements domicile-travail.

<sup>8</sup> Source : AMT : [http://www.amt.qc.ca/mobilite\\_durable/portrai/enquete\\_o-d.aspx](http://www.amt.qc.ca/mobilite_durable/portrai/enquete_o-d.aspx). Ces résultats de l'enquête OD 2008 n'étaient pas encore disponibles au moment de la rédaction de ce rapport.

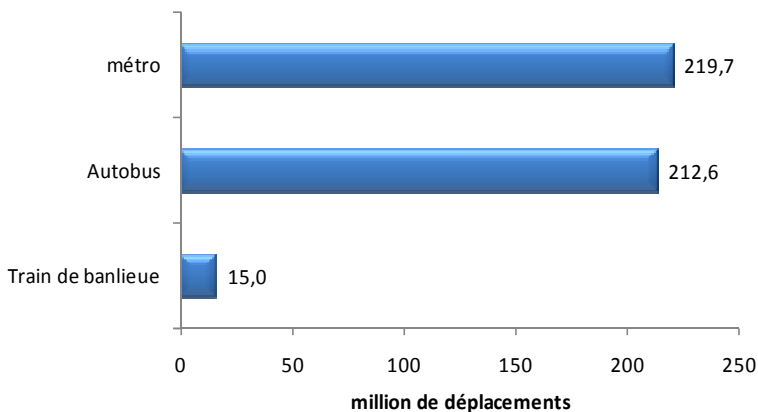
**Figure 2-2 Distribution des modes de transport utilisés pour se rendre au travail en 2006**



Source : Statistique Canada, Recensement 2006.

Le réseau de transport collectif qui dessert le territoire de la CMM contribue entre autres à une meilleure qualité de l'air et au développement durable de la CMM. En 2006, l'achalandage des transports collectifs de la région métropolitaine se chiffrait à 447 millions de déplacements. Entre 1996 et 2006, la hausse moyenne de l'achalandage se situe à 1,6 % par année<sup>9</sup>.

**Achalandage des transports collectifs de la région métropolitaine pour l'année 2006**



Source : Rapport annuel 2006 de l'AMT.

Près de la moitié de ces déplacements en transports collectifs sont effectués en métro. Le métro est en quelque sorte la colonne vertébrale du réseau de transport en commun métropolitain. Les quatre lignes de métro qui desservent 65 stations en 2006, en comptent maintenant 68 avec l'ouverture des trois stations à Laval en 2007. Les déplacements en autobus représentent aussi une part importante de 48 %. Sur le territoire de la CMM, on retrouve trois grandes sociétés de transport : la Société de transport de Montréal (STM), le Réseau de transport de Longueuil (RTL) et la Société de transport de Laval (STL). De plus, 11 autorités organisatrices de transport (AOT) desservent la périphérie du territoire de la CMM. Finalement, les cinq lignes de train de banlieue exploitées par l'Agence métropolitaine de transport (AMT), ont presque doublé leur achalandage depuis 1996. Le réseau de trains de la région de Montréal se classe maintenant au 6<sup>e</sup> rang en Amérique du Nord, après les régions de New York, Chicago, Boston, Philadelphie et Toronto.

<sup>9</sup> AMT, Rapport annuel 2006.

En ce qui a trait aux déplacements des véhicules lourds, la majeure partie du transport de marchandises au Québec est assurée par camionnage. En 2000, les deux tiers de la valeur des biens échangés entre le Québec et les États-Unis ont été acheminés par le transport routier<sup>10</sup>. Ainsi, le transport routier est un maillon essentiel de l'activité économique du Québec et à ses exportations. Selon l'enquête sur le camionnage de 1999, plus de 45 % des déplacements de camions qui s'effectuent chaque semaine sur le réseau routier du Québec ont leur point d'origine sur l'île de Montréal, à Laval ou en Montérégie. Conséquemment, un très grand nombre de camions sillonnent le réseau routier supérieur de la CMM.

Malgré la grande utilisation du transport collectif et actif dans la région métropolitaine de Montréal, l'automobile demeure le mode de transport le plus fréquemment utilisé. Combiné au transport de marchandise par camion, ces déplacements en véhicules motorisés ont un impact direct sur les émissions de GES.

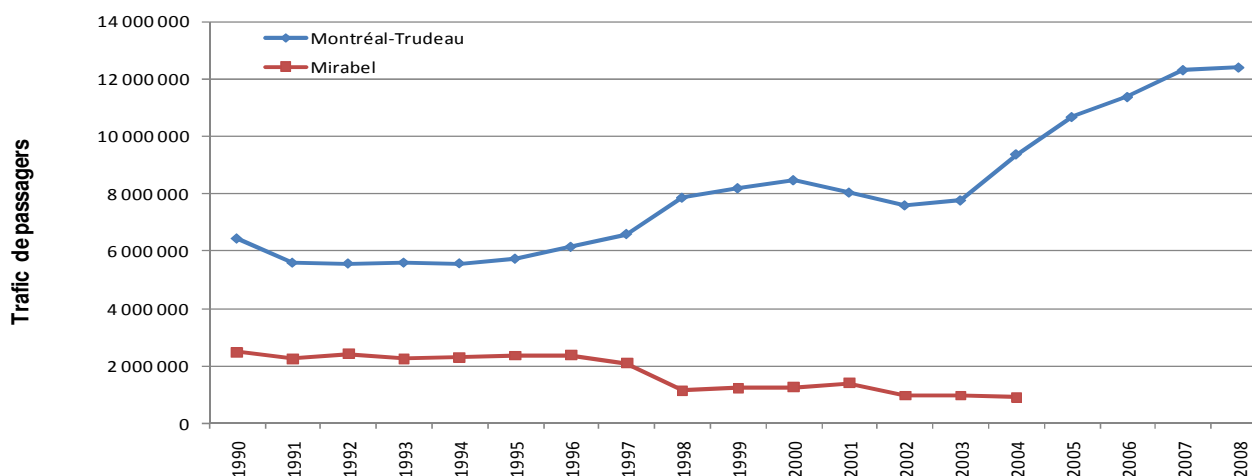
### 2.3.2 Transport hors-route

En plus du transport routier, le déplacement de personnes et de marchandises est assuré par le transport aérien, ferroviaire et maritime. Le transport aérien est en très grande partie utilisé pour le transport de passagers (97 % du carburant utilisé par les transporteurs aériens au Québec se destine au transport de voyageurs<sup>11</sup>), alors que le transport maritime et ferroviaire se dédie surtout au transport de marchandises.

Le transport aérien se concentre à l'aéroport Montréal-Trudeau, situé à Dorval, à 20 km du centre-ville. En 2007, l'aéroport Montréal-Trudeau a accueilli 12,4 millions de passagers, et 156 947 tonnes de marchandises ont transité par l'aéroport<sup>12</sup>. Cet aéroport se situe au 4<sup>e</sup> rang canadien en ce qui a trait au mouvement d'aéronefs, derrière les aéroports de Toronto, Vancouver et Calgary<sup>13</sup>. Quant à l'aéroport de Mirabel, elle n'offre plus de service aux voyageurs depuis 2005 et se spécialise maintenant dans le transport de marchandises.

La figure 2-3 démontre la croissance du trafic de passagers aux aéroports Montréal-Trudeau et de Mirabel, de 1990 à 2008. Durant la période de 1996 à 2001, l'aéroport Montréal-Trudeau connaît une croissance significative, généralement supérieure à la moyenne canadienne. Toutefois, les événements de septembre 2001, jumelés à la restructuration du transport aérien visant la rationalisation des coûts d'exploitation, créent une diminution de l'achalandage en 2001 et 2002. Entre 2003 et 2007, le contexte est généralement favorable au transport aérien, tant à l'échelle canadienne que mondiale et conséquemment, le trafic de passagers à Montréal grimpe en moyenne de 9 % par année. La conjoncture économique actuelle a freiné cette croissance, et l'achalandage s'est stabilisé en 2008.

**Figure 2-3 Évolution du trafic de passagers et aux aéroports Montréal-Trudeau et de Mirabel, 1990 à 2008**



Source : Bilan annuel de l'ADM 1999 à 2008 et Statistique Canada, publication 51-203.

<sup>10</sup> L'Intermodalité route-rail : une solution d'affaires et de développement durable possible, Routes et Transports, Automne 2005.

<sup>11</sup> Ressources Naturelles Canada, Office de l'efficacité énergétique.

<sup>12</sup> Bilan annuel de l'ADM 2006.

<sup>13</sup> Statistiques relatives aux mouvements d'aéronefs, annuel 2006, Statistique Canada Publication N° 51F0010PWF, Tableau 1.

Sur le territoire de la CMM, on retrouve également l'aéroport de Montréal/Saint-Hubert/Longueuil (AMSL), qui offre quelques vols réguliers à destination d'une dizaine de municipalités au Québec, ainsi que des écoles de pilotage. Très peu de statistiques sont disponibles sur les activités de cet aéroport, qui sont, comparativement aux aéroports Montréal-Trudeau et Mirabel, de moindre envergure.

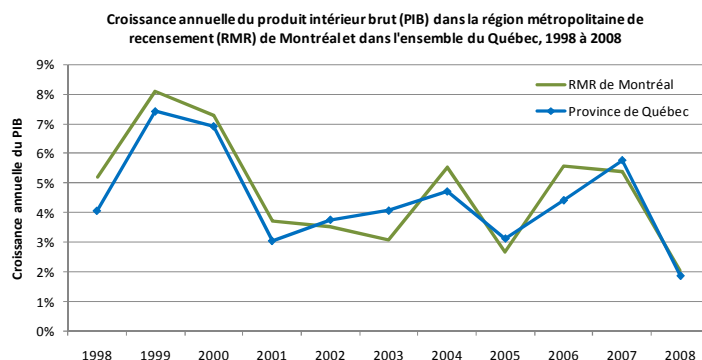
Le port de Montréal se situait au 4<sup>e</sup> rang des ports canadiens en 2006, avec un trafic de 24,7 millions de tonnes de marchandises, derrière les ports de Vancouver (Colombie-Britannique), Hawkesbury (Nouvelle-Écosse) et Come-By-Chance (Terre-Neuve)<sup>14</sup>. Entre 2002 et 2006, la quantité de fret manutentionné dans le port de Montréal a connu une croissance importante, de 7,7 % par année, alors que la croissance moyenne canadienne était de 3,4 % par année durant la même période. En 2006, la proportion des quantités de marchandises manutentionnées dans le port de Montréal représentait 20,7 % du total des ports québécois et 5,3 % du total des ports canadiens.

Finalement, le transport ferroviaire comprend, en plus des trains de banlieue décrits précédemment, le transport de passagers sur de longues distances assuré par Via Rail, ainsi que le transport de marchandises par les compagnies CN et CP. Basé sur la consommation de diesel des compagnies CN et CP selon la province<sup>15</sup>, peu de transports de marchandises sont effectués par ces deux compagnies ferroviaires au Québec. En effet, seulement 8 % du diesel consommé par le CN en 2006 est attribué au Québec et cette valeur est de 2 % pour le CP. Le transport de passagers par Via Rail a une importance un peu plus marquée, et sa proportion de diesel attribuée au Québec est de 22 %. Toutefois, les distances parcourues par les transporteurs ferroviaires sur le territoire de la CMM sont très courtes, par rapport aux distances totales parcourues. Le transport ferroviaire lourd a conséquemment peu d'impact sur le bilan de GES de la CMM.

## 2.4 Secteur économique et industriel

La région métropolitaine de recensement de Montréal (RMR)<sup>16</sup> génère 54 % du produit intérieur brut (PIB) québécois. Son poids important dans l'économie québécoise fait en sorte que la croissance du PIB de la région métropolitaine est similaire à celle du Québec. Suite à deux années de forte croissance du PIB dans la région de Montréal, soit de 5,4 % en 2006 et 5,6 % en 2007, la croissance du PIB a diminué à 2,1 % en 2008. La conjoncture économique actuelle fait en sorte que la croissance du PIB est à son plus bas niveau depuis 1998.

En 2006, le territoire de la CMM regroupait 45,8 % des emplois du Québec. L'évolution des emplois sur le territoire de la CMM entre 1981 et 2006 est présentée à la figure 2-4.

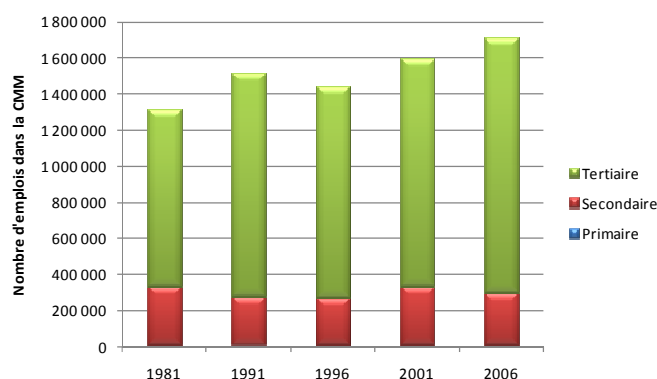
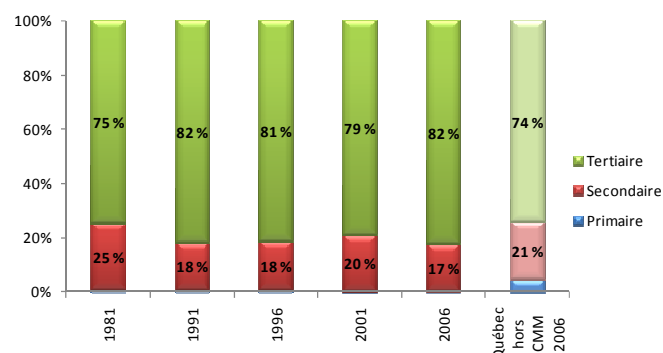


Source : Institut de la statistique du Québec.

<sup>14</sup> Le transport maritime au Canada 2006, Statistique Canada, Publication N° 54-205-X.

<sup>15</sup> Le transport ferroviaire au Canada 2006, Statistique Canada, Publication N° 52-216-X.

<sup>16</sup> La RMR est la région métropolitaine tel que définie par Statistique Canada. Le territoire couvert par la RMR est légèrement supérieur à celui de la CMM (de 11 %), et en 2006 la population de la RMR était 2,9 % supérieure à celle de la CMM.

**Figure 2-4 Évolution des emplois sur le territoire de la CMM entre 1981 et 2006, selon le secteur d'emploi****Nombre d'emplois par secteur primaire, secondaire et tertiaire****Distribution des secteurs primaire, secondaire et tertiaire**

Source : 1981 à 2001 : *Projet de Schéma d'aménagement et de développement, CMM, mars 2005, p. 27.*

Les valeurs 2006 ont été calculées par AECOM Tecsumt à partir des données de Statistique Canada, Recensement 2006, Emploi selon le lieu de travail.

Entre 1996 et 2006, le nombre d'emplois dans la CMM a connu une croissance annuelle de 1,7 %, alors que la population de la CMM n'a augmenté que de 0,8 % par année durant la même période. Le territoire de la CMM ne possède cependant que 8,5 % des emplois québécois du secteur primaire (agriculture, foresterie, extraction minière) et 40,2 % des emplois du secteur secondaire (construction et fabrication), ce qui démontre à quel point l'économie de la CMM est tournée vers les services. Le secteur tertiaire (ou des services) occupe une place prépondérante au Québec dans son ensemble et sur le territoire de la CMM en particulier. En 2006, le secteur des services comptait pour 82 % des emplois dans la CMM. Cette proportion a très peu varié durant les 15 dernières années, oscillant entre 79 % et 82 %.

Le tableau 2-3 présente l'évolution de la part relative de l'emploi entre 1981 et 2006. Les données du recensement de 2006 confirment la tendance de déconcentration des emplois vers la périphérie de Montréal, tendance déjà amorcée depuis au moins 25 ans.

**Tableau 2-3 Évolution de la part relative de l'emploi 1981-2006 sur le territoire de la CMM**

	1981	1991	1996	2001	2006
<b>Agglomération de Montréal</b>	79,2 %	71,8 %	70,6 %	69,7 %	67,0 %
<b>Laval</b>	5,3 %	6,9 %	7,2 %	7,4 %	8,0 %
<b>Agglomération de Longueuil</b>	7,0 %	8,8 %	9,1 %	8,9 %	9,3 %
<b>Couronne Nord</b>	3,9 %	6,7 %	7,2 %	7,7 %	8,8 %
<b>Couronne Sud</b>	4,6 %	5,8 %	5,9 %	6,3 %	6,9 %

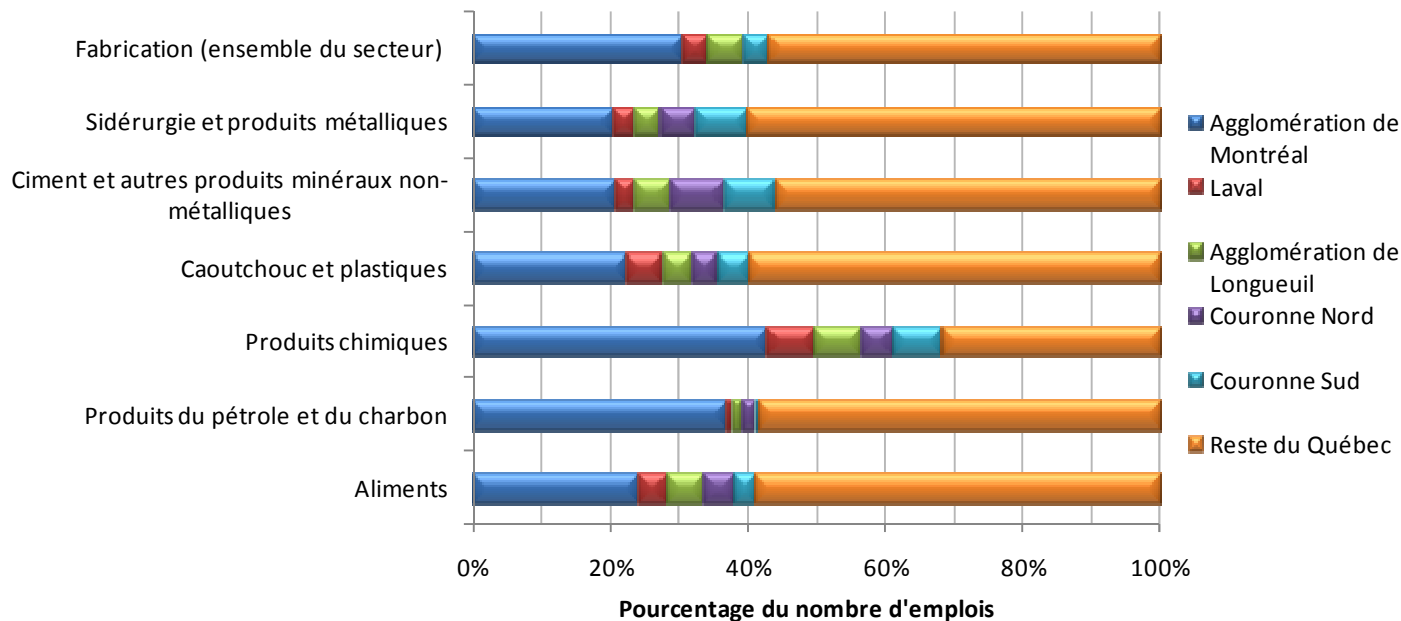
Source : *Projet de Schéma d'aménagement et de développement, CMM, mars 2005, mise à jour par AECOM Tecsumt.*

Comme toute grande métropole, le secteur industriel de la CMM est très diversifié. Les industries faisant partie du secteur de la pétrochimie et de la chimie, du secteur de la sidérurgie et des produits métalliques, et du secteur du ciment sont parmi les industries qui émettent le plus d'émissions de GES. Les secteurs de la transformation alimentaire et du papier sont également des émetteurs importants. Plusieurs industries de ces secteurs se trouvent sur le territoire de la CMM, comme le relève la figure 2-5.

On retrouve d'importantes entreprises du secteur pétrochimique et chimique dans le secteur est de Montréal et à Varennes. Des fonderies se situent à Contrecoeur et dans l'est de Montréal, où l'on retrouve d'ailleurs une forte concentration d'industries et d'entreprises du secteur sidérurgique et des produits métalliques. La figure 2-5 illustre la distribution des emplois pour quelques types d'entreprises entre les cinq secteurs de la CMM et le reste du Québec. On peut y remarquer l'importance du secteur des produits chimiques dont près de 70 % des emplois sont situés sur le territoire de la CMM.

De façon générale, les activités industrielles se concentrent principalement dans l'est et dans l'ouest de l'agglomération de Montréal (Ville Saint-Laurent, Dorval), au centre de Laval (croisement des autoroutes 15 et 440) et au centre-est de l'agglomération de Longueuil, le long de l'autoroute 20.

**Figure 2-5 Secteurs et sous-secteurs de la fabrication, 2006**



Source : Statistique Canada, recensement 2006.

## 2.5 Aménagement du territoire et impact sur les GES

Les politiques d'aménagement du territoire et d'urbanisme participent à la diminution des émissions de gaz à effet de serre, notamment en prônant une forme d'urbanisation favorable à la réduction des déplacements automobiles. Ces politiques ont une influence sur les trois principales sources de GES au Québec<sup>17</sup> : le transport (40 %), l'industrie (30 %) et les usages résidentiel, commercial et institutionnel (13 %). Des outils peuvent en particulier être utilisés pour atteindre le modèle d'urbanisation des « collectivités viables », en phase avec le développement durable : les instruments de planification, tels que le plan d'urbanisme, le schéma d'aménagement et de développement, ou encore le plan de transport, ainsi que les instruments de réglementation, notamment les règlements de zonage ou de lotissement.

Basés en grande partie sur le Guide des bonnes pratiques concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'aménagement du territoire, publié par le Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir du Québec en 2004, six énoncés ont été élaborés faisant le lien entre l'aménagement du territoire et les émissions de GES. Ces énoncés sont décrits ci-après et sont développés dans le cas particulier du territoire de la CMM. La figure 2-7 illustre les principales composantes de l'aménagement du territoire des cinq secteurs géographiques de la CMM.

**Énoncé 1 : Une faible densité entraîne de nombreux déplacements, en particulier en automobile, et favorise donc un taux élevé d'émissions de GES.**

Cette affirmation est vérifiée dans la Communauté métropolitaine de Montréal : la couronne Nord et la couronne Sud présentent la plus faible densité du territoire de la Communauté métropolitaine, avec moins de 500 habitants/km<sup>2</sup>. On y observe également le nombre le plus élevé d'automobiles par ménage, avec un nombre supérieur à 1,70.

<sup>17</sup> Sources identifiées en 2001 par le ministère de l'Environnement du Québec.

À l'inverse, dans les secteurs où la densité est forte, le taux d'automobile est plus faible : avec une densité d'environ 1 500 habitants/km<sup>2</sup>, les ménages résidant à Laval et dans l'agglomération de Longueuil possèdent en moyenne 1,36 à 1,49 véhicules, alors que ce nombre est seulement de 0,96 véhicules dans l'agglomération de Montréal, où la densité est supérieure à 3 000 habitants au km<sup>2</sup>.

## **Énoncé 2 : La mixité des usages limite la distance de déplacements et conséquemment les émissions de GES.**

La mixité des usages permet l'exercice d'activités variées dans un périmètre restreint. Ainsi, plus la mixité des usages est élevée, plus les émissions de GES sont susceptibles d'être faibles. En particulier, un nombre d'emplois élevé dans une région limite les déplacements domicile-travail, et réduit donc les émissions de GES.

Dans la Communauté métropolitaine de Montréal, on observe que 67 % des emplois se situent dans l'agglomération de Montréal, alors que cette proportion oscille entre 7 % et 9 % dans les autres secteurs. L'agglomération de Montréal est également la région où la mixité des usages est la plus développée, puisque l'on y retrouve une forte densité de logements, de commerces, d'institutions et d'infrastructures de loisirs. Conséquemment, c'est dans l'agglomération de Montréal que les déplacements domicile-travail sont les plus courts. Plus on s'éloigne du centre-ville de Montréal où sont concentrés les emplois, plus la distance domicile-travail augmente et plus les émissions de GES issues de ces déplacements augmentent.

Parallèlement à un desserrement de l'emploi vers les banlieues dans le Grand Montréal, on observe que les navetteurs demeurent et travaillent de plus en plus au sein du même secteur géographique, ce qui réduit les déplacements domicile-travail. Ainsi, 92 % des navetteurs qui vivent sur l'île de Montréal y travaillent également, bien que cette proportion ait légèrement diminué ces dernières années avec le desserrement de l'emploi vers les banlieues. À Laval, 39 % des navetteurs qui vivent à Laval y travaillent également, alors que 53 % se rendent sur l'île de Montréal pour leur emploi. Quant à l'agglomération de Longueuil, 46 % des navetteurs qui y vivent y travaillent également. Dans la couronne Nord, 42 % des navetteurs résident et travaillent également dans le secteur, alors 13,5 % travaillent à Laval. Enfin, 35 % des navetteurs vivant dans la couronne Sud y travaillent, alors que 17 % travaillent dans l'agglomération de Longueuil<sup>18</sup>.

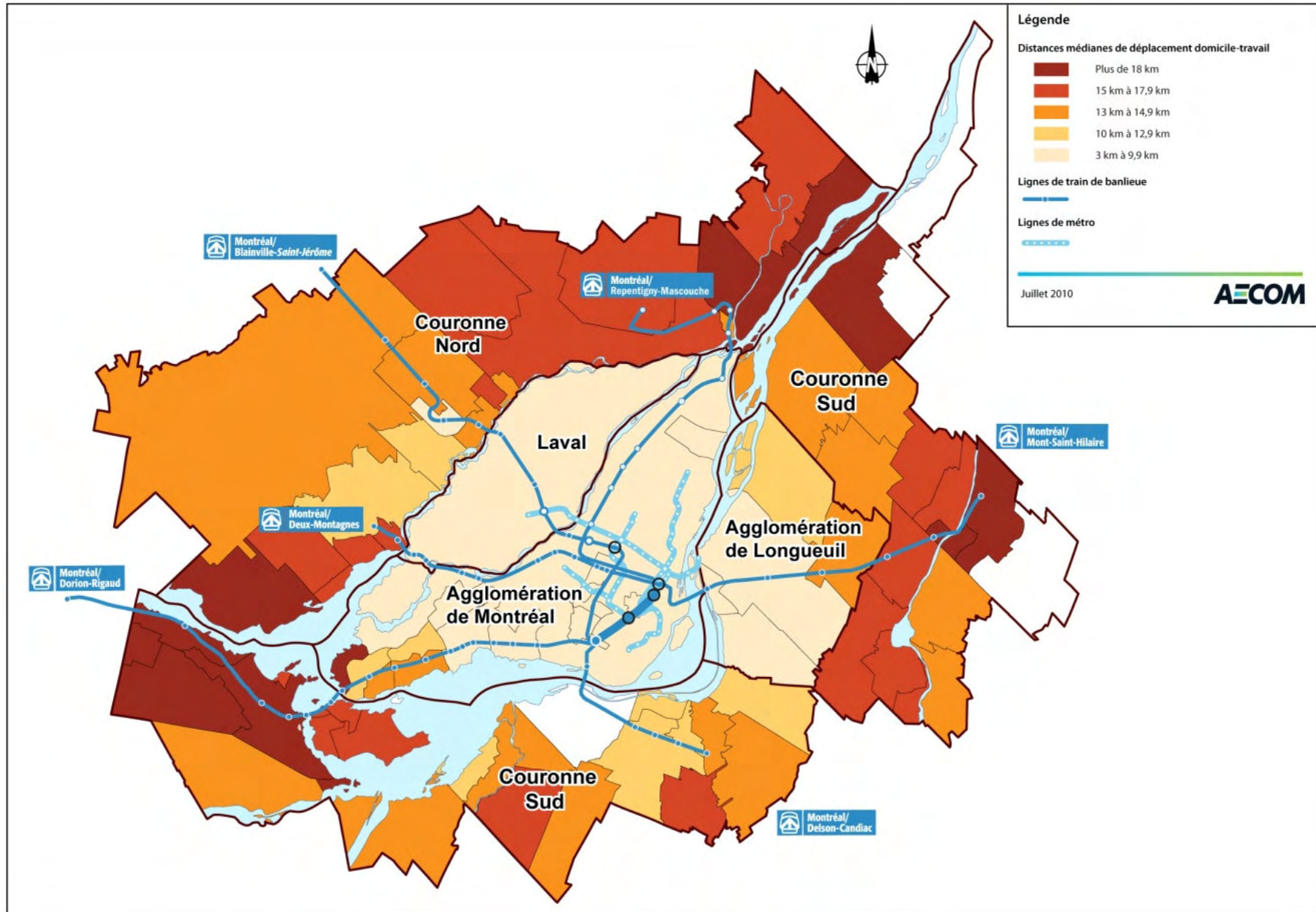
Si la part des émissions de GES liées aux déplacements domicile-travail est la plus faible dans l'agglomération de Montréal, en raison de distances moins grandes, cette part est donc également en diminution dans le reste du Grand Montréal, grâce au desserrement de l'emploi vers les banlieues.

---

<sup>18</sup> Chiffres tirés de *Perspective Grand Montréal*, octobre 2009.



Figure 2-6 Distance médiane domicile-travail en 2006





**Énoncé 3 : Les industries polluantes constituent une source traditionnelle et importante d'émissions de GES.**

Plus la concentration d'industrie est forte dans un périmètre, plus les émissions de GES sont susceptibles d'y être élevées. Toutefois, le type d'industrie a une forte influence sur la quantité d'émissions de GES. La quantité d'industries à elle seule n'est donc pas forcément suffisante pour tirer des conclusions quant à la quantité de GES émis.

Les industries de la Communauté métropolitaine de Montréal se situent en grande majorité dans l'agglomération de Montréal, ce qui laisse prédire de plus importantes émissions de GES dues à l'industrie dans ce secteur. La couronne Sud est le secteur qui arrive en deuxième position en termes de nombre d'industries, ce qui laisse supposer que la quantité d'émissions de GES reliés à l'industrie est plus importante dans ce secteur que dans la couronne Nord, l'Agglomération de Longueuil et à Laval, ces trois secteurs étant équivalents en termes de nombre d'industries.

**Énoncé 4 : L'âge et la qualité des bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels influent sur la quantité d'émissions de GES.**

L'isolation et l'efficacité du système énergétique ont notamment une influence importante. Les constructions récentes accordent plus souvent d'importance au développement durable que les constructions des décennies précédentes.

Au sein de la CMM, on observe que la plus forte proportion de logements privés construits avant 1960 se situe dans l'agglomération de Montréal. Cette proportion y est de 45 %, alors qu'elle est en moyenne de 15 % dans les autres secteurs. Ainsi, l'agglomération de Montréal a le taux d'émission le plus élevé d'émission de GES par habitant de la CMM pour le secteur résidentiel. À l'opposé, les couronnes Nord et Sud ont les plus grandes proportions de logements récents et la consommation énergétique est beaucoup moins importante.

**Énoncé 5 : L'efficacité du système de transport en commun et collectif a une influence majeure sur la quantité d'émissions de GES dans une ville.**

Plus un territoire est desservi par le transport en commun, plus les déplacements automobiles sont faibles, et plus les émissions de GES générées par les déplacements sont réduites. L'étendue du réseau de transport en commun, et en particulier des infrastructures lourdes, est généralement susceptible d'être plus importante dans un périmètre à forte densité, où la demande en déplacements est plus élevée. À l'inverse, il est désormais encouragé de favoriser une augmentation de la densité à proximité des infrastructures de transport en commun, afin d'encourager leur utilisation et de rentabiliser les infrastructures existantes.

L'innovation technologique dans les transports en commun (véhicules moins polluants) permet également de réduire les émissions de GES. De manière générale, il est estimé qu'en termes d'émissions de GES (kg/personne), l'automobile est la source la plus importante, suivie du train de banlieue (lorsque celui-ci fonctionne au diesel), puis de l'autobus urbain, puis du métro et enfin de la marche à pied et du vélo<sup>19</sup>. Un système efficace et étendu de transport en commun crée en général un environnement favorable aux piétons et aux cyclistes, ce qui entraîne également une augmentation de la part modale des modes actifs et donc, une diminution des émissions de GES.

Avec la densité de population et d'emplois la plus forte de la Communauté métropolitaine de Montréal, l'île de Montréal est également le secteur le mieux couvert par le transport en commun. En effet, le centre-ville de Montréal est doté d'un système de métro performant, irrigué par de nombreuses lignes de bus, des trains de banlieue ainsi que des taxis collectifs, qui desservent l'ensemble de l'agglomération. De plus, la multimodalité est encouragée, avec le concept du « vélo-métro » (vélos autorisés dans le métro en dehors des heures de pointe), les vélos en libre-service ainsi que les nombreuses infrastructures destinées aux modes actifs. Cela a pour conséquence une plus faible utilisation de l'automobile dans l'agglomération de Montréal; en 2006, le tiers des navetteurs résidant sur l'île de Montréal utilisaient les transports en commun pour aller travailler, alors que 10 % se rendaient au travail en vélo ou à pied<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> « La réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'aménagement du territoire », *Guide de bonnes pratiques*, Gouvernement du Québec, 2004.

<sup>20</sup> Source : *Statistique Canada, Recensement 2006*.

Ainsi, la proportion de navetteurs utilisant le transport en commun dans les banlieues est moindre que dans l'agglomération de Montréal : elle est de 22 % dans l'agglomération de Longueuil, de 14 % à Laval, de 7 % dans la couronne Sud et de 6 % dans la couronne Nord. Par ailleurs, seulement 7 % de l'ensemble des navetteurs du Grand Montréal utilisent les modes actifs, contre 10 % dans l'agglomération de Montréal<sup>21</sup>.

Les modes lourds de transport collectif de Montréal tendent à s'étendre vers la banlieue. En effet, le métro compte désormais quatre stations en dehors de l'île de Montréal : trois sur la ligne orange à Laval et une sur la ligne jaune à Longueuil. Par ailleurs, il est prévu de mettre en place le train de l'est qui desservirait quatre gares en dehors de l'île de Montréal. Toutefois, le système de transport en commun du Grand Montréal reste très axé sur l'agglomération de Montréal; si 22 % des navetteurs de la CMM utilisaient le transport en commun pour se rendre au travail en 2006, seulement 1,5 % des navetteurs de la CMM qui utilisent le transport en commun travaillent dans les couronnes de la région, contre 85 % sur le territoire de la ville de Montréal<sup>22</sup>.

Ainsi, si les émissions totales de GES liées au transport sont les plus élevées dans l'agglomération de Montréal, en raison d'une population très nombreuse, les émissions de GES par habitant liées au transport y sont les plus faibles. Le taux d'émissions le plus élevé en relation avec le transport est observé dans la couronne Sud.

#### **Énoncé 6 : Plus un secteur est boisé et contient d'espaces verts, plus les GES sont faibles.**

La protection des espaces verts actuels et le reboisement des territoires urbains permettent de capter une part des émissions de CO<sub>2</sub>. Le couvert forestier de la région métropolitaine est évalué à plus de 22 % de son territoire, principalement dans les couronnes Nord et Sud<sup>23</sup>. Ainsi, la réduction des GES liée à la forêt urbaine et aux espaces verts est susceptible d'être la plus forte dans les régions en périphérie de l'agglomération de Montréal.

#### **2.5.1 Conclusion**

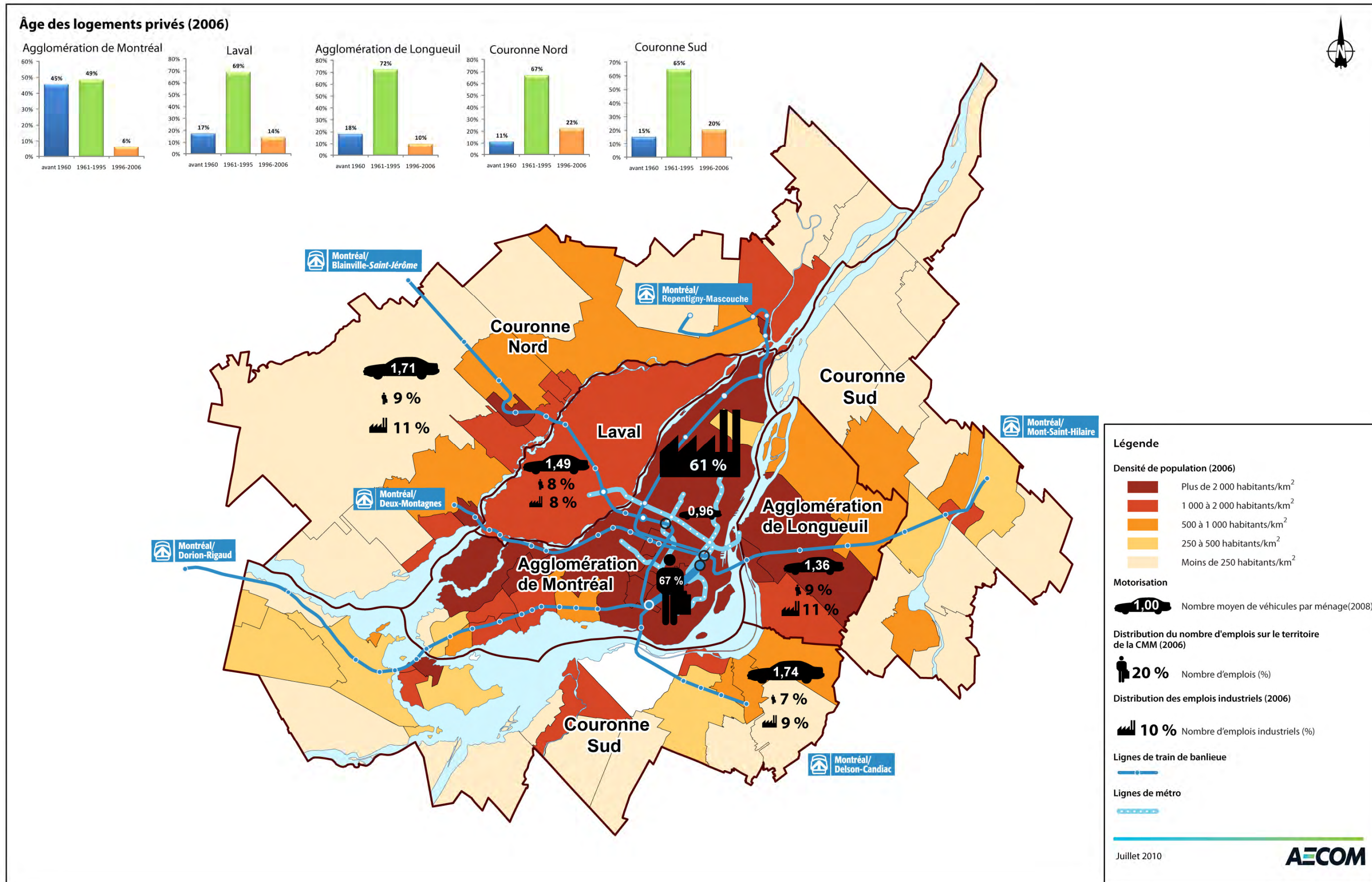
En conclusion, l'aménagement du territoire, notamment la forme et les fonctions urbaines, combiné à la planification des transports, a une influence certaine et considérable sur les émissions de GES. Les six thèmes de ce chapitre illustrent les principaux facteurs à l'origine des GES, sur lesquels il est souvent possible d'agir par des politiques d'aménagement adéquates. Les facteurs étant souvent imbriqués (notamment la densité, la mixité des usages et les déplacements), la cohérence des politiques entre elles est essentielle.

<sup>21</sup> Source : Statistique Canada, Recensement 2006.

<sup>22</sup> Chiffres tirés de *Perspective Grand Montréal*, octobre 2009.

<sup>23</sup> Source : *Conservation de la nature Canada (2009) Plan de conservation de l'aire naturelle de la ceinture verte de Montréal – Région Québec*.

Figure 2-7 Aménagement du territoire sur les cinq secteurs de la CMM





## 3 Portrait des émissions de GES sur le territoire de la CMM



### 3.1 Description de la méthodologie

Le portrait des émissions de GES sur le territoire de la CMM est réalisé conformément aux lignes directrices de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), selon les approches présentées dans les *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre – Version révisée 2006*. Ainsi, le *Rapport d'inventaire national 1990-2007 – Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada publié en avril 2009 sert de référence de base dans les calculs des émissions de GES. Le *Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal* du MDDEP a également été consulté notamment pour l'évaluation des émissions associées aux matières résiduelles.

Le bilan des GES pour la CMM a été mis à jour pour l'année 2006 ainsi que pour l'année de référence 1990. Il comprend les émissions associées aux activités de la collectivité sur le territoire de la CMM ainsi qu'aux activités des administrations municipales. Il est divisé en sept grands secteurs :

- Résidentiel
- Commercial et institutionnel
- Industriel
- Transports
- Matières résiduelles
- Agriculture
- Solvants et autres produits

Cette division par secteur a été réalisée dans une perspective méthodologique pour l'estimation des émissions de GES. Cette division est conforme à celle utilisée dans les inventaires provinciaux et nationaux. Il est à souligner qu'en vertu de cette division par secteur, les émissions associées aux secteurs résidentiel, et commercial et institutionnel sont celles issues des bâtiments et proviennent essentiellement de la consommation énergétique (éclairage, chauffage, climatisation, chauffage de l'eau, fonctionnement des appareils ménagers et moteurs). Quant au secteur industriel, en plus de la consommation énergétique, s'ajoutent des émissions de GES issues de certains procédés industriels.

Le secteur des transports inclut les émissions de GES pour le déplacement de personnes et de marchandises. Il a été divisé en deux catégories : le transport routier et le transport hors-route. Le transport routier inclut les déplacements en automobile, en motocyclette, en camion léger, en camion lourd et en autobus, alors que le transport hors-route englobe le transport maritime, ferroviaire, aérien, ainsi que le transport terrestre hors-route. Ce dernier représente les véhicules motorisés qui ne sont pas autorisés à circuler sur les routes, tels que les tracteurs agricoles, les débusqueuses, les motoneiges et les véhicules tout-terrain.

Le secteur des matières résiduelles comprend les émissions de GES provenant de l'enfouissement des déchets générés par les résidents de la CMM, même si certains sites d'enfouissement sont localisés à l'extérieur du territoire de la CMM. Quant au transport des déchets, les émissions de GES s'y rattachant sont comptabilisées dans le secteur des transports. Le secteur des matières résiduelles comprend également les émissions du traitement des eaux usées et de l'incinération des déchets et des boues résultant du traitement des eaux usées.

Le secteur agricole regroupe quant à lui l'ensemble des émissions de GES spécifiques aux activités agricoles, à l'exception de celles issues des machineries mobiles qui sont comptabilisées avec le secteur transport. Finalement, le secteur solvants et autres produits regroupe les émissions de GES qui sont principalement associées aux émissions de N<sub>2</sub>O du secteur médical et à l'industrie alimentaire.

Le bilan inclut les émissions indirectes de GES associées à la consommation d'électricité. Dans le cas de l'électricité produite au Québec, le taux d'émissions de GES par kWh est relativement faible compte tenu que celle-ci est majoritairement produite par hydroélectricité. Les taux d'émissions établis par Environnement Canada pour l'électricité produite pour les années 1990 et 2006 au Québec ont été utilisés<sup>24</sup>.

Il est important de noter que les valeurs des émissions indiquées dans le bilan, pour 1990 et 2006, ont été établies à partir des données disponibles. Toutefois, il est possible que l'obtention de nouvelles données, la révision des données employées ou le développement de méthodes d'évaluation permette de réviser, dans le futur, ces valeurs.

Mentionnons également que la majeure partie du bilan a été réalisé pour l'ensemble du territoire de la CMM et divisé par la suite parmi les cinq secteurs géographiques. Bien que cette répartition ait été réalisée au moyen de nombreuses données spécifiques à chacun des cinq secteurs de la CMM, il est possible que les résultats ne soient pas identiques à ceux des inventaires réalisés pour un territoire à l'intérieur de la CMM. L'agglomération de Montréal et la ville de Laval ont toutes deux réalisé et publié des inventaires des émissions de GES sur leur territoire. Montréal l'a fait pour l'année 2002-2003, tandis que Laval produit des inventaires annuels qui remontent jusqu'à l'année 1990 et qui, en date de ce rapport, incluent l'année 2007. Ces inventaires sont présentés dans les documents suivants :

- *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2002-2003, Collectivité montréalaise* (Ville de Montréal, 2006);
- *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Laval (1990-2007)* (YHC Environnement, 2008).

La comparaison entre les valeurs obtenues dans ce rapport et ceux d'autres inventaires réalisés par des municipalités devra se faire en prenant en compte la méthodologie et les données de base utilisées. Les choix méthodologiques peuvent conduire à des résultats différents et les principales divergences sont présentées dans ce rapport.

---

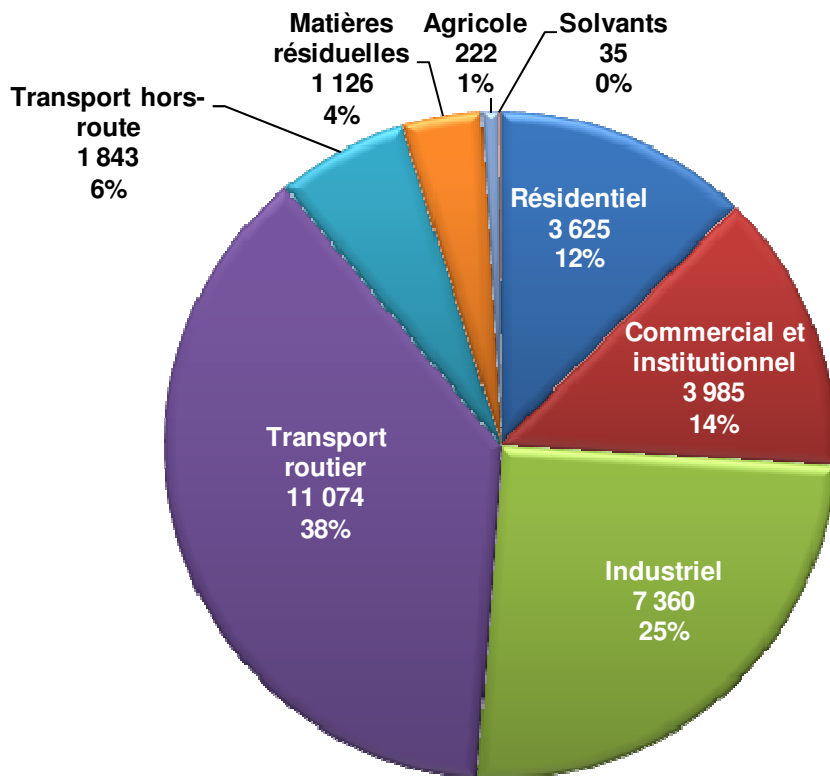
<sup>24</sup> Les taux de génération de GES (par kWh) pour l'électricité produite au Québec en 1990 et 2006 qui ont été utilisés sont ceux tirés de l'inventaire national 1990-2007 (avril 2009).



## 3.2 Bilan global de GES sur le territoire de la CMM

Le bilan global de GES sur le territoire de la CMM se chiffre à **29 272 kt éq. CO<sub>2</sub>** pour l'année 2006. La figure 3-1 présente la répartition des GES pour chacune des catégories.

**Figure 3-1 Bilan des émissions de GES sur le territoire de la CMM en 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**



Le secteur du transport est le plus grand émetteur de GES : le transport routier représente 38 % des émissions de GES et le transport hors-route 6 %, pour un total de 44 % du bilan de GES. Cette forte représentation du transport dans le bilan de GES est commune dans la plupart des villes du Québec. Pour l'ensemble du Québec, les émissions de GES attribuables au transport représentent 41 % du bilan. L'abondance de l'hydroélectricité et la taille modeste de l'industrie pétrolière au Québec font en sorte que le secteur du transport prend une place importante dans le domaine de l'énergie.

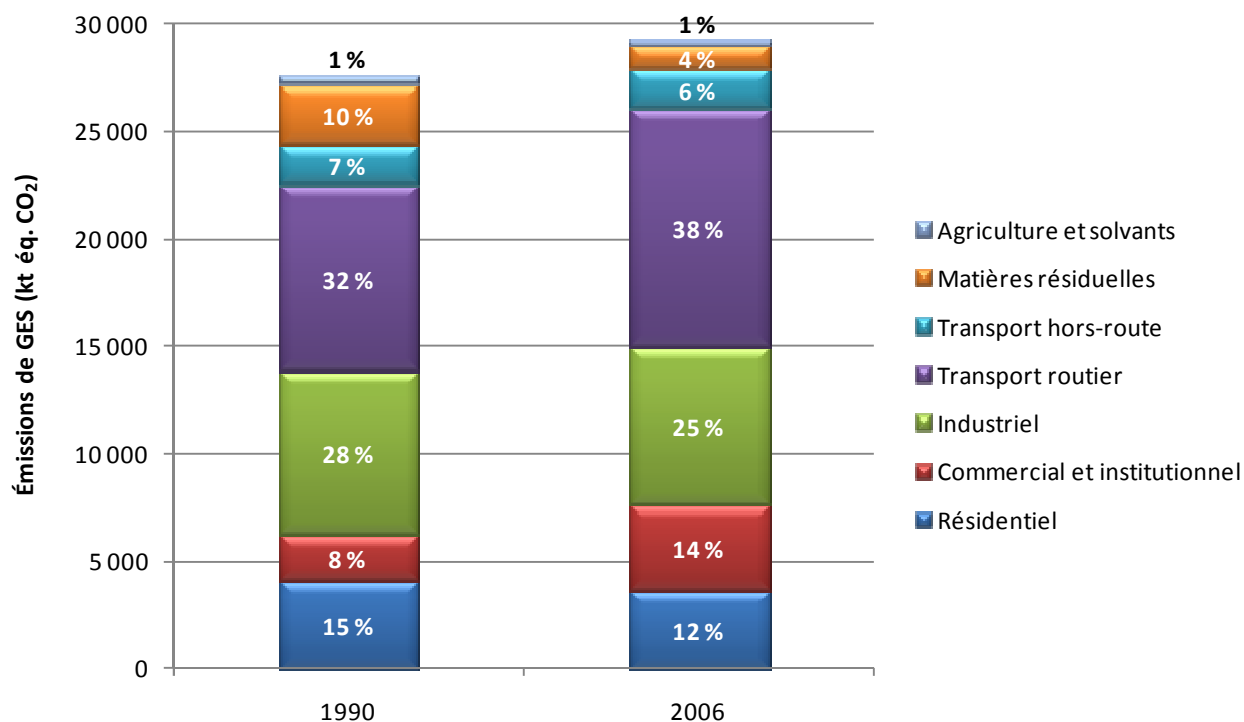
Vient ensuite le secteur industriel représentant 25 % du bilan, soit 7 360 kt éq. CO<sub>2</sub>. Un grand nombre d'industries de taille importante se trouve sur le territoire de la CMM générant une quantité substantielle de GES. Les secteurs résidentiel, et commercial et institutionnel ont des parts similaires de 12 % et 14 % respectivement. Le mazout léger demeure en 2006 le grand contributeur aux émissions de GES dans le secteur résidentiel; ceci est attribuable en partie au parc de logements âgé dans l'agglomération de Montréal. Dans le secteur commercial et institutionnel, c'est plutôt le gaz naturel qui contribue le plus aux émissions de GES.

Le secteur des matières résiduelles a généré 1 126 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006 représentant 4 % du bilan. Les émissions sont principalement causées par l'élimination par enfouissement. Finalement, les secteurs de l'agriculture et des solvants sont marginaux dans le bilan de GES. Le secteur agricole a généré 222 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006, soit 0,8 % du bilan et les solvants 35 kt de GES, soit 0,1 % du bilan.

Entre 1990 et 2006, les émissions de GES ont crû de 6,2 % sur le territoire de la CMM, passant de 27 556 kt à 29 272 kt de GES. Ceci représente une hausse annuelle de 0,4 % alors que la population de la CMM a augmenté de 0,8 % par

année. On peut cependant observer à la figure 3-2 que la répartition des différents secteurs d'émissions a changé entre ces deux années.

**Figure 3-2 Émissions de GES sur le territoire de la CMM 1990 et 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**



Le secteur du transport routier est le principal responsable de la croissance des émissions de GES sur le territoire de la CMM. Les émissions attribuables à ce secteur ont crû de 27 %, générant 2 388 kt éq. CO<sub>2</sub> de plus en 2006 qu'en 1990. Cette croissance a été causée en partie par l'attrait des véhicules utilitaires sport et des mini-fourgonnettes au détriment des petites voitures moins énergivores et par l'étalement urbain qui fait croître les distances parcourues en automobile. On observe également une croissance du transport de marchandises par camion.

Les émissions provenant du secteur commercial et institutionnel ont également connu une croissance majeure de 84 % durant cette période. Cette hausse de 1 814 kt de GES est attribuable à la croissance importante du nombre d'emplois sur le territoire de la CMM d'environ 16 % durant cette période jumelée à la plus grande utilisation du gaz naturel.

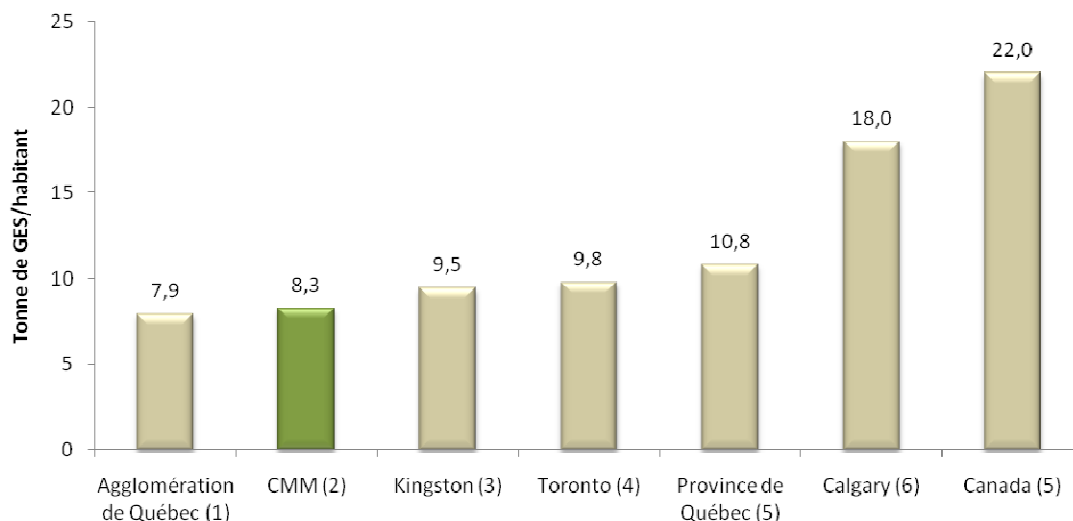
À l'inverse, les émissions du secteur industriel ont diminué de 3 %, soit de 219 kt de GES, principalement à cause de l'augmentation importante de l'utilisation de l'électricité par rapport aux combustibles fossiles entre 1990 et 2006. Les émissions issues du secteur résidentiel ont également diminué entre 1990 et 2006. Cette diminution de 460 kt (-11 %) de GES est principalement causée par une diminution de l'utilisation du mazout pour le chauffage des logements sur le territoire de la CMM. Le secteur ayant connu la plus forte diminution d'émissions de GES est celui des matières résiduelles. La réduction de 1 674 kt de GES vient contrebalancer les hausses générées par les secteurs du transport routier, industriel, commercial et institutionnel. Cette baisse d'émissions de GES est attribuable en très grande partie à l'installation de système de captage du méthane aux sites d'enfouissement.

Les autres secteurs ont moins d'incidence sur le bilan de GES. Les émissions issues du transport hors-route ont connu une faible réduction de 1 % (-16 kt), qui s'explique en partie par l'amélioration de l'efficacité énergétique du transport maritime, ferroviaire et aérien entre 1990 et 2006. La diminution des émissions attribuables au secteur agricole de 133 kt éq. CO<sub>2</sub> provient de la diminution de l'industrie agricole en Montérégie. Finalement, les émissions de N<sub>2</sub>O du secteur solvants et autres produits ont augmenté de 15 kt éq. CO<sub>2</sub>, suivant la demande intérieure de N<sub>2</sub>O comme anesthésique ou comme agent propulseur à l'échelle nationale.

Les émissions de GES attribuables à la production de l'électricité ont été incluses dans le bilan. Elles représentent en 2006, pour les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel et du transport (métro et ligne de train Deux-Montagnes) 171 kt de GES, ce qui représente moins de 1 % du bilan global.

En 2006, la population de la CMM atteignait à 3 532 550 habitants. Avec un bilan de 29 272 kt de GES, ceci correspond à un taux d'émissions de 8,3 tonnes de GES par habitant en 2006. Ce taux est inférieur à la moyenne provinciale de 10,8 et nationale de 22. Il est également inférieur à d'autres villes canadiennes, telles que Kingston, Toronto et Calgary, mais légèrement supérieur au taux de l'agglomération de Québec de 7,9. Cette comparaison avec d'autres villes doit être faite avec prudence, puisque les méthodologies employées dans l'élaboration des inventaires ne sont pas toutes les mêmes, ce qui peut générer des différences notables.

**Figure 3-3 Comparaison des émissions de GES par habitant (tonne éq. CO2/habitant)**

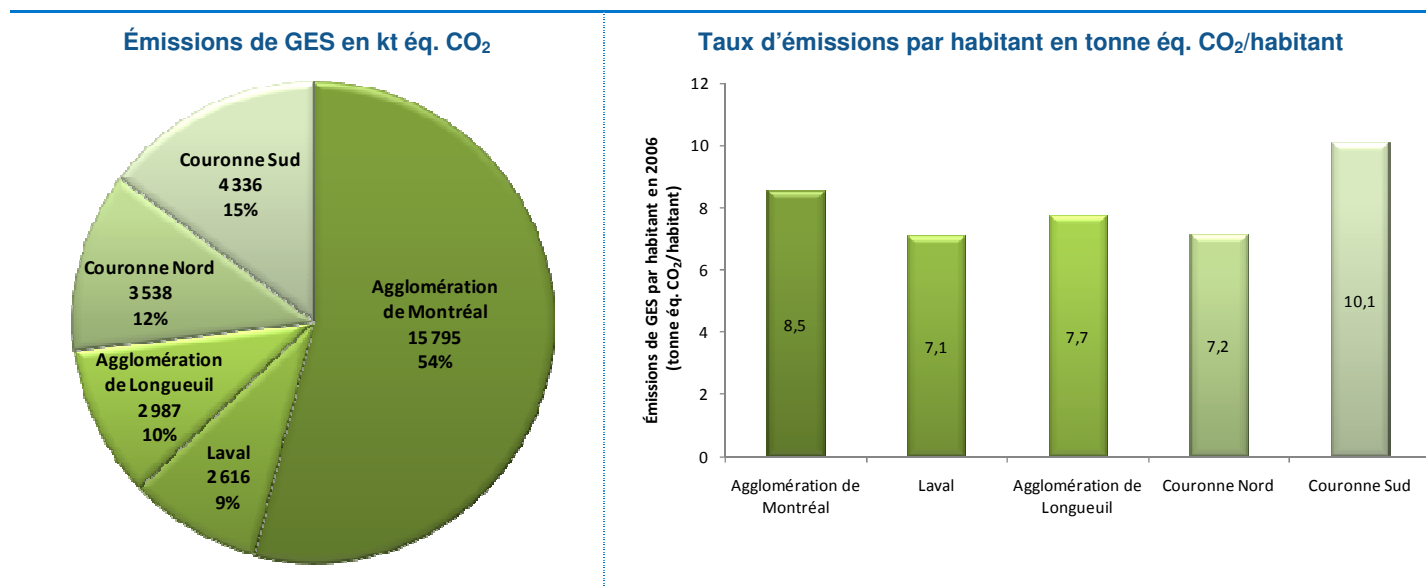


- (1) Inventaire de l'année 2006. Source : Inventaire global des émissions de gaz à effet de serre de l'agglomération de Québec, Tecslult Inc, Février 2008.
- (2) Inventaire de l'année 2006.
- (3) Inventaire de l'année 2006. Source: Trends in Kingston's Community Greenhouse Gas Emissions (2000-2006), novembre 2007.
- (4) Inventaire de l'année 2004. Source: Greenhouse Gases and Air Pollutants in the City of Toronto- Toward a Harmonized Strategy for Reducing Emissions, Juin 2007.
- (5) Inventaire de l'année 2006. Source : Environnement Canada, Rapport d'Inventaire National : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2007, avril 2009.
- (6) Inventaire de l'année 2005. Source: City of Calgary Corporate Environment, Health & Safety 2008 Annual REPORT et City of Calgary 2006 State of the Environment Report.

### 3.3 Bilan de GES par secteur géographique de la CMM

Le bilan de GES sur le territoire de la CMM a été calculé pour chacun des cinq secteurs géographiques de la CMM. La figure 3-4 présente la distribution des émissions de GES sur le territoire de la CMM par secteur géographique en 2006, ainsi que le taux d'émissions de GES par habitant pour chacun des secteurs.

Figure 3-4 Distribution des émissions de GES par secteur géographique de la CMM en 2006



On observe que l'agglomération de Montréal contribue à la plus grande part des émissions soit 54 % du bilan de la CMM, suivie de la couronne Sud avec 15 %. Toutefois, c'est dans la couronne Sud que le taux d'émissions de GES par habitant est le plus élevé avec 10,1 tonnes de GES par habitant en 2006. Ce taux élevé est causé par une forte présence d'industries dans ce secteur (notamment dans la production d'aluminium et de ciment), ainsi qu'une dépendance notable à l'automobile. Bien que l'agglomération de Montréal soit le secteur le moins dépendant de l'automobile, son parc de logements plus âgé engendre une plus grande utilisation du mazout pour le chauffage et une efficacité énergétique moindre dans le secteur résidentiel. De plus, la forte concentration de commerces et d'institutions sur l'île de Montréal, combinée à une grande utilisation du gaz naturel entraînent un taux d'émissions important dans le secteur commercial et institutionnel. Pour toutes ces raisons, le taux d'émissions par habitant dans l'agglomération de Montréal est le deuxième plus élevé de la CMM avec 8,5 tonnes de GES par habitant.

Les secteurs de Laval et de l'agglomération de Longueuil ont des taux d'émissions similaires de 7,1 et 7,7 tonnes de GES par habitant. Ces deux secteurs partagent des similitudes quant à leur efficacité énergétique, qui se situe entre les extrêmes qu'on retrouve dans l'agglomération de Montréal et dans les couronnes. Finalement, la couronne Nord a un taux d'émissions similaire à Laval avec 7,2 tonnes de GES par personne. Les faibles taux d'émissions dans les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel, ainsi que les activités industrielles polluantes restreintes viennent compenser les émissions importantes dans le domaine du transport.

Les tableaux 3-1 et 3-2 présentent les émissions de GES pour chacun des cinq secteurs géographiques de la CMM, ainsi que pour sept secteurs d'émissions pour les années 1990 et 2006. De la même manière, les tableaux 3-3 et 3-4 présentent les taux d'émissions de GES par habitant pour les années 1990 et 2006.

**Tableau 3-1 Émissions de GES sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 1990 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	Résidentiel	Commercial et institutionnel	Industriel	Transport	Matières résiduelles	Agriculture	Solvants	Total
<b>Agglomération de Montréal</b>	2 534	1 594	3 944	5 409	1 181	1	11	14 675
<b>Laval</b>	377	190	470	1 179	397	5	2	2 621
<b>Agglomération de Longueuil</b>	449	171	658	1 255	468	15	2	3 019
<b>Courette Nord</b>	337	95	670	1 477	389	128	2	3 099
<b>Courette Sud</b>	387	120	1 837	1 225	365	206	2	4 141
<b>Total CMM</b>	<b>4 085</b>	<b>2 171</b>	<b>7 580</b>	<b>10 545</b>	<b>2 800</b>	<b>355</b>	<b>20</b>	<b>27 556</b>

**Tableau 3-2 Émissions de GES sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	Résidentiel	Commercial et institutionnel	Industriel	Transport	Matières résiduelles	Agriculture	Solvants	Total
<b>Agglomération de Montréal</b>	2 378	2 997	4 232	5 872	296	2	18	15 795
<b>Laval</b>	282	316	440	1 490	79	5	4	2 616
<b>Agglomération de Longueuil</b>	357	286	614	1 361	357	6	4	2 987
<b>Courette Nord</b>	285	210	624	2 190	101	123	5	3 538
<b>Courette Sud</b>	323	176	1 450	2 004	292	86	4	4 336
<b>Total CMM</b>	<b>3 625</b>	<b>3 985</b>	<b>7 360</b>	<b>12 917</b>	<b>1 126</b>	<b>222</b>	<b>35</b>	<b>29 272</b>

**Tableau 3-3 Taux d'émissions de GES par habitant sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 1990 (tonne éq. CO<sub>2</sub>/habitant)**

	Résidentiel	Commercial et institutionnel	Industriel	Transport	Matières résiduelles	Agriculture	Solvants	Total
<b>Agglomération de Montréal</b>	1,4	0,9	2,2	3,1	0,7	0,00	0,01	8,3
<b>Laval</b>	1,2	0,6	1,5	3,8	1,3	0,01	0,01	8,5
<b>Agglomération de Longueuil</b>	1,2	0,5	1,8	3,4	1,3	0,04	0,01	8,3
<b>Courette Nord</b>	1,0	0,3	1,9	4,2	1,1	0,36	0,01	8,8
<b>Courette Sud</b>	1,2	0,4	5,8	3,9	1,2	0,65	0,01	13,1
<b>Total CMM</b>	<b>1,3</b>	<b>0,7</b>	<b>2,4</b>	<b>3,4</b>	<b>0,9</b>	<b>0,11</b>	<b>0,01</b>	<b>8,9</b>

**Tableau 3-4 Taux d'émissions de GES par habitant sur le territoire de la CMM par secteur géographique et secteur d'émissions en 2006 (tonne éq. CO<sub>2</sub>/habitant)**

	Résidentiel	Commercial et institutionnel	Industriel	Transport	Matières résiduelles	Agriculture	Solvants	Total
<b>Agglomération de Montréal</b>	1,3	1,6	2,3	3,2	0,16	0,00	0,01	8,5
<b>Laval</b>	0,8	0,9	1,2	4,0	0,22	0,01	0,01	7,1
<b>Agglomération de Longueuil</b>	0,9	0,7	1,6	3,5	0,93	0,02	0,01	7,7
<b>Couronne Nord</b>	0,6	0,4	1,3	4,4	0,21	0,25	0,01	7,2
<b>Couronne Sud</b>	0,8	0,4	3,4	4,7	0,68	0,20	0,01	10,1
<b>Total CMM</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>2,1</b>	<b>3,7</b>	<b>0,32</b>	<b>0,06</b>	<b>0,01</b>	<b>8,3</b>

## 4 Secteur résidentiel

### 4.1 Approche méthodologique

Les GES générés par le secteur résidentiel proviennent essentiellement de la consommation d'énergie nécessaire à l'éclairage, au chauffage et à la climatisation des bâtiments, au chauffage de l'eau, ainsi qu'au fonctionnement des appareils ménagers. Ces émissions de GES découlent de trois sources. La première est l'utilisation de combustibles fossiles, principalement le gaz naturel et le mazout (huile à chauffage), pour le chauffage des locaux et de l'eau de certaines résidences, ainsi que pour le fonctionnement de certains appareils ménagers. La seconde est l'utilisation du bois pour le chauffage principal ou d'appoint. Dans le cas de la combustion du bois, seules les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O sont comptabilisées puisque les émissions de CO<sub>2</sub> issues de la biomasse ne sont pas considérées dans les inventaires de GES selon les lignes directrices du GIEC. Finalement, la troisième source d'émissions de GES pour le secteur résidentiel est la consommation d'électricité liée à l'éclairage, au fonctionnement des appareils ménagers, à la climatisation et, pour certaines résidences, au chauffage des locaux et de l'eau.

Les émissions de GES en 1990 et 2006 ont été estimées en combinant deux méthodes, selon l'année et la source d'énergie. Toutes deux utilisent des estimations de la consommation énergétique, qui sont par la suite multipliées par des coefficients d'émissions appropriés afin de calculer les émissions de GES. Elles diffèrent cependant dans la manière d'obtenir les estimations de consommation d'énergie.

Ainsi, la première méthode, dite de la demande, consiste à combiner les caractéristiques du parc de logements de la CMM pour 1990 et 2006 aux estimations des taux de consommation énergétique des différents types de logements et usages, obtenus pour le Québec à partir des données de l'Office de l'efficacité énergétique du Canada (OEE). Cette méthode d'estimation comporte trois étapes : la caractérisation du parc de logements de 1990 et de 2006, le calcul des taux de consommation énergétique, aussi appelés coefficients d'intensité énergétique, et la combinaison des deux pour obtenir la consommation totale d'énergie. Les détails de cette méthodologie sont présentés à l'annexe A.

La deuxième méthode implique quant à elle l'obtention et l'utilisation de données réelles de vente d'énergie. Dans ce cas, les émissions sont calculées directement à l'aide des données de Gaz Métro et d'Hydro-Québec pour chaque municipalité de la CMM<sup>25</sup>. L'utilisation des données de vente offre des résultats plus précis que l'utilisation des coefficients d'intensité énergétique dérivés des données de l'OEE.

Comme le démontre le tableau 4-1, la méthode de la demande a été utilisée pour estimer les émissions de GES dues au mazout léger et au bois de chauffage en 2006, et celles dues à toutes les sources d'énergie en 1990. Quant aux données de vente d'énergie, elles ont été utilisées pour estimer les émissions de GES provenant de la consommation résidentielle de gaz naturel et d'électricité en 2006.

**Tableau 4-1 Méthode d'estimation de la consommation énergétique utilisée par année et source d'énergie**

Source d'énergie	Année	
	1990	2006
Gaz naturel	Demande	Ventes
Mazout léger	Demande	Demande
Bois de chauffage	Demande	Demande
Électricité	Demande	Ventes

La méthode de la demande, dont la première étape est la caractérisation du parc de logements du territoire étudié, nécessite l'obtention des données du rôle d'évaluation des municipalités visées, au nombre de 82 dans la CMM.

<sup>25</sup> Les données de vente de gaz naturel et d'électricité pour 1990 ne sont pas disponibles. Les données les plus anciennes disponibles sont pour 1992-1993 pour le gaz naturel et 1998 pour l'électricité. Il n'y a pas de données de vente disponibles pour le mazout et le bois.

Malheureusement, pour le secteur résidentiel, celles-ci n'ont pu être obtenues pour plusieurs municipalités des secteurs géographiques de la couronne Nord et de la couronne Sud. Conséquemment, les émissions totales de GES de ces secteurs ont été calculées en extrapolant les nombres de logements et surfaces de plancher résidentiels au prorata de la population totale des secteurs par rapport à celle des municipalités pour lesquelles les données ont été obtenues. Pour le secteur géographique de la couronne Nord, ces dernières totalisent 71,9 % de la population du secteur, tandis que cette proportion est de 70,7 % pour la couronne Sud. Au total, les données des rôles d'évaluation qui ont été obtenues couvrent 92,5 % de la population de la CMM. La liste des municipalités ayant servi à l'extrapolation est fournie à l'annexe A.

Ce chapitre s'articule comme suit. La première section fait le bilan des émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM. Ce bilan comprend la répartition des émissions selon la source d'énergie et les secteurs géographiques. La deuxième section consiste en la validation des résultats au moyen de comparaison avec des données connexes. Puis, la troisième et dernière section fait état des limites et incertitudes associées aux méthodes employées.

## 4.2 Bilan du secteur résidentiel

### 4.2.1 Bilan global

Les GES générés par le secteur résidentiel de la CMM totalisaient **3 625 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006** (voir le tableau 4-2). De ce total, 51 % était causé par le mazout léger utilisé pour le chauffage de l'eau et des locaux, 28 % par la consommation de gaz naturel, 18 % par celle du bois de chauffage, et 3 % par l'électricité. La très grande majorité (84 %) des GES du secteur résidentiel proviennent par ailleurs de l'énergie utilisée pour le chauffage des logements.

**Tableau 4-2 Bilan des émissions de GES du secteur résidentiel sur le territoire de la CMM en 2006**

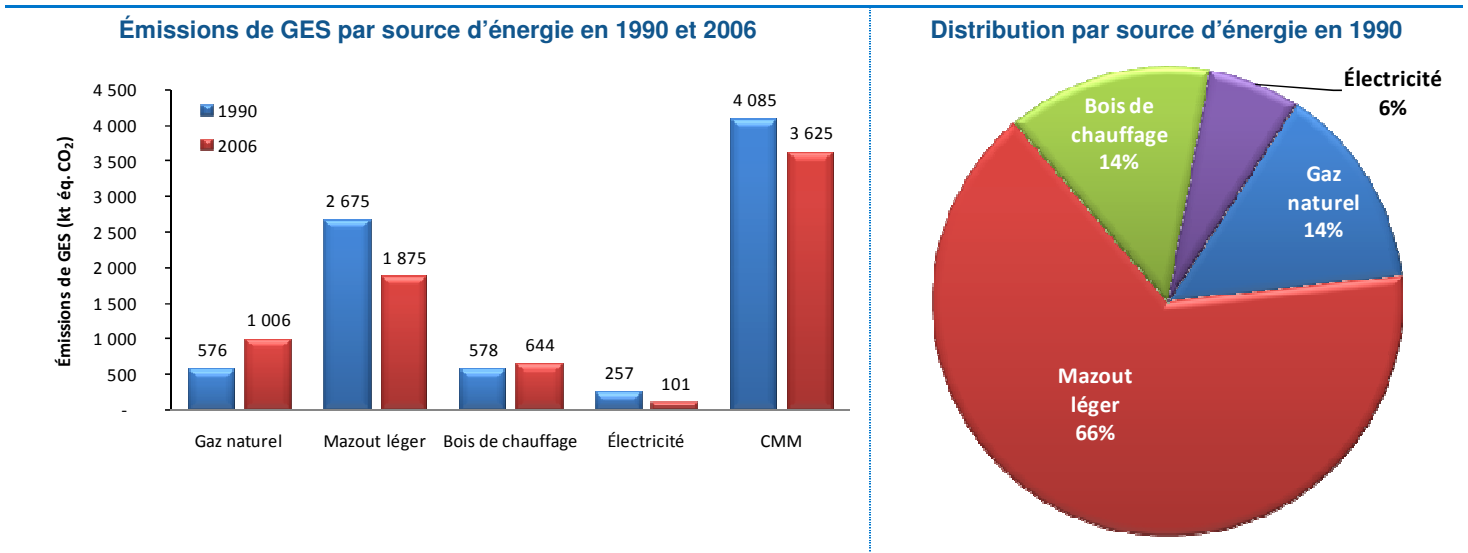
a) Émissions de GES par source d'énergie		b) Distribution des émissions totales de GES par source d'énergie
<b>Source d'énergies</b>	<b>kt éq. CO<sub>2</sub></b>	
Gaz naturel	1 006	
Mazout léger	1 875	
Bois de chauffage	644	
Électricité	101	
<b>Total secteur résidentiel</b>	<b>3 625</b>	

En comparaison, les émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM s'élevaient à **4 085 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990**. Il s'agit donc d'une diminution totale de 11,3 % sur un horizon de seize ans, ou d'une baisse annuelle de 0,74 %. Cette baisse résulte essentiellement de celle de la consommation de mazout, dont les émissions de GES sont passées de 2 675 kt éq. CO<sub>2</sub> à 1 875 kt éq. CO<sub>2</sub> de 1990 à 2006, soit une diminution de 30 %. Ainsi, l'importance relative des émissions découlant de l'utilisation du mazout est passée de 66 % en 1990 à 51 % en 2006. Par contre, en parallèle, les émissions découlant de la consommation de gaz naturel ont pratiquement doublé, passant de 576 kt éq. CO<sub>2</sub> à



1 006 kt éq. CO<sub>2</sub> en seize ans, soit une augmentation de 75 %, tandis que les GES provenant de la consommation de bois de chauffage ont légèrement augmenté, de 578 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990 à 644 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006, soit de 11 %. La figure 4-1 illustre les changements aux émissions de GES du secteur résidentiel entre 1990 et 2006.

**Figure 4-1 Émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM, 1990 et 2006**



#### 4.2.2 Bilan par secteur géographique

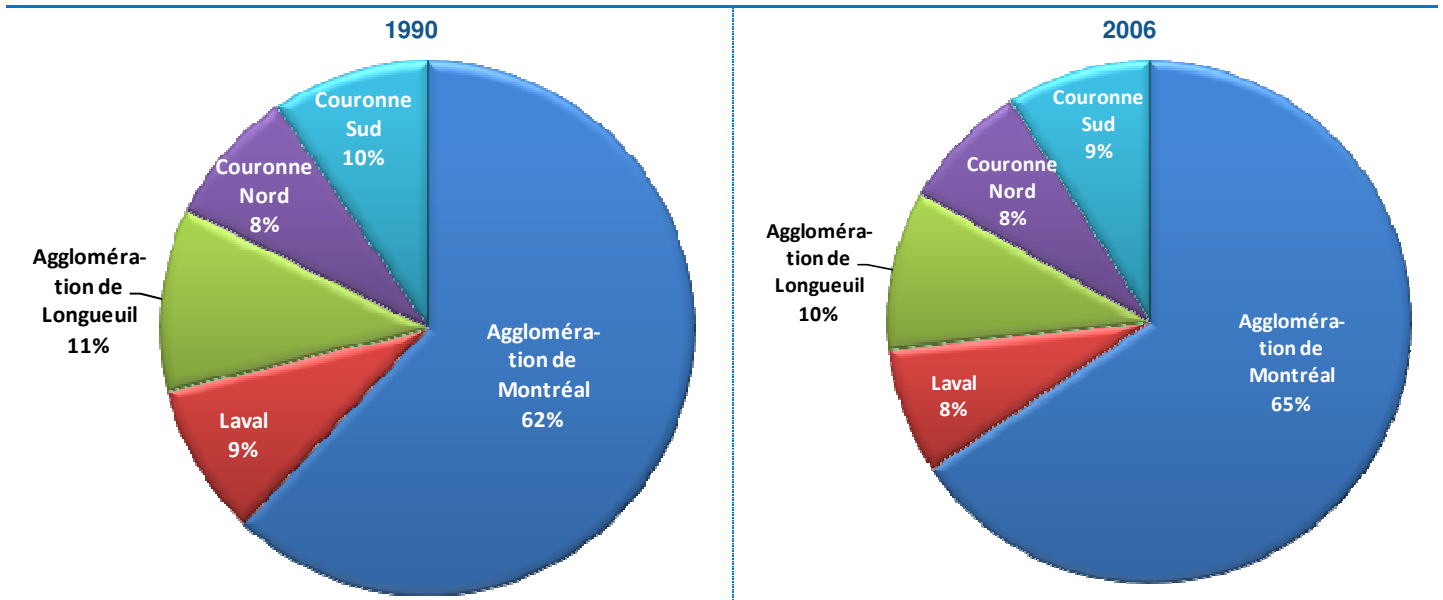
Le bilan de GES du secteur résidentiel a été subdivisé selon les cinq secteurs géographiques de la CMM. Les émissions de GES de chaque secteur géographique de la CMM pour chacune des sources d'énergie en 1990 et 2006 sont présentées au tableau 4-3. La distribution de ces émissions est quant à elle illustrée par la figure 4-2.

**Tableau 4-3 Émissions de GES du secteur résidentiel selon les cinq secteurs géographiques de la CMM, 1990 et 2006 (en kt éq. CO<sub>2</sub>)<sup>(1)</sup>**

	1990					2006				
	Gaz naturel	Mazout léger	Bois de chauffage	Électricité	Total	Gaz naturel	Mazout léger	Bois de chauffage	Électricité	Total
<b>Agglomération de Montréal</b>	441	1 771	172	150	2 534	857	1 283	190	48	2 378
<b>Laval</b>	26	257	70	25	377	30	169	70	11	282
<b>Agglomération de Longueuil</b>	72	252	98	27	449	80	165	101	11	357
<b>Couronne Nord</b>	16	181	114	26	337	22	119	128	17	285
<b>Couronne Sud</b>	20	214	125	28	387	17	139	154	14	323
<b>Total CMM</b>	<b>576</b>	<b>2 675</b>	<b>578</b>	<b>257</b>	<b>4 085</b>	<b>1 006</b>	<b>1 875</b>	<b>644</b>	<b>101</b>	<b>3 625</b>

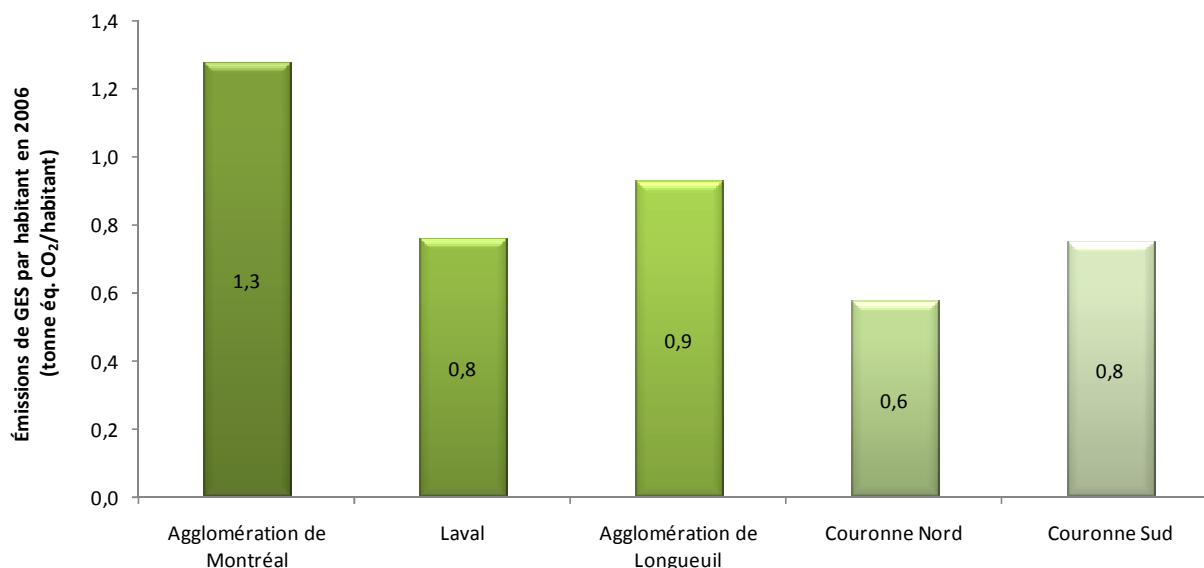
(1) Les procédures d'arrondissement des nombres peuvent mener à des différences entre les sommes des rangées ou colonnes du tableau et les totaux qui y sont présentés.

**Figure 4-2 Distribution des émissions de GES du secteur résidentiel selon les cinq secteurs de la CMM, 1990 et 2006**



L'agglomération de Montréal, le secteur géographique le plus important en ce qui a trait à la population, est responsable d'émissions totalisant 2 378 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006, soit environ les deux tiers des émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM. Alors que ses émissions ont légèrement décliné en termes absolus depuis 1990, sa contribution relative aux émissions du territoire a, quant à elle, légèrement augmenté. Par ailleurs, la part relative des émissions de l'agglomération de Montréal aux émissions de la CMM (65 % en 2006) dépasse celle de sa population (52 % en 2009), ce qui est paradoxal considérant que ce secteur géographique compte une proportion d'appartements significativement plus importante que celles des autres secteurs, et que ce type de logement implique une consommation d'énergie moindre à l'unité. Toutefois, le nombre total de logements y est beaucoup plus élevé et l'âge plus élevé du parc de logements dans l'agglomération de Montréal fait en sorte qu'il est généralement moins efficace énergétiquement. Cette réalité s'applique d'ailleurs probablement plus au mazout, puisque les vieilles habitations ont plus de chance d'être chauffées à cette source d'énergie que les constructions plus récentes. Ainsi, les contributions relatives des quatre autres secteurs aux émissions de GES de la CMM sont toutes inférieures à leur part de population. La figure 4-3 présente le taux d'émissions par habitant pour la CMM et ses cinq secteurs géographiques en 2006.

**Figure 4-3 Taux d'émissions par habitant pour le secteur résidentiel en 2006**



## 4.3 Validation

Les résultats de l'estimation des émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM pour les années 1990 et 2006 sont validés, premièrement, en comparant les résultats obtenus pour l'électricité et le gaz naturel selon les méthodes des ventes et de la demande, deuxièmement, en comparant les consommations d'énergie et émissions de GES calculées pour la CMM à des données connexes obtenues de diverses sources pour le Québec et le Canada, et, troisièmement, en comparant les résultats présentés ici à ceux d'inventaires existants.

### 4.3.1 Comparaison des méthodes

Les résultats obtenus pour l'électricité à partir des données de ventes de 2006 d'Hydro-Québec et de la méthode de la demande peuvent être comparés afin de valider l'exactitude de cette dernière pour le mazout et le bois. Il en va de même pour les résultats obtenus pour le gaz naturel. Ainsi, en 2006, les ventes d'électricité au secteur résidentiel sur le territoire de la CMM totalisaient 25 266 925 704 kWh, tandis que la consommation d'énergie calculée par la méthode de la demande s'élève à 23 745 117 250 kWh. Cette dernière sous-estimait donc les ventes réelles d'électricité en 2006 de 6,0 %. Quant au gaz naturel, les données obtenues de Gaz Métro indiquent que les ventes totales de cette énergie en 2006 pour les différentes municipalités de la CMM étaient de 532 165 224 m<sup>3</sup>, contre 413 229 167 m<sup>3</sup> calculés par la méthode de la demande. Cela correspond à une sous-estimation des ventes de gaz naturel de 22,3 %. Par ailleurs, tant pour l'électricité que pour le gaz naturel, les différences entre les données de vente et les résultats obtenus par la méthode de la demande sont très variables selon les secteurs géographiques.

Tel que mentionné précédemment, les émissions de GES présentées ici pour le gaz naturel et l'électricité ont été calculées à partir des données de vente pour l'année 2006, et par la méthode de la demande pour l'année 1990. Des données de vente d'électricité et de gaz naturel ont également été obtenues pour 1998 et 1992-1993, respectivement, mais n'ont pas été utilisées pour compiler le bilan des GES ou pour la validation en raison des différences de dates, qui peuvent avoir un impact significatif dans la mesure où le chauffage est la principale utilisation de l'énergie et que le climat peut être très différent d'une année à l'autre (par exemple, selon Environnement Canada<sup>26</sup>, la température moyenne de l'année 1990 était de 7,3 °C, alors qu'elle n'était que de 5,4 °C en 1992, une différence de plus de 25 %).

### 4.3.2 Comparaison avec les données provinciales et nationales

Le tableau 4-4 présente, pour les différentes sources d'énergie, les ratios entre les consommations d'énergie utilisées pour calculer les GES de la CMM et les consommations totales du Québec, fournies par l'OEE. En comparaison, la proportion de la population du Québec résidant sur le territoire de la CMM en 1990 et 2006 était de 46 %. Ces données indiquent que, sauf pour l'électricité, les consommations d'énergie de la CMM calculées ici sont relativement plus importantes que la population qui en est responsable. Pour le gaz naturel et le mazout léger, il s'agit là de résultats attendus (le premier, découlant de données de vente, étant également « réel ») puisque plusieurs des municipalités de la CMM, dont l'agglomération de Montréal, sont parmi les plus vieilles du Québec, donc plus susceptibles d'avoir des bâtiments équipés pour le mazout, et que le réseau de distribution de gaz naturel est issu de Montréal. Par contre, il apparaît raisonnable de penser, puisque la CMM est en grande partie un milieu urbain, que la consommation de bois de chauffage est surestimée.

**Tableau 4-4 Ratio entre la consommation d'énergie calculée pour la CMM et celle du Québec<sup>(1)</sup>, 1990 et 2006**

	1990	2006
Électricité	45 %	44 %
Gaz naturel	46 %	82 %
Mazout léger	57 %	74 %
Bois de chauffage	65 %	56 %

(1) Données fournies par l'OEE.

<sup>26</sup> Environnement Canada. 2009. Archives nationales d'information et de données climatologiques. [http://climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climateData/canada\\_f.html](http://climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climateData/canada_f.html).

Également, le tableau 4-5 compare les taux d'émissions du secteur résidentiel par habitant de la CMM, du Québec et du Canada. Les taux calculés se situent entre ceux du Québec et du Canada. Ceci est expliqué principalement par l'importance des estimations de consommation de mazout. Sinon, l'évolution de ces taux entre 1990 et 2006 est la même pour la CMM qu'aux échelles québécoise et canadienne.

**Tableau 4-5 Émissions de GES par habitant du secteur résidentiel de la CMM, du Québec et du Canada, 1990 et 2006**

Échelle géographique	1990			2006		
	GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Population <sup>(1)</sup>	GES par habitant (t/h)	GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Population <sup>(1)</sup>	GES par habitant (t/h)
<b>CMM</b>	4 085	3 155 247	1,29	3 625	3 532 554	1,03
<b>Québec <sup>(2)</sup></b>	6 800	7 067 396	0,96	4 600	7 631 552	0,60
<b>Canada <sup>(2)</sup></b>	43 000	28 037 420	1,53	40 000	32 576 074	1,23

(1) Source : Institut de la statistique du Québec. Population, Québec et Canada, 1851-2006. 2009. Population de 1991.

(2) Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Environnement Canada, 2009.

### 4.3.3 Comparaison avec des inventaires existants

Les résultats des inventaires de Laval et de l'agglomération de Montréal sont, dans l'ensemble, sensiblement différents de ceux obtenus et présentés ici pour le secteur résidentiel. Dans le cas de l'agglomération de Montréal, les divergences peuvent s'expliquer en grande partie par les différentes méthodologies utilisées. Le détail est donné à l'annexe A.

Quant à l'inventaire préparé pour la Ville de Laval, il estime les émissions de GES du secteur résidentiel de façon très similaire au présent bilan, soit par la méthode de la demande détaillée ci-haut. Cependant, cette méthode est appliquée différemment dans les deux études, comme expliqué à l'annexe A.

### 4.3.4 Validité des résultats

Dans l'ensemble, ces comparaisons suggèrent que les estimations des émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM présentées ici reflètent grossièrement les émissions réelles sur le territoire. Les consommations de mazout et de bois sensiblement élevées, les taux d'émissions par habitant plus élevés que ceux du Québec, de même que les divergences par rapport aux inventaires de l'agglomération de Montréal et de la Ville de Laval indiquent que, si biais il y a, celui-ci tend vers une surestimation des émissions de GES.

## 4.4 Incertitude des résultats

Comme le suggère la section précédente, le bilan des émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM présenté ci-haut recèle une incertitude significative. Celle-ci est essentiellement associée aux résultats obtenus par la méthode de la demande, donc aux émissions découlant de l'utilisation du mazout et du bois, et aux émissions de 1990. La comparaison des données de vente et des consommations calculées par la méthode de la demande pour l'électricité et le gaz naturel en 2006 révèle des erreurs de 6 % et 22 %, respectivement. Il est, par contre, impossible d'estimer avec précision le niveau d'incertitude pour le mazout ou le bois. Les diverses comparaisons effectuées permettent de supposer qu'il est inférieur à 50 %, bien que vraisemblablement supérieur à 20 %. L'incertitude associée aux estimations de 1990 est quant à elle certainement supérieure à celle de 2006.

Par ailleurs, l'incertitude du bilan global est probablement moins importante que l'incertitude inhérente aux estimations des émissions de GES pour les cinq secteurs géographiques, les différents biais s'annulant potentiellement selon la loi des grands nombres.

Parmi les différents éléments de la méthode d'estimation des GES par la demande, ceux-ci contribuent davantage à l'incertitude des résultats obtenus :

- des données des rôles d'évaluation partielles ou incomplètes, surtout au niveau de l'année de construction, de la source d'énergie ou de la surface de plancher;
- la nécessité, pour les estimations de 1990, de se baser sur les rôles d'évaluation actuels, donc présentant un reflet imparfait de la situation des bâtiments de l'époque;
- la nécessité, pour la couronne Nord et la couronne Sud, d'extrapoler les caractéristiques du parc de logements de ces secteurs à partir des données du rôle d'évaluation, de population et d'emploi de quelques municipalités, éliminant ainsi les particularités des villes extrapolées;
- l'emploi d'intensités énergétiques reflétant la réalité québécoise et non spécifiquement celle de la CMM.

En ce qui concerne les données de vente de gaz naturel et d'électricité, elles sont jugées fidèles à la réalité. L'incertitude qu'elles pourraient générer est assurément minime et ne pourrait découler que de différences dans la définition des secteurs géographiques ou de ce qui est inclus dans le résidentiel, le commercial, l'institutionnel, l'industriel, etc.

Idéalement, les données de vente seraient utilisées pour toutes les sources d'énergie et pour toutes les années, d'autant plus qu'elles permettent un suivi plus précis de l'évolution temporelle des émissions. En comparaison, la méthode de la demande implique un niveau d'incertitude relativement élevé et dépend du renouvellement périodique des rôles d'évaluation pour la mesure continue des émissions de GES. Par contre, comme plusieurs données de vente ne sont pas disponibles, la méthode de la demande est celle qui apparaît la plus appropriée avec les données disponibles. En conséquence, des actions pourraient être entreprises afin de pallier cette incertitude. Par exemple, i) des efforts pourraient être consentis dans certaines municipalités afin de compléter les bases de données des rôles d'évaluation, notamment en ce qui a trait aux condominiums; ii) il serait souhaitable, dans la mesure du possible, d'éviter les extrapolations; iii) il pourrait s'avérer pertinent d'établir des intensités énergétiques propres à chaque secteur géographique, en développant une méthodologie appropriée.



## 5 Secteur commercial et institutionnel

### 5.1 Approche méthodologique

Les GES générés par le secteur commercial et institutionnel proviennent essentiellement de la consommation d'énergie nécessaire à l'éclairage, au chauffage et à la climatisation des bâtiments, au chauffage de l'eau, ainsi qu'au fonctionnement des moteurs et de l'équipement auxiliaire. Les sources d'énergie servant à alimenter cette consommation sont l'électricité (tous les usages), le gaz naturel (climatisation, chauffage, chauffage de l'eau, équipements auxiliaires), ainsi que les mazouts lourds, les mazouts légers et le kérosène (chauffage, chauffage de l'eau, équipements auxiliaires). La production ou l'utilisation de ces énergies engendre des émissions de GES.

Les émissions de GES en 1990 et 2006 ont été estimées de manière identique à celles du secteur résidentiel, soit en combinant deux méthodes, selon l'année et la source d'énergie. Toutes deux utilisent des estimations de la consommation énergétique, qui sont par la suite multipliées par des coefficients d'émissions appropriés afin de calculer les GES. Elles diffèrent cependant dans la manière d'obtenir les estimations de consommation d'énergie. Ainsi, la première méthode, dite de la demande, consiste à combiner les caractéristiques des bâtiments commerciaux et institutionnels de la CMM pour 1990 et 2006 aux estimations des taux de consommation énergétique des différents types de commerces et institutions du Québec, établies à partir de la base de données de l'OEE. Comme pour le secteur résidentiel, cette méthode comporte trois étapes : la caractérisation des bâtiments, le calcul des taux de consommation énergétique, ou les coefficients d'intensité énergétique, et la combinaison des deux pour obtenir la consommation d'énergie.

Comme pour le secteur résidentiel (voir le tableau 4-1 au chapitre précédent), cette première méthode a été utilisée pour l'électricité, le gaz naturel, les mazouts lourds et légers, ainsi que les autres sources (telles que le propane) pour l'année 1990. Pour l'année 2006, seuls les mazouts lourds et légers ainsi que les autres sources d'énergie ont été traités selon cette méthode.

Tel que mentionné au chapitre précédent, la méthode de la demande nécessite l'obtention des données du rôle d'évaluation des municipalités visées, au nombre de 82 dans la CMM. Pour le secteur commercial et institutionnel, celles-ci n'ont cependant pu être obtenues pour plusieurs municipalités. Une extrapolation, fondée sur le nombre d'emplois par secteur d'activité économique, a donc été réalisée afin de compléter la base de données.

La deuxième méthode vise spécifiquement les émissions de GES provenant de la consommation commerciale et institutionnelle de gaz naturel et d'électricité en 2006. Dans ce cas, les émissions ont été calculées directement à l'aide des données de vente de Gaz Métro et d'Hydro-Québec pour chaque municipalité de la CMM.<sup>27</sup> L'utilisation des données de vente offre des résultats plus précis que l'utilisation des coefficients d'intensité énergétique dérivés des données de l'OEE.

Ce chapitre présente d'abord un bilan des émissions de GES pour le secteur commercial et institutionnel. Ce bilan comprend la répartition des émissions selon la source d'énergie et les secteurs géographiques de la CMM. Une deuxième section présente des points de comparaisons permettant une validation des résultats. Une dernière section fait état des limites méthodologiques. Les détails de la méthode sont montrés à l'annexe B.

---

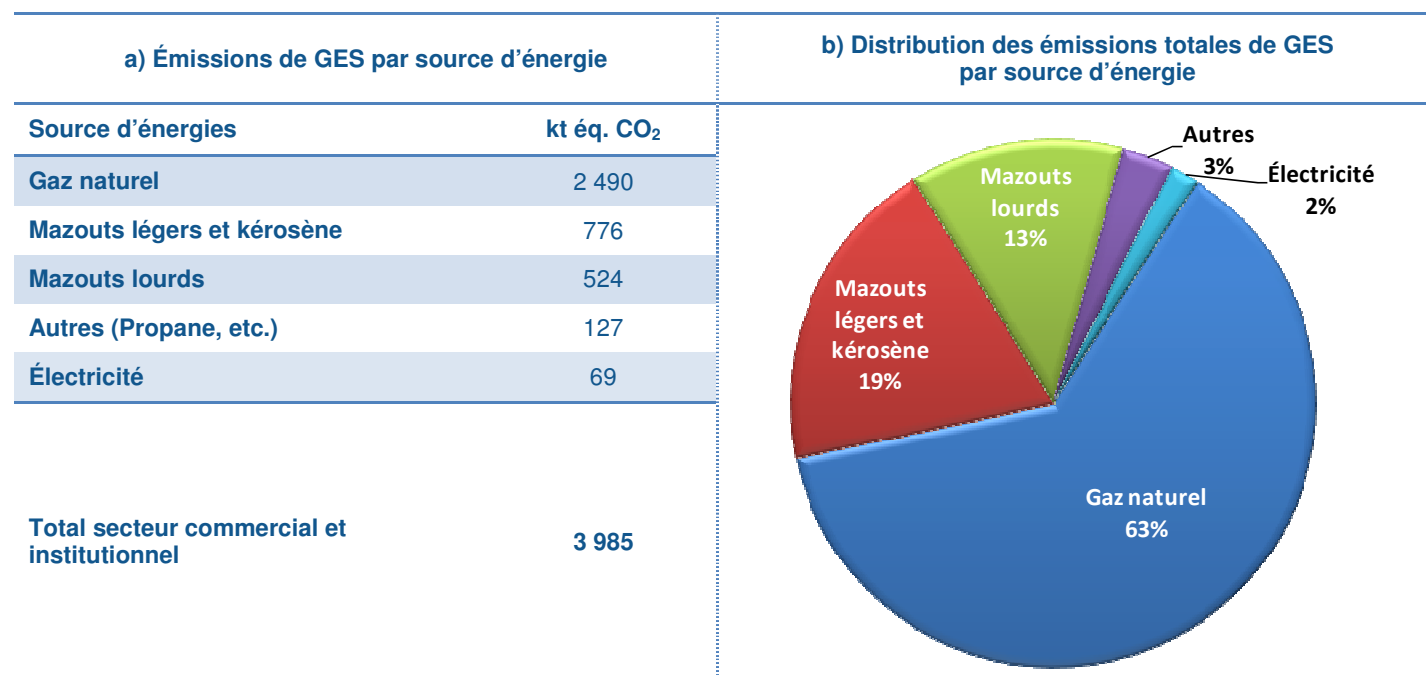
<sup>27</sup> Les données de vente de gaz naturel et d'électricité pour 1990 ne sont pas disponibles. Les données les plus anciennes disponibles sont pour 1992-1993, pour le gaz naturel, et 1998, pour l'électricité. Il n'y a pas de données de vente disponibles pour le mazout.

## 5.2 Bilan du secteur commercial et institutionnel

### 5.2.1 Bilan global

Les GES générés par le secteur commercial et institutionnel de la CMM totalisaient **3 985 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006** (voir le tableau 5-1). De ce total, 62 % était causé par le gaz naturel, 19 % par la consommation de mazouts légers, 13 % par les mazouts lourds, 3 % par d'autres sources d'énergie fossile, principalement le propane, et 2 % par l'électricité. La très grande majorité (81 %) des GES du secteur commercial et institutionnel proviennent par ailleurs de l'énergie utilisée pour le chauffage des locaux.

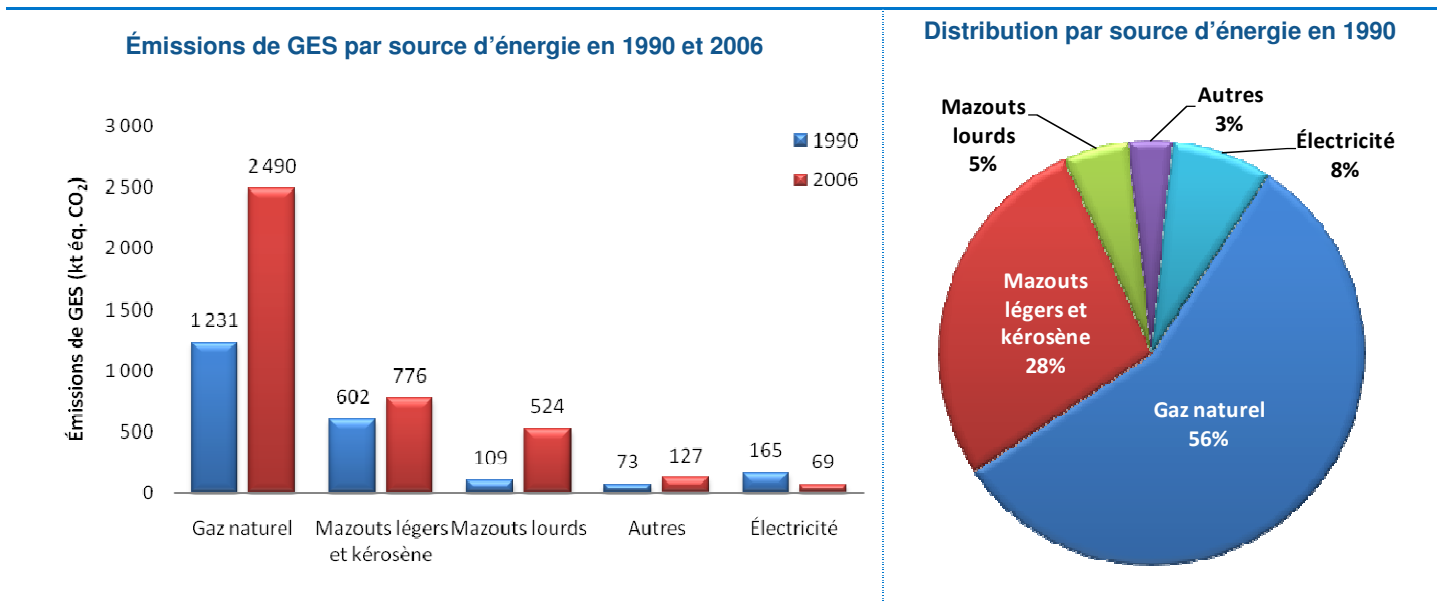
**Tableau 5-1 Bilan des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel sur le territoire de la CMM en 2006**



En comparaison, les émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM s'élevaient à **2 171 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990**. Il s'agit donc d'une augmentation totale de 83,6 % sur un horizon de 16 ans, ou d'une augmentation annuelle de 3,9 %. Cette augmentation importante des émissions de GES est essentiellement causée par la consommation de gaz naturel, qui a doublé au cours de cette période. La figure 5-1 illustre les changements aux émissions de GES du secteur commercial et institutionnel entre 1990 et 2006.



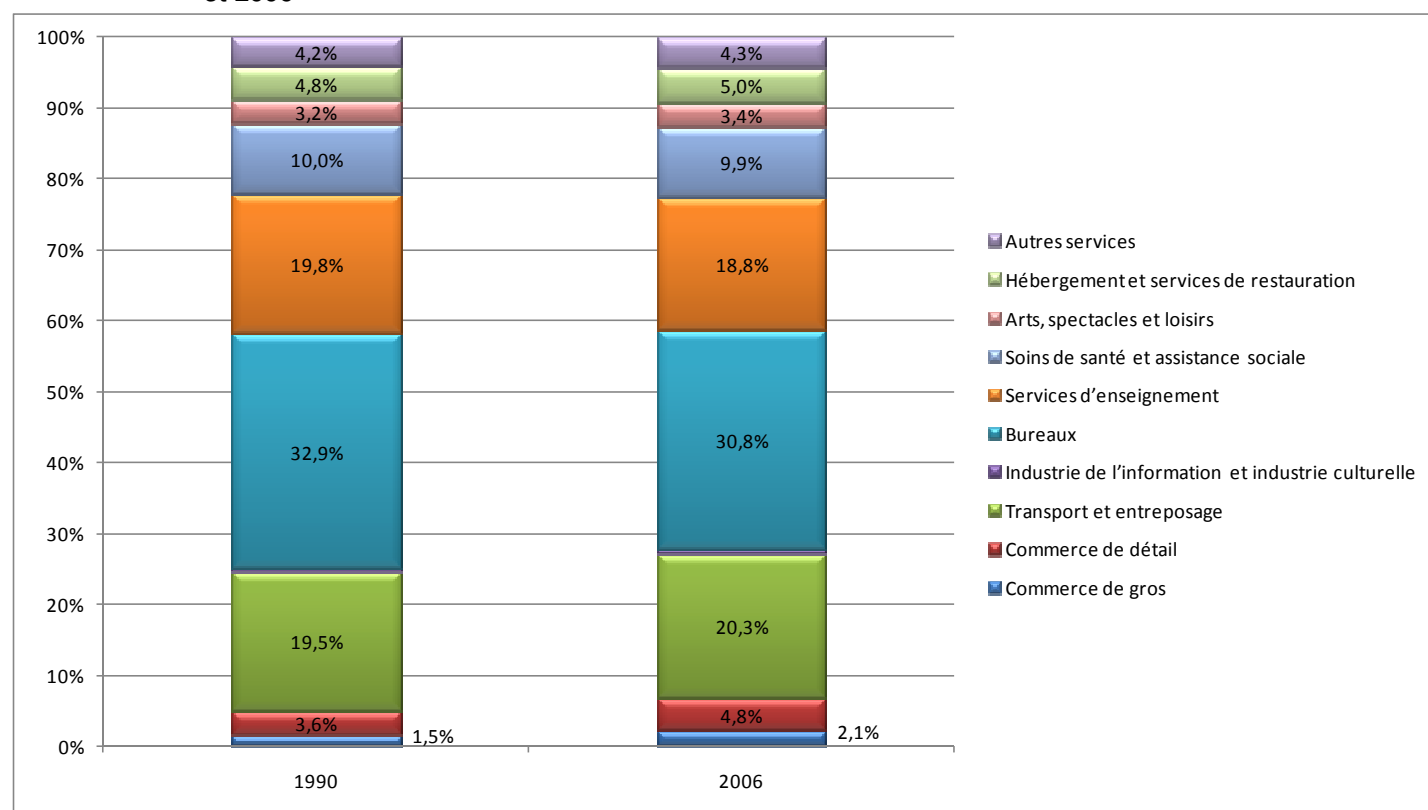
Figure 5-1 Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM, 1990 et 2006



La figure 5-2 présente la distribution des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM par secteur d'activité économique<sup>28</sup>. Ceux-ci sont le commerce de gros, le commerce de détail, le transport et l'entreposage, l'industrie de l'information et l'industrie culturelle, les bureaux, les services d'enseignement, les soins de santé et l'assistance sociale, les arts, spectacles et loisirs, l'hébergement et les services de restauration, les autres services de même que les secteurs autres. Le secteur des bureaux est le plus important, avec environ un tiers des émissions du secteur commercial et institutionnel en 1990 et 2006. Les secteurs du transport et de l'entreposage, des bureaux et des services d'enseignement génèrent à eux trois près de 70 % de l'ensemble des émissions.

<sup>28</sup> Le calcul des émissions attribuables aux secteurs d'activités économiques repose entièrement sur la méthodologie de la demande fondée sur les taux de consommation d'énergie obtenus de l'OEE. Les données de vente de gaz naturel et d'électricité obtenues ne permettent pas de faire la distinction entre les différents secteurs d'activité.

**Figure 5-2 Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM par secteur d'activité, 1990 et 2006**



### 5.2.2 Bilan par secteur géographique

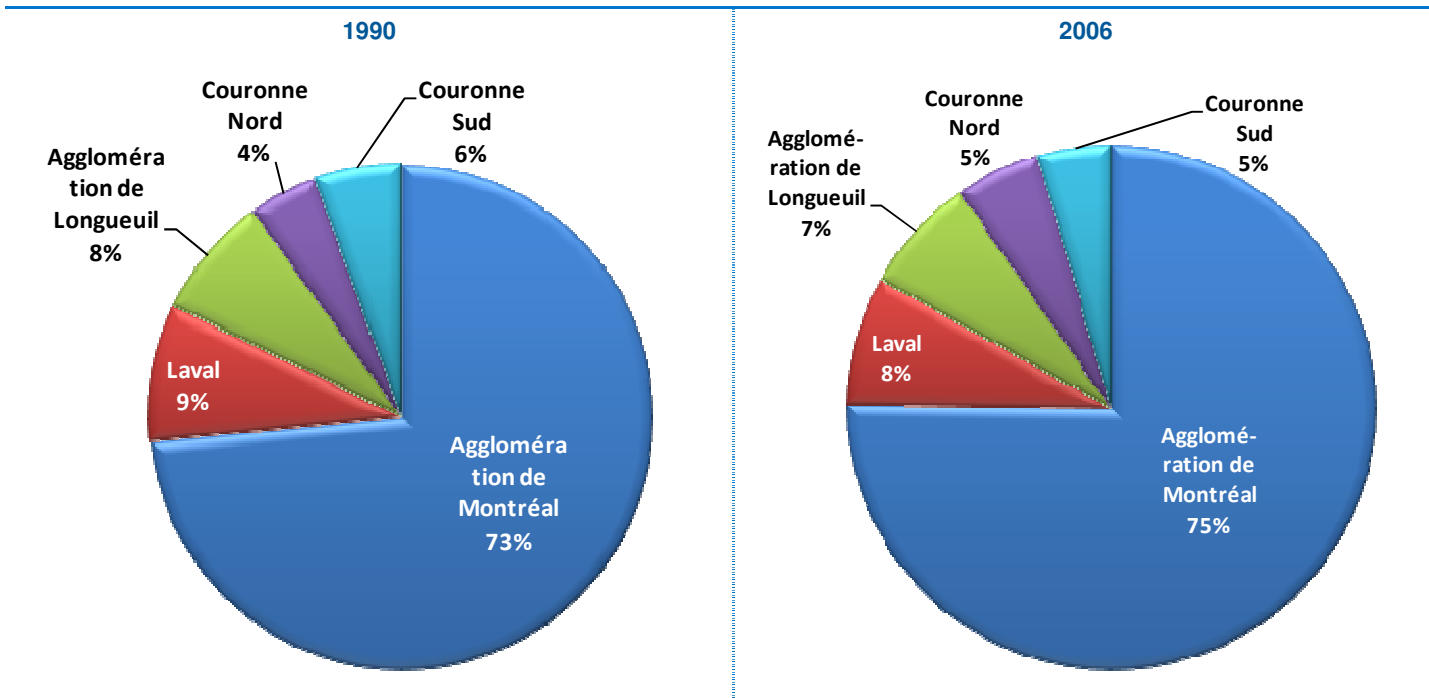
Le bilan des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel a été subdivisé selon les cinq secteurs géographiques de la CMM. Les émissions pour le secteur commercial et institutionnel des cinq secteurs géographiques de la CMM sont présentées au tableau 5-2 et à la figure 5-3.

**Tableau 5-2 Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel selon les cinq secteurs géographiques de la CMM, 1990 et 2006 (en kt éq. CO<sub>2</sub>)<sup>(1)</sup>**

	1990						2006					
	Gaz naturel	Mazouts légers et kérosène	Mazouts lourds	Autres	Électricité	Total	Gaz naturel	Mazouts légers et kérosène	Mazouts lourds	Autres	Électricité	Total
<b>Agglomération de Montréal</b>	898	442	80	53	121	1 594	1 969	533	363	86	46	2 997
<b>Laval</b>	107	53	10	7	15	190	154	85	56	14	6	316
<b>Agglomération de Longueuil</b>	96	47	9	6	13	171	154	69	46	11	6	286
<b>Couronne Nord</b>	54	26	5	3	7	95	125	43	29	7	6	210
<b>Couronne Sud</b>	67	33	6	4	9	120	89	45	30	8	5	176
<b>Total CMM</b>	<b>1 223</b>	<b>602</b>	<b>109</b>	<b>73</b>	<b>165</b>	<b>2 171</b>	<b>2 490</b>	<b>776</b>	<b>524</b>	<b>127</b>	<b>69</b>	<b>3 985</b>

(1) Les procédures d'arrondissement des nombres peuvent mener à des différences entre les sommes des rangées ou colonnes du tableau et les totaux qui y sont présentés.

**Figure 5-3 Distribution des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel selon les cinq secteurs de la CMM, 1990 et 2006**

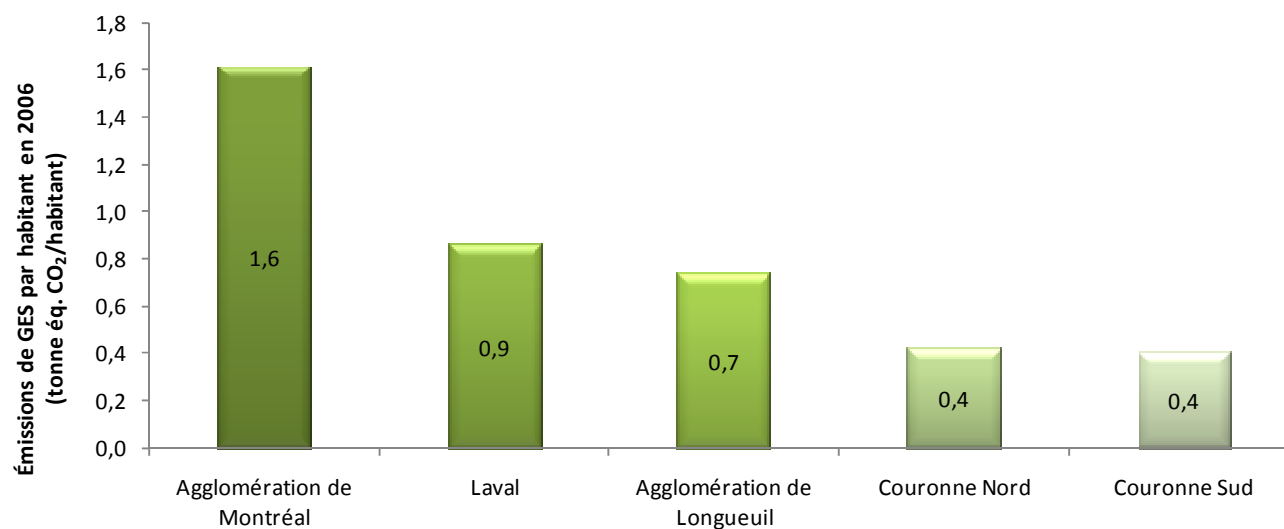


L'agglomération de Montréal, le secteur géographique le plus important en ce qui a trait aux emplois, est responsable de 2 997 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006, soit les trois-quarts des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM. La contribution relative de l'agglomération de Montréal aux émissions du secteur commercial et institutionnel a par ailleurs légèrement augmenté de 1990 à 2006, passant de 73 à 75 %. La part relative de l'agglomération de Montréal aux émissions dépasse donc largement celle de sa population (52 % en 2009), ce qui peut s'expliquer par la place prépondérante qu'occupe l'agglomération de Montréal au niveau des emplois dans ce secteur. En effet, en 2006, l'agglomération de Montréal comptait un peu plus de 955 000 emplois dans son secteur commercial et institutionnel, soit 69 % des emplois de ce secteur sur le territoire de la CMM, et 33 % à l'échelle du Québec.<sup>29</sup> De plus, l'utilisation du gaz naturel est prépondérante dans l'agglomération de Montréal : le volume de gaz naturel consommé par habitant dans le secteur commercial et institutionnel est 2,5 fois plus élevé pour l'agglomération Montréal que pour Laval et l'agglomération de Longueuil, et 4 à 5 fois plus élevé que dans les couronnes Nord et Sud. Conséquemment, le taux d'émissions de GES par habitant attribuable au secteur commercial et institutionnel est significativement plus élevé dans l'agglomération de Montréal qu'ailleurs dans la CMM. La figure 5-4 présente le taux d'émissions par habitant pour les cinq secteurs géographiques de la CMM en 2006.

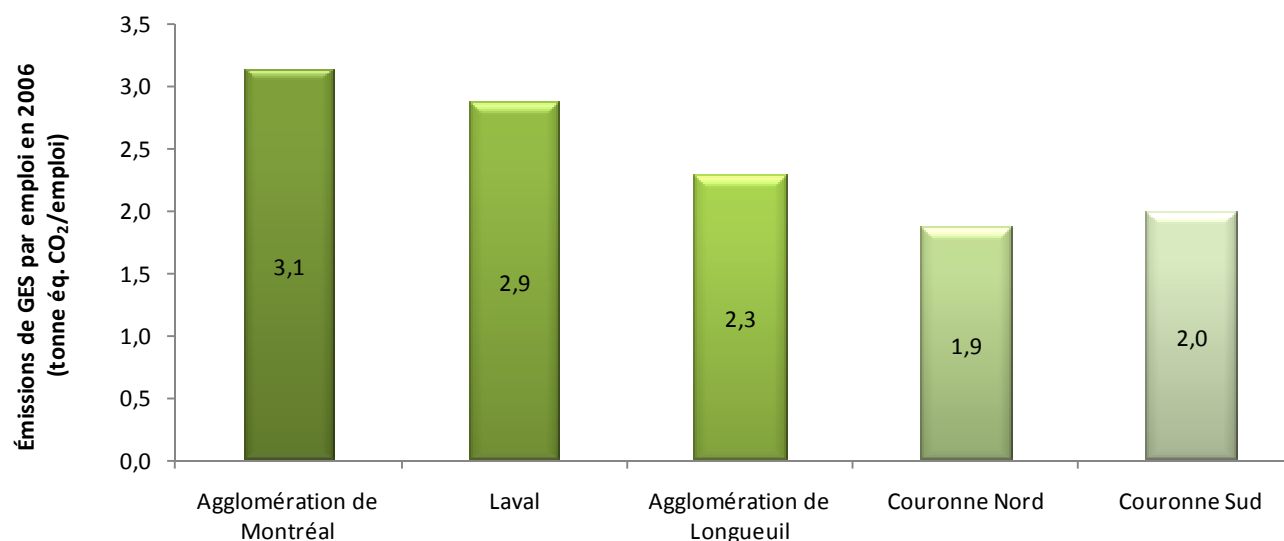
De façon similaire, la consommation de gaz naturel par emploi du secteur commercial et institutionnel est de 1,5 à 2 fois plus élevée dans l'agglomération de Montréal que dans les autres secteurs, entraînant également des émissions de GES par emploi plus élevées (voir la figure 5-5). L'importance du gaz naturel sur le territoire de l'agglomération de Montréal s'expliquerait du fait que ce secteur géographique est le premier sur lequel s'est développé, historiquement, le réseau de distribution pour cette source d'énergie. Dès lors, il est raisonnable de penser que le taux d'adoption du gaz naturel par les institutions et commerces montréalais soit supérieur à celui des autres secteurs géographiques de la CMM, simplement en raison de leur exposition plus longue à cette énergie.

<sup>29</sup> Ces données ont été calculées à partir des données du recensement de 2006. Tel que discuté en annexe, le secteur commercial et institutionnel correspond aux codes SCIAN 41 à 91.

**Figure 5-4 Taux d'émissions par habitant pour le secteur commercial et institutionnel en 2006**



**Figure 5-5 Taux d'émissions par emploi pour le secteur commercial et institutionnel en 2006**



## 5.3 Validation

Les résultats de l'estimation des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM pour les années 1990 et 2006 sont validés, premièrement, en comparant les résultats obtenus pour l'électricité et le gaz naturel selon les méthodes des ventes et de la demande, deuxièmement, en comparant les consommations d'énergie et émissions de GES calculées pour la CMM à des données connexes obtenues de diverses sources pour le Québec et le Canada, et, troisièmement, en comparant les résultats présentés ici à ceux des inventaires existants.

### 5.3.1 Comparaison des méthodes

Les résultats obtenus pour l'électricité et le gaz naturel à partir des données de ventes de 2006 d'Hydro-Québec et de Gaz Metro, respectivement, et de la méthode de la demande peuvent être comparés afin de valider l'exactitude de cette

dernière pour les mazouts légers et kérosène, les mazouts lourds et les autres sources d'énergie. Ainsi, en 2006, les ventes d'électricité au secteur commercial et institutionnel sur le territoire de la CMM totalisaient 17 261 262 853 kWh, tandis que la consommation d'énergie calculée par la méthode de la demande s'élève à 15 203 579 013 kWh. Cette dernière sous-estimait donc les ventes réelles d'électricité en 2006 de 11,9 %. Quant au gaz naturel, les données obtenues de Gaz Métro indiquent que les ventes totales de cette énergie en 2006 pour les différentes municipalités de la CMM étaient de 1 317 642 467 m<sup>3</sup>, contre 842 731 658 m<sup>3</sup> calculés par la méthode de la demande. Cela correspond à une sous-estimation des ventes de gaz naturel de 36,0 %. Par ailleurs, tant pour l'électricité que pour le gaz naturel, les différences entre les données de vente et les résultats obtenus par la méthode de la demande sont très variables selon les secteurs géographiques.

La sous-estimation significative de la consommation de gaz naturel par la méthode de la demande pourrait s'expliquer par l'utilisation d'intensités énergétiques « québécoises », et non d'intensités spécifiques au secteur commercial et institutionnel de la CMM. En effet, et tel que discuté plus haut, le réseau de distribution du gaz naturel au Québec a d'abord été implanté dans l'agglomération de Montréal et s'est étendu en partie à partir de ce centre. Conséquemment, il est raisonnable de penser que l'utilisation de cette source d'énergie par les institutions et commerces montréalais et des alentours est relativement plus élevée que dans le reste de la province. Dans ce contexte, on peut s'attendre à ce que, dans le cas du gaz naturel, les intensités énergétiques calculées à partir de données provinciales sous-estiment celles de la CMM, ce qui est exactement ce qui se produit ici.

Tel que mentionné précédemment, les émissions de GES présentées ici pour le gaz naturel et l'électricité ont été calculées à partir des données de vente pour l'année 2006, et par la méthode de la demande pour l'année 1990. Des données de vente d'électricité et de gaz naturel ont également été obtenues pour 1998 et 1992-1993, respectivement, mais n'ont pas été utilisées pour compiler le bilan des émissions de GES ou pour la validation en raison des différences de dates, qui peuvent avoir un impact significatif dans la mesure où le chauffage est la principale utilisation de l'énergie et que, tel que démontré au chapitre précédent, le climat peut être très différent d'une année à l'autre.

### 5.3.2 Comparaison avec les données provinciales et nationales

Le tableau 5-3 présente, pour les différentes sources d'énergie, les ratios entre les consommations d'énergie utilisées pour calculer les émissions de GES de la CMM et les consommations totales du Québec, fournies par l'OEÉ. En comparaison, la proportion de la population du Québec résidant sur le territoire de la CMM était de 46 % en 2006 et de 45 % en 1990, tandis que la proportion de l'emploi du secteur commercial et institutionnel québécois se trouvant dans la CMM était de 48 % en 2006.

**Tableau 5-3 Ratio entre la consommation d'énergie calculée pour la CMM et celle du Québec <sup>(1)</sup>, 1990 et 2006**

	1990	2006
Électricité	45 %	49 %
Gaz naturel	47 %	73 %
Mazouts légers et kérosène	47 %	50 %
Mazouts lourds	47 %	60 %
Autres	45 %	50 %

(1) Données fournies par l'OEÉ.

De plus, le tableau 5-4 compare les taux d'émissions du secteur commercial et institutionnel par habitant de la CMM, du Québec et du Canada. Le fait que le taux d'émissions par emploi soit plus élevé pour la CMM que pour le Québec et le Canada suggère qu'il y a peut-être un biais à la hausse dans les estimations présentées ici.

**Tableau 5-4 Émissions de GES du secteur commercial et institutionnel en fonction des emplois, pour la CMM, la province de Québec et le Canada en 2006**

Échelle géographique	2006		
	GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Emplois dans le secteur <sup>(1)</sup>	GES par emploi (t/e)
<b>CMM</b>	3 985	1 392 035	2,86
<b>Québec <sup>(2)</sup></b>	5 950	2 874 585	2,07
<b>Canada <sup>(2)</sup></b>	33 400	12 301 460	2,72

(1) Source : Statistique Canada. Recensement 2006, emploi selon le lieu de travail. 2009.

(2) Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Environnement Canada, 2009.

### 5.3.3 Comparaison avec des inventaires existants

Comme pour le secteur résidentiel, les résultats de l'inventaire de l'agglomération de Montréal sont sensiblement différents de ceux obtenus et présentés ici. Ces divergences significatives peuvent s'expliquer en grande partie du fait des différentes méthodologies utilisées, comme démontré à l'annexe B.

Quant à l'inventaire de la Ville de Laval, les divergences avec le présent bilan sont peu importantes, du fait de l'utilisation de méthodes pratiquement identiques. Cependant, l'utilisation ici de données de ventes pour l'estimation des émissions dues à l'électricité et au gaz naturel en 2006 expliquerait en majeure partie les variations observées.

### 5.3.4 Validité des résultats

Dans l'ensemble, ces comparaisons suggèrent que les estimations des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM sont potentiellement biaisées par rapport aux émissions réelles sur le territoire. Cela est surtout suggéré par le taux élevé d'émissions par emploi de la CMM. Par ailleurs, l'emploi de données de vente pour le gaz naturel en 2006 garantit en partie la fiabilité du bilan des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel, d'autant plus que cette source d'énergie est la principale responsable des émissions de ce secteur.

## 5.4 Incertitude des résultats

Comme le suggère la section précédente, le bilan des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM présenté ci-haut recèle une incertitude significative. Celle-ci est essentiellement associée aux résultats obtenus par la méthode de la demande, donc aux émissions découlant de l'utilisation des mazouts lourds et légers, et aux émissions de 1990. La comparaison des données de vente et des consommations calculées par la méthode de la demande pour l'électricité et le gaz naturel révèle des erreurs de 12 et 36 %, respectivement, pour l'année 2006. Il est par contre impossible d'estimer avec précision le niveau d'incertitude pour les mazouts lourds et légers, et les autres sources d'énergie. Les diverses comparaisons effectuées permettent de supposer qu'il est inférieur à 50 %, bien que vraisemblablement supérieur à 25 %. L'incertitude associée aux estimations de 1990 est quant à elle certainement supérieure à celle de 2006.

Par ailleurs, l'incertitude du bilan global est probablement moins importante que l'incertitude inhérente aux estimations des émissions de GES pour les cinq secteurs géographiques, les différents biais s'annulant potentiellement sous la loi des grands nombres.

Parmi les différents éléments de la méthode d'estimation des émissions de GES par la demande, ceux-ci contribuent davantage à l'incertitude des résultats obtenus :

- des données des rôles d'évaluation partielles ou incomplètes, surtout au niveau de l'année de construction, de la source d'énergie ou de la surface de plancher;
- la nécessité, pour les estimations de 1990, de se baser sur les rôles d'évaluation actuels, donc présentant un reflet imparfait de la situation des bâtiments de l'époque;

- la nécessité, pour l'agglomération de Longueuil, la couronne Nord et la couronne Sud, d'extrapoler les caractéristiques du parc de bâtiments commercial et institutionnel de ces secteurs à partir des données du rôle d'évaluation et d'emploi de quelques municipalités, éliminant ainsi les particularités des villes extrapolées;
- également, l'absence de données d'emploi par secteur d'activité pour 1990 entraînant l'utilisation des données de 2006 pour l'extrapolation;
- l'emploi d'intensités énergétiques reflétant la réalité québécoise et non spécifiquement celle de la CMM.

En ce qui concerne les données de vente de gaz naturel et d'électricité, elles sont jugées fidèles à la réalité. L'incertitude qu'elles pourraient générer est assurément minime et ne pourrait découler que de différences dans la définition des secteurs géographiques ou de ce qui est inclus dans le résidentiel, le commercial, l'institutionnel, l'industriel, etc.

Idéalement, les données de vente seraient utilisées pour toutes les sources d'énergie et pour toutes les années, d'autant plus qu'elles permettent un suivi plus précis de l'évolution temporelle des émissions. En comparaison, la méthode de la demande implique un niveau d'incertitude relativement élevé et dépend du renouvellement périodique des rôles d'évaluation pour la mesure continue des émissions de GES. Par contre, comme plusieurs données de vente ne sont pas disponibles, la méthode de la demande est celle qui apparaît la plus appropriée avec les données disponibles. En conséquence, des actions pourraient être entreprises afin de pallier cette incertitude. Par exemple, i) des efforts pourraient être consentis dans certaines municipalités afin de compléter les bases de données des rôles d'évaluation; ii) il serait souhaitable, dans la mesure du possible, d'éviter les extrapolations; iii) il pourrait s'avérer pertinent d'établir des intensités énergétiques propres à chaque secteur géographique, en développant une méthodologie appropriée.





## 6 Secteur industriel

### 6.1 Approche méthodologique

Les émissions de GES du secteur industriel sont générées par certains procédés industriels et par la consommation d'énergie dans les établissements industriels. Pour établir les émissions de GES liées à la consommation d'énergie, l'approche retenue est basée sur l'utilisation des données de Statistique Canada sur la consommation d'énergie par le secteur industriel au Québec. Les émissions pour chacun des secteurs géographiques sur le territoire de la CMM, à l'exception de l'agglomération de Montréal pour 2006, ont été établies au prorata du nombre de personnes à l'emploi par secteur géographique par rapport à l'ensemble du secteur industriel au Québec.

Pour évaluer les émissions générées par les procédés industriels, les données obtenues auprès du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) pour les années 1990 et 2006, ont été utilisées. Ces données proviennent du programme de déclaration volontaire des émissions de GES par les entreprises. On doit noter que, depuis l'entrée en vigueur en 2007 du *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*, cette déclaration est rendue obligatoire pour les entreprises dont les émissions excèdent le seuil de déclaration (en 2009, le seuil de déclaration était de 50 kt équivalent CO<sub>2</sub>). Le détail des calculs est présenté à l'annexe C.

Pour l'agglomération de Montréal, les données pour l'année 2006 ont été obtenues de la Ville de Montréal tant pour le volet consommation d'énergie que celui sur les procédés industriels. Ces données avaient été obtenues des entreprises par la Division du contrôle des rejets industriels de la Direction de l'environnement de la Ville de Montréal.

### 6.2 Bilan des émissions de GES

Le tableau 6-1 et la figure 6-1 présentent l'évaluation des émissions de GES pour le secteur industriel de la CMM pour les années 1990 et 2006.

**Tableau 6-1 Émissions de GES du secteur industriel (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990			2006		
	Consommation énergétique	Procédé <sup>(2)</sup>	Total	Consommation énergétique	Procédé <sup>(2)</sup>	Total
<b>Agglomération de Montréal</b>	3 694	250	<b>3 944</b>	3 430 <sup>(1)</sup>	802 <sup>(1)</sup>	<b>4 232</b>
<b>Laval</b>	469	1	<b>470</b>	433	7	<b>440</b>
<b>Agglomération de Longueuil</b>	658	0	<b>658</b>	614	0	<b>614</b>
<b>Couronne Nord</b>	668	2	<b>670</b>	619	5	<b>624</b>
<b>Couronne Sud</b>	480	1 357	<b>1 837</b>	445	1 005	<b>1 450</b>
<b>Total CMM</b>	<b>5 969</b>	<b>1 610</b>	<b>7 580</b>	<b>5 542</b>	<b>1 818</b>	<b>7 360</b>

(1) Données fournies par la Ville de Montréal pour 2006 uniquement;

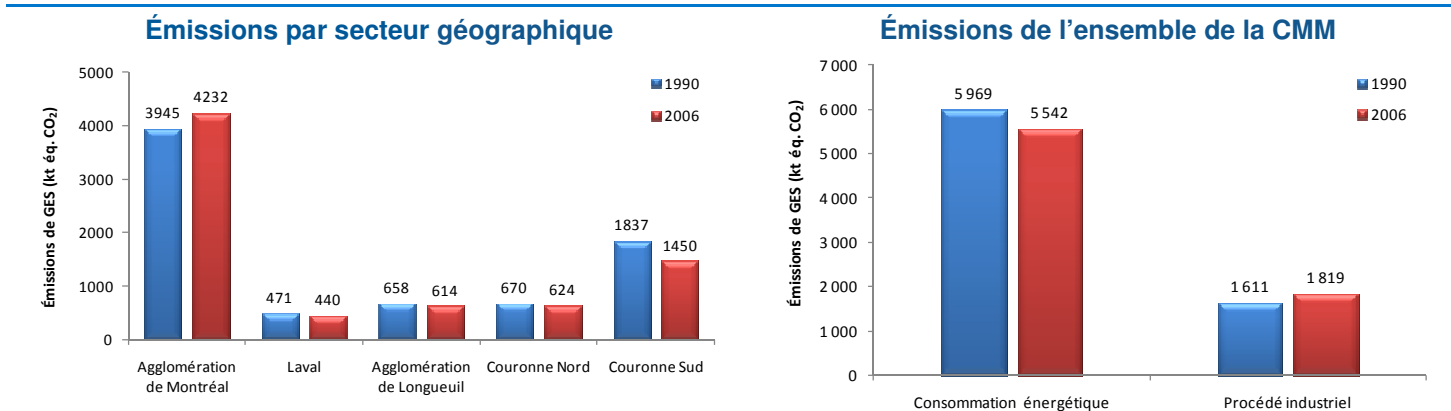
(2) Données provenant du MDDEP.

En 2006, les émissions totales de GES provenant du secteur industriel sur le territoire de la CMM s'élèvent à 7 360 kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Entre 1990 et 2006, on observe une réduction globale des émissions de GES de 3 %. On remarque une diminution des émissions attribuables à la consommation énergétique de 7,2 % et une augmentation des émissions attribuables aux procédés industriels de 13 % de 1990 à 2006. Les émissions reliées à la consommation énergétique ont diminué selon la même tendance pour chacun des secteurs géographiques. Entre 1990 et 2006, on observe une augmentation importante de l'utilisation de l'électricité par rapport à l'utilisation de combustibles fossiles. Durant la même période, il y a eu une diminution significative de l'utilisation des mazouts lourds et du coke. La diminution des émissions de GES liées à la consommation énergétique peut s'expliquer par l'utilisation plus importante de l'électricité par rapport aux autres sources d'énergie.

Sur le territoire de l'agglomération de Montréal, on observe, entre 1990 et 2006, une importante augmentation des émissions en provenance du secteur industriel en chiffres absolus (augmentation de 287 kt éq. CO<sub>2</sub>). Toutefois, cette augmentation apparente peut être liée au fait que les données sur les émissions de procédé pour 1990 sont probablement partielles puisqu'elles proviennent des déclarations volontaires faites au MDDEP.

Selon les données du MDDEP, c'est sur le territoire de l'agglomération de Montréal que l'on retrouve le plus grand nombre d'entreprises génératrices de GES. Environ 78 % des émissions du secteur industriel sur le territoire de l'agglomération de Montréal sont attribuables au secteur de la pétrochimie principalement localisé dans l'est de l'Île de Montréal. La fermeture de certaines entreprises du secteur pétrochimique depuis 2006 (Pétromont, Nova) incluant celle de la raffinerie de Shell prévue pour la fin de 2010 entraînera une diminution des émissions de GES de l'ordre de 30 % des émissions du secteur industriel de l'agglomération de Montréal par rapport à celles de 2006.

**Figure 6-1 Émissions de GES du secteur industriel en 1990 et 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

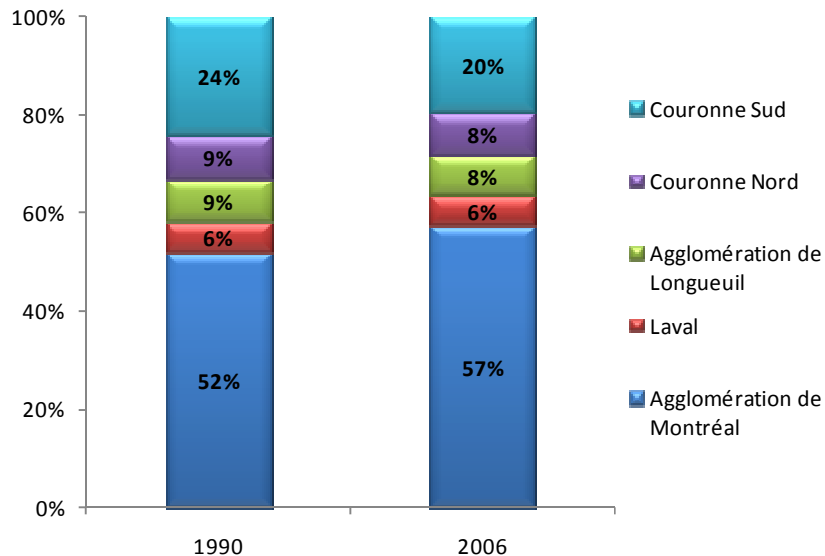


Sur la couronne Nord, la diminution significative des émissions de GES associées à la consommation énergétique du secteur industriel peut être largement attribuée à la fermeture de GM à Boisbriand. Sur la couronne Sud, la diminution des émissions résulte de la réduction des émissions générées par les procédés industriels. On retrouve sur ce territoire les principales entreprises ayant des procédés produisant des émissions de GES, soit des cimenteries, des alumineries et des sidérurgies. Cette réduction pourrait être liée à l'amélioration des procédés ou à une réduction du taux de production, mais il est difficile de conclure puisque les données d'émissions obtenues par le MDDEP sur les sources industrielles ne sont pas détaillées.

La figure 6-2 présente graphiquement la distribution des émissions de GES du secteur industriel, en fonction des secteurs géographiques de la CMM. Selon les données recueillies, les émissions de GES du secteur industriel proviennent principalement de l'agglomération de Montréal et de la couronne Sud. En 2006, 57 % des émissions de GES sont attribuées à l'agglomération de Montréal et 20 % à la couronne Sud. Les trois autres secteurs, soit Laval, l'agglomération de Longueuil et la couronne Nord se partagent 23 % des émissions de GES. On remarque que la part de l'agglomération de Montréal s'est accrue entre 1990 et 2006, passant de 52 % à 57 %, bien qu'on observe une décentralisation des emplois vers la périphérie de Montréal (voir tableau 2-3).

Le secteur industriel représente le deuxième plus important générateur d'émissions de GES sur le territoire de la CMM après le transport, et représente 25 % du bilan des émissions de GES en 2006.

**Figure 6-2 Distribution des émissions de GES du secteur industriel parmi les secteurs géographiques de la CMM, 1990 et 2006**



## 6.3 Validation

### 6.3.1 Comparaison des méthodes

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) compile les émissions de GES du secteur industriel pour l'ensemble du Québec à partir des informations provenant du programme de déclaration des émissions de GES par les entreprises. Ce programme était volontaire jusqu'en 2006. À partir de 2007 il est devenu obligatoire pour les entreprises dont les émissions excèdent le seuil de déclaration (en 2009, le seuil de déclaration était de 50 kt équivalent CO<sub>2</sub>). Ceci fait en sorte que se sont seulement des émissions des plus grandes entreprises qui sont incluses dans cette compilation. Elles ne comprennent donc pas les émissions des petites et moyennes entreprises qui sont relativement importantes en nombre sur le territoire de la CMM. C'est la raison pour laquelle la méthode retenue pour établir le portrait des émissions du secteur industriel de la CMM est basée sur l'utilisation des données de Statistique Canada sur la consommation d'énergie et le nombre d'emplois par secteur industriel et par secteur géographique. Toutefois, les données de MDDEP ont été utilisées pour établir les émissions produites par les procédés industriels.

Pour l'agglomération de Montréal, le bilan pour l'année 2006 a été établi à partir des données de consommation d'énergie fournies par les entreprises et compilées par la Ville de Montréal. Le tableau 6-2 montre les résultats de l'évaluation des émissions reliées à la consommation de l'énergie du secteur industriel pour l'agglomération de Montréal en utilisant, d'une part, les données fournies par la Ville de Montréal et, d'autre part, en utilisant les données de consommation d'énergie de Statistique Canada et le prorata du nombre d'emplois (méthode utilisée pour les autres secteurs géographiques de la CMM). Les résultats de ces deux méthodes sont très semblables, on note une différence de l'ordre de 1 %. Compte tenu que l'on considère les données compilées par la Ville de Montréal comme étant relativement précises (puisqu'elles proviennent directement des entreprises), ce faible écart entre les deux évaluations montre que la méthode basée sur le prorata des emplois permet d'obtenir une bonne évaluation des émissions.

**Tableau 6-2 Comparaison de l'évaluation des émissions de GES reliées à la consommation d'énergie dans le secteur industriel (kt éq. CO<sub>2</sub>) – Agglomération de Montréal**

	2006	
	Données de la Ville de Montréal	Prorata du nombre d'emplois
Agglomération de Montréal	3 430,0	3 473,4
% variation entre les deux évaluations	1,2 %	

### 6.3.2 Comparaison avec des inventaires existants

Pour l'agglomération de Montréal, ce sont les données fournies par la Ville de Montréal qui ont été considérées et incluses dans le présent bilan.

Pour le territoire de Laval, les données sur les émissions de GES du secteur industriel présentées dans l'inventaire de Laval (YHC Environnement, novembre 2008) diffèrent des résultats obtenus dans le présent portrait. La méthodologie pour établir la consommation d'énergie du secteur industriel sur le territoire est similaire. Dans les deux cas, l'évaluation est basée sur une répartition de la consommation énergétique pour la province du Québec au prorata du nombre d'emplois. Cependant, dans l'inventaire préparé pour la Ville de Laval, on a utilisé des données sur le nombre d'emplois par secteur pour 1996 (Laval Technopole) et des données de consommation énergétique plus détaillées pour le secteur manufacturier seulement. Toutefois, ces données de consommation énergétique n'étaient disponibles que pour l'année 1996 (données de l'Institut de la statistique du Québec). Les émissions de GES pour 1990 et 2006 ont donc été estimées à partir des émissions établies pour 1996 et selon la même tendance que l'évolution des émissions du secteur industriel québécois présentée dans l'inventaire canadien.

Dans le présent portrait, les données réelles sur l'emploi et sur la consommation d'énergie au Québec pour 1990 et 2006 pour les secteurs industriels ont été utilisées. Les données sur la consommation d'énergie de Statistique Canada ne sont disponibles que pour les grands secteurs industriels (données agrégées) et non pas détaillées par sous-secteur comme celles utilisées pour l'inventaire préparé pour la Ville de Laval. Les résultats obtenus par cette méthode ont été retenus par rapport à ceux de l'inventaire préparé pour la Ville de Laval puisqu'ils ont été obtenus à partir d'une donnée établie pour l'année visée (1990 et 2006) et non selon la tendance observée au niveau provincial à partir d'une donnée établie pour une autre année.

Le tableau 6-3 présente les résultats obtenus selon les deux méthodes d'évaluation. Le tableau montre également les données sur les émissions de GES du secteur industriel fournies par le MDDEP pour le territoire de Laval.

**Tableau 6-3 Comparaison de l'évaluation des émissions de GES reliées à la consommation d'énergie dans le secteur industriel pour le territoire de Laval (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990			2006		
	Inventaire de Laval <sup>(1)</sup>	Bilan de la CMM	Données du MDDEP	Inventaire de Laval <sup>(1)</sup>	Bilan de la CMM	Données du MDDEP
Laval	316	471	1,3	258	442	1,3
% variation	32,9 %			41,6 %		

(1) YHC Environnement, Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Laval (1990-2007), novembre 2008.

Selon les données de l'inventaire québécois des émissions de GES préparé par le MDDEP (2008), les émissions du secteur industriel totalisaient 28 430 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006. En comparaison, les émissions du secteur industriel de la CMM représentent environ 26 % de cette valeur. Au niveau du Québec, les émissions du secteur industriel ont diminué de 7,1 % entre 1990 et 2006. Cette diminution est principalement attribuable à la réduction des émissions produites par les procédés industriels (diminution de 14 %) par rapport à une diminution de 2,4 % pour les émissions associées à la consommation d'énergie. Pour la CMM, on observe une diminution globale de 2,9 % des émissions entre 1990 et 2006. La comparaison des résultats obtenus pour la CMM avec les données de l'inventaire québécois montre que les émissions générées par les procédés industriels représentent une proportion moins importante sur le territoire de la CMM par rapport à l'ensemble du Québec. On observe la même tendance de la diminution des émissions associées à la

consommation d'énergie tant pour la CMM que pour l'ensemble du Québec. Toutefois, cette diminution est plus importante pour la CMM.

## 6.4 Incertitude des résultats

Pour le secteur industriel, les données utilisées sont :

- la consommation d'énergie pour le Québec de Statistique Canada;
- le nombre de personnes à l'emploi pour le Québec (Institut de la statistique du Québec) et la CMM (Statistique Canada); et
- les données d'émissions de GES des procédés industriels du MDDEP.

Ces données proviennent de sources fiables. Il y a donc peu d'incertitude sur ces données. Par contre, une incertitude demeure quant à l'association des émissions de GES selon le nombre d'employés par secteur industriel. Néanmoins, cette approche est celle la plus valable compte tenu des informations disponibles.



## 7 Transport

### 7.1 Approche méthodologique

Le secteur du transport étant une source mobile d'émissions de GES, l'attribution des émissions polluantes à un territoire géographique donné se révèle plus complexe. Certaines hypothèses sont émises pour attribuer les émissions de GES au territoire de la CMM et pour ensuite les diviser parmi les cinq secteurs de la CMM. Le secteur du transport est divisé en deux sous-groupes : le transport routier et le transport hors-route. Le transport routier inclut les émissions de GES produites par les automobiles, les camions légers, les motocyclettes, les camions lourds, les autobus urbains et les autres types d'autobus (scolaires et interurbains). La définition exacte des véhicules routiers varie selon les sources consultées. Selon Environnement Canada, une automobile transporte moins de 12 passagers et pèse moins de 3 900 kg, alors que la catégorie des camions légers inclut les véhicules de type camionnette, mini-fourgonnette ainsi que les véhicules utilitaires sport et les 4 x4 de moins de 3 900 kg. La définition de chacun des types de véhicules, selon les différentes sources consultées, est présentée à l'annexe D.

Le transport hors-route regroupe le transport ferroviaire, maritime et aérien, ainsi que le transport terrestre hors-route. Ce dernier englobe les émissions résultant de la combustion d'essence et de diesel de véhicules ne circulant pas normalement sur le réseau routier. Parmi les véhicules de cette catégorie, on retrouve, entre autres, les équipements agricoles, les véhicules chenillés de construction, les motoneiges et les véhicules tout-terrain.

Pour certains modes de transport, plusieurs approches sont possibles pour estimer les émissions de GES. Le détail des calculs est présenté à l'annexe D. Certaines approches ont été privilégiées en tenant compte des aspects suivants :

- exactitude des données;
- données réelles de consommation plutôt que des estimations à partir de données québécoises afin de mieux suivre l'évolution réelle des émissions de GES;
- cohérence avec des inventaires existants afin de pouvoir comparer les résultats.

L'approche méthodologique retenue pour chaque mode de transport pour les années 1990 et 2006, ainsi que la méthode de validation sont présentées au tableau 7-1.

**Tableau 7-1 Approche méthodologique retenue par mode de transport**

Mode de transport	Méthodologie 2006	Méthodologie 1990	Validation
Automobile Camion léger Motocyclette	Vente de carburant : taxe de l'AMT et estimation des ventes de diesel	Vente de carburant : vente d'essence de Kent Marketing	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM
Autobus urbain	Consommation de diesel	Estimation de la croissance des émissions de GES	
Camion lourd Autre type d'autobus	Estimation des ventes de diesel à partir des ventes québécoises	Estimation de la croissance des émissions de GES	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM
Hors-route	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules hors-route	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules hors-route	
Transport ferroviaire léger	Consommation de diesel	Inexistant en 1990	
Transport maritime Transport ferroviaire lourd Transport aérien	Émissions québécoises au prorata de la population	Émissions québécoises au prorata de la population	Émissions québécoises au prorata des activités

Ainsi, la méthode basée sur la consommation de carburant a été privilégiée pour l'estimation des émissions de GES du transport routier. Puisque l'AMT perçoit une taxe sur l'essence vendue sur son territoire, cette donnée est facilement accessible annuellement et elle permet de suivre l'évolution des émissions de GES sur le territoire de la CMM. Certains ajustements doivent être apportés pour ramener le territoire de l'AMT à celui de la CMM, tel que détaillé à l'annexe D. Quant à la consommation de diesel sur le territoire de la CMM, des recherches auprès de plusieurs ministères et organisations ont été menées pour obtenir cette donnée, mais en vain. Ainsi, la consommation de diesel sur le territoire de la CMM a été estimée à partir de la consommation québécoise de diesel et du ratio de vente d'essence de la CMM par rapport à la province.

Pour le transport routier, les taux d'émissions de GES pour l'essence et le diesel ont été élaborés à partir de la méthode décrite dans le rapport d'inventaire national d'Environnement Canada. Les émissions de CO<sub>2</sub> ne dépendent que du type de carburant, alors que les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O dépendent également du type de catalyseur, et donc de l'âge des véhicules. Ainsi, la distribution de l'âge des véhicules pour l'ensemble du Québec fournie par la SAAQ pour les années 1990 et 2006 a été utilisée pour calculer les taux d'émissions de GES. Les émissions de GES ont été distribuées par type de véhicule en fonction du parc de véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM. Cette méthodologie se base donc sur une consommation de carburant qui est propre au territoire de la CMM et une distribution des types de véhicules spécifique à son territoire.

Pour l'année 1990, puisque l'AMT n'existait pas, les ventes d'essence ont été estimées à partir des données de vente à la pompe, fournies par la firme Kent Marketing. Pour les véhicules lourds, un taux de croissance des émissions de GES a été calculé pour estimer les émissions de 1990. Ce taux de croissance est basé sur l'évolution des émissions de GES des véhicules lourds au Québec entre 1990 et 2006, ainsi que l'évolution du parc de véhicules lourds sur le territoire de la CMM, de même que la croissance des ventes de diesel.

Pour les autobus urbains, la consommation de diesel des sociétés de transport desservant le territoire de la CMM a été employée pour estimer les émissions de GES. La consommation de diesel en 2006 a été obtenue pour 12 des 14 AOT du territoire de la CMM, incluant la STM, la STL et le RTL. Les données manquantes sont marginales et ont été estimées à partir des véhicules-km parcourus par les AOT publiées par l'AMT<sup>30</sup>. Les émissions de 1990 ont été estimées à partir de la croissance des émissions de GES au Québec pour les autobus entre 1990 et 2006 et l'évolution du parc d'autobus sur le territoire de la CMM.

En ce qui a trait au transport terrestre hors-route, les émissions ont été estimées en 1990 et 2006 à partir des émissions québécoises et du prorata des véhicules hors-route immatriculés sur le territoire de la CMM par rapport à la province de Québec.

Pour les trains de banlieue à propulsion diesel, les émissions de GES ont été calculées au moyen de la consommation réelle de diesel en 2006. Pour la ligne de train électrifiée Deux-Montagnes ainsi que le métro, les émissions de GES provenant de la production d'électricité ont également été incluses dans le bilan sur la base de la consommation réelle d'électricité.

Finalement, les émissions provenant du transport ferroviaire lourd, maritime et aérien sont calculées au moyen des émissions provinciales au prorata de la population. En 2006, la population de la CMM représentait 46,3 % de la population du Québec, alors que cette proportion était de 45,8 % en 1990. Cette méthodologie a été retenue pour plusieurs raisons. Premièrement, elle est uniforme avec d'autres inventaires municipaux québécois, tels que ceux de l'agglomération de Montréal, Laval et Québec. Ainsi, les émissions de ces modes qui servent à tous les Québécois sont distribuées équitablement parmi la population. Deuxièmement, l'incorporation des émissions de GES de ces modes de transport dans un bilan municipal est discutable. Selon le ICLEI<sup>31</sup> (Local Governments for Sustainability), les émissions provenant du transport ferroviaire lourd, maritime et aérien ne sont généralement pas incluses dans les bilans municipaux, puisque les villes ont peu de pouvoir quant aux actions à prendre pour réduire les émissions de GES dans ces secteurs. D'ailleurs, plusieurs villes canadiennes font exclusion de ces modes de transport dans leur inventaire. C'est le cas, entre autres, des villes d'Ottawa, Toronto, Calgary et Vancouver. Finalement, les méthodes pour évaluer les

<sup>30</sup> Portrait des transports collectifs dans la région métropolitaine de Montréal, AMT, Édition 2003.

<sup>31</sup> <http://www.iclei.org/index.php?id=611>



émissions de GES de ces modes de transport, qui sont souvent transfrontaliers, s'avèrent complexes pour un petit territoire. En utilisant les données de l'inventaire national, on s'assure d'une meilleure qualité des résultats.

Le détail des calculs des émissions de GES au moyen de la méthodologie retenue, ainsi que les méthodes de validations et les explications des choix méthodologiques sont présentés à l'annexe D.

## 7.2 Bilan du secteur des transports

Le secteur du transport est le plus grand émetteur d'émissions de GES sur le territoire de la CMM. Selon les hypothèses de calcul posées, le bilan des émissions de GES en 2006 se chiffre à **11 073 kt éq. CO<sub>2</sub>** pour le **transport routier** alors que l'ensemble des **modes hors-route** (terrestre, ferroviaire, maritime et aérien) a émis **1 843 kt éq. CO<sub>2</sub>** pour un **total de 12 916 kt éq. CO<sub>2</sub>**. Le tableau 7-2 présente les émissions de GES pour le territoire de la CMM en 2006 pour chaque mode de transport.

**Tableau 7-2 Bilan des émissions de GES du transport sur le territoire de la CMM en 2006**

Mode	Émissions de GES en kt éq. CO <sub>2</sub>
Automobile	4 598
Camion léger <sup>(1)</sup>	2 960
Motocyclette	27
Autobus urbain	197
Autobus interurbain et scolaire	116
Camion lourd	3 175
<b>Total transport routier</b>	<b>11 073</b>
Terrestre hors-route	408
Transport maritime	555
Transport ferroviaire lourd	347
Transport ferroviaire léger <sup>(2)</sup>	24
Transport aérien	509
<b>Total transport hors-route</b>	<b>1 843</b>
<b>Total transport</b>	<b>12 917</b>

(1) Inclut les camionnettes, mini-fourgonnettes et les véhicules utilitaires sport.

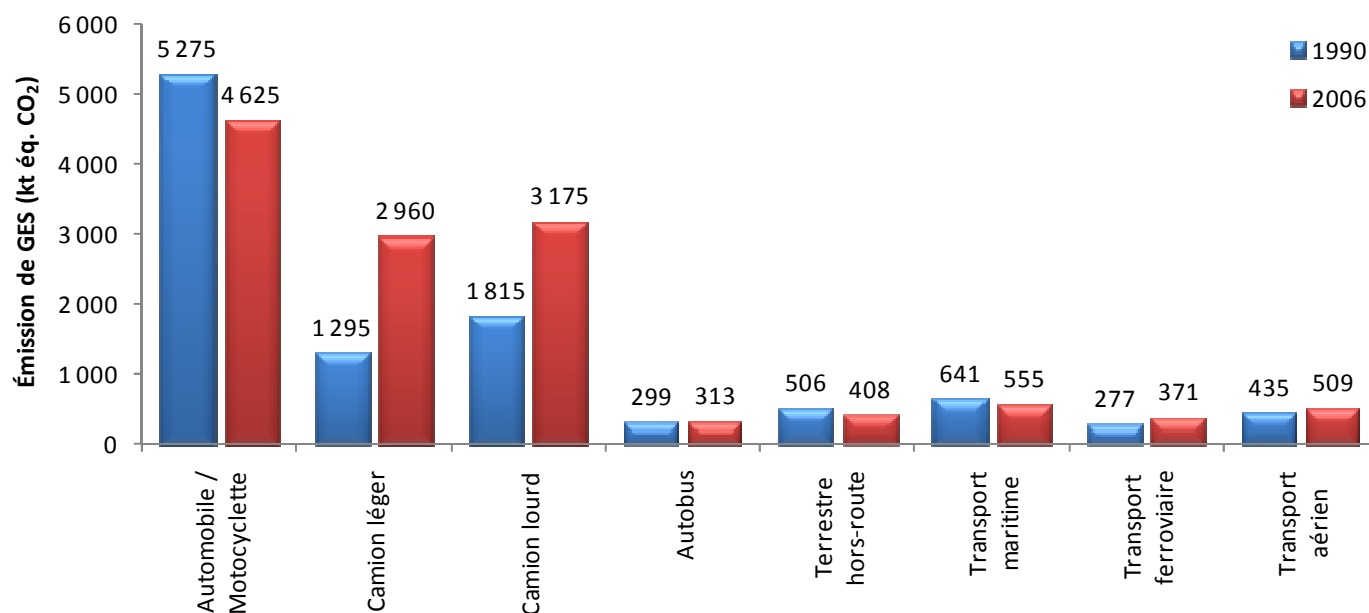
(2) Inclut la ligne de train électrifiée ainsi que le métro.

On constate que l'automobile est le principal émetteur de GES avec près de 4 600 kt éq. CO<sub>2</sub> représentant 36 % des émissions provenant du transport. Les camions lourds et les camions légers ont des parts similaires de 25 % et 23 % respectivement soit aux environs de 3 000 kt éq. CO<sub>2</sub>, alors que l'ensemble des autobus ne représente que 2 % des émissions. Finalement, l'ensemble du transport hors-route a contribué à 14 % des émissions de GES attribuables au transport en 2006. Les transports maritime et aérien sont les plus grands générateurs d'émissions de GES dans le transport hors-route, contribuant chacun à plus de 500 kt éq. CO<sub>2</sub>. Le transport ferroviaire léger correspond aux quatre lignes du train de banlieue à propulsion diesel, à la ligne électrifiée de Deux-Montagnes et au métro qui sont responsables de 24 kt seulement d'émissions de GES. Les émissions associées à la ligne électrifiée de Deux-Montagnes et au métro sont calculées à partir de leur consommation d'électricité en 2006 et d'un facteur de conversion de 4 grammes éq. CO<sub>2</sub>/kWh<sup>32</sup>, ce qui génère un total de 0,74 kt d'émissions de GES pour les modes à propulsion électrique.

<sup>32</sup> Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

La figure 7-1 illustre les émissions de GES par mode de transport pour les années 1990 et 2006 sur le territoire de la CMM. Le bilan est passé de 10 545 kt d'émissions de GES en 1990 à 12 916 kt d'émissions de GES en 2006, soit une croissance de 23 %.

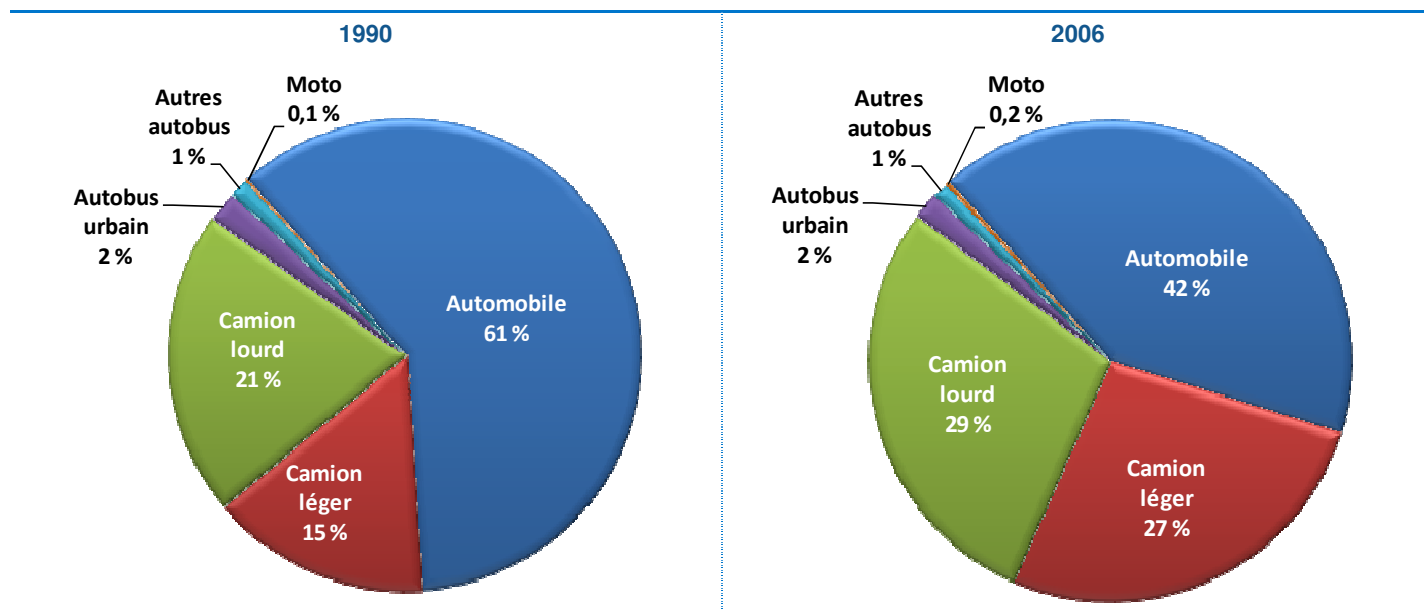
**Figure 7-1 Comparaison des émissions de GES sur le territoire de la CMM entre 1990 et 2006**



On observe en premier lieu une diminution des émissions de GES en provenance des automobiles et motocyclettes de l'ordre de 12 % entre 1990 et 2006 et en contrepartie une croissance marquée pour les émissions des camions légers de 128 %. L'amélioration de l'efficacité énergétique des automobiles combinée à une diminution de la part du marché des voitures au détriment des véhicules utilitaires sport et des mini-fourgonnettes explique ces tendances. En effet, l'effervescence envers des véhicules plus gros et plus énergivores s'est fait ressentir dans tout le marché nord-américain. Sur le territoire de la CMM, les camions légers représentaient 15 % des véhicules légers immatriculés en 1990 alors que leur part grimpait à 27 % en 2006. Cet engouement pour les camions légers fait en sorte que la distribution des émissions de GES dans le domaine du transport routier a changé significativement entre 1990 et 2006, tel qu'illustré à la figure 7-2.

Bien que cette tendance soit également observée pour l'ensemble du Québec, on remarque quelques différences entre la CMM et le Québec. Dans un premier temps, la diminution des émissions de GES des automobiles est plus forte sur le territoire de la CMM qu'au Québec (-12,7 % versus -11,4 %), car la croissance du nombre d'automobiles a été plus faible à la CMM qu'au Québec entre 1990 et 2006 (+ 11 % versus + 15 %). En deuxième lieu, la croissance des émissions de GES attribuable aux camions légers est plus forte à la CMM qu'au Québec (+ 128 % versus + 104 %) puisque le nombre de camions légers a crû de 130 % sur le territoire de la CMM et de 112 % au Québec entre 1990 et 2006.

Figure 7-2 Distribution des émissions de GES pour le transport routier, 1990 et 2006



Après les camions légers, la croissance des émissions de GES sur le territoire de la CMM est principalement causée par la hausse des émissions des camions lourds. Ce mode de transport des marchandises a généré une hausse de 1 360 kt d'émissions de GES entre 1990 et 2006. La croissance économique et la propension à l'utilisation du camionnage au détriment du transport maritime et ferroviaire viennent expliquer en partie cette hausse. Au Canada, la proportion de marchandises transportées par camion en termes de tonne-km est passée de 17 % en 1990 à 28 % en 2006<sup>33</sup>. L'accroissement des livraisons dites « juste à temps » a possiblement contribué à l'attrait du camionnage.

On remarque parallèlement une diminution des émissions de GES en provenance du transport maritime ainsi qu'une hausse du transport ferroviaire. Selon la base de données sur la consommation d'énergie de l'Office de l'efficacité énergétique<sup>15</sup>, le taux d'émissions du transport de marchandises en termes d'émissions de GES par tonne-km transportée a diminué d'environ 30 % entre 1990 et 2006 au Canada pour le transport par train et par bateau. Ainsi, bien que la quantité de marchandises transportée ait crû de 42 % pour le transport ferroviaire et de 33 % pour le transport maritime au Canada, chaque tonne transportée sur un kilomètre contribue à une plus petite quantité d'émissions de GES en 2006 qu'en 1990.

La croissance du transport aérien est de l'ordre de 17 % alors que le nombre de passagers a augmenté de 27 % durant la même période dans les aéroports de la CMM, on peut ainsi présumer que le transport aérien a connu une amélioration de son efficacité énergétique durant cette période.

### 7.2.1 Bilan par secteur géographique

Le bilan des émissions de GES en provenance du transport a été subdivisé selon les cinq secteurs géographiques de la CMM. Dans le cas du transport routier et du transport terrestre hors-route, les émissions ont été distribuées au prorata du parc de véhicules. Dans les cas des émissions de GES émis par le transport maritime, ferroviaire et aérien, les émissions ont été réparties en fonction de la population des cinq secteurs.

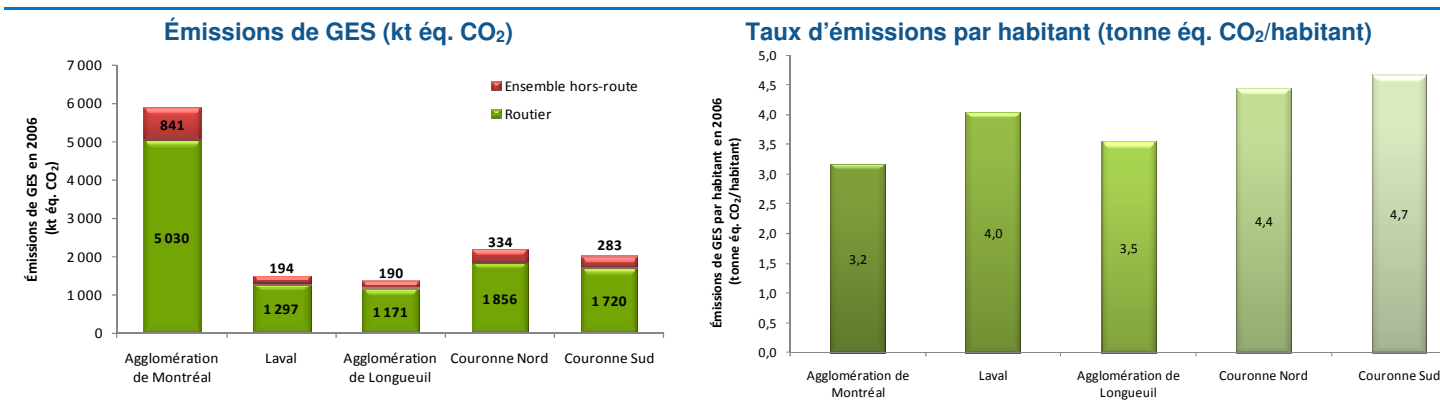
Les émissions pour l'ensemble du transport routier et l'ensemble du transport hors-route pour chacun des secteurs de la CMM sont présentées à la figure 7-3. Dans un premier temps, la quantité des émissions de GES estimée pour chaque secteur est montrée. On peut constater que l'agglomération de Montréal produit près de 5 900 kt éq. CO<sub>2</sub> pour l'année 2006, alors que les couronnes Nord et Sud émettent chacune environ 2 100 kt de GES. La Ville de Laval est

<sup>33</sup> Ressources naturelles Canada, Office de l'efficacité énergétique, Base de données complète sur la consommation d'énergie.

responsable d'environ 1 500 kt d'émissions de GES et finalement l'agglomération de Longueuil près de 1 400 kt d'émissions de GES.

La seconde partie de la figure 7-3 présente les émissions de GES par habitant pour les cinq secteurs géographiques de la CMM. Puisque les déplacements en véhicules privés sont responsables de près de 60 % des émissions de GES dans le secteur du transport, les taux d'émissions de GES par habitant sont fortement liés aux taux de possession de véhicule démontrés à la section 2.3. Ainsi, l'agglomération de Montréal a le taux d'émissions le plus faible avec 3,2 tonnes d'émissions de GES par habitant alors que les habitants de la couronne Sud émettent en moyenne 4,7 tonnes d'émissions de GES et ceux de la couronne Nord 4,4 tonnes d'émissions de GES. Tel que mentionné dans l'analyse de l'aménagement du territoire en relation avec les émissions de GES au chapitre 2, la forte densité de l'agglomération de Montréal, la mixité des usagers et la desserte importante en transport collectif expliquent que l'agglomération de Montréal ait le taux d'émissions de GES par habitant le plus faible. À l'inverse, la faible densité de population, l'éloignement des centres d'emplois et l'offre plus restreinte en transport collectif soutiennent un taux élevé d'émissions de GES par habitant dans les couronnes Nord et Sud. Laval et l'agglomération de Longueuil présentent un caractère qui se situe entre ces deux situations.

**Figure 7-3 Bilan des émissions de GES du transport pour les cinq secteurs de la CMM, 2006**



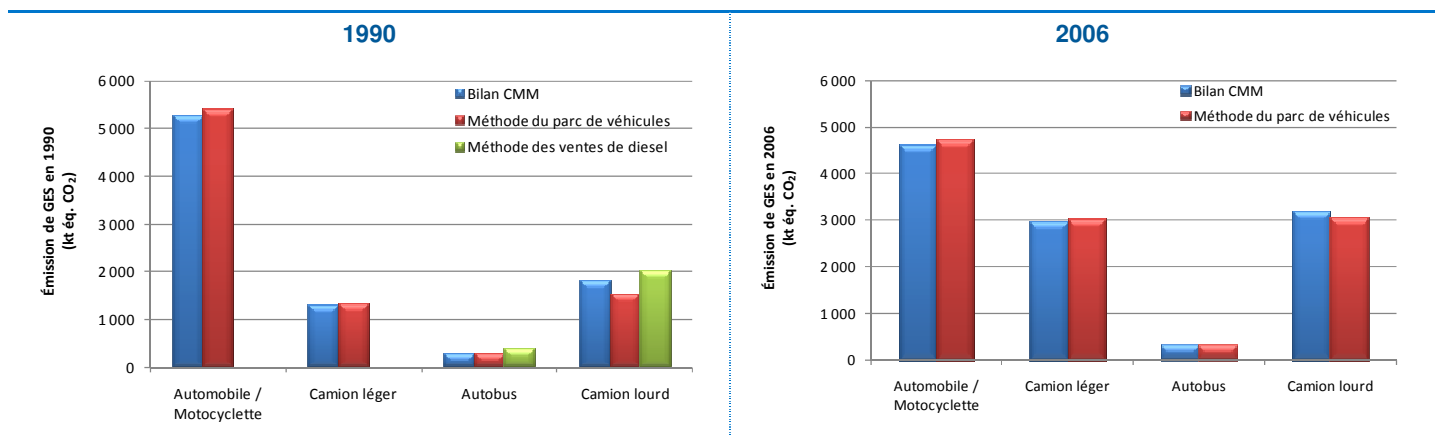
## 7.3 Validation des résultats

### 7.3.1 Comparaison des méthodes

Pour l'année 2006, le bilan des émissions de GES du transport routier a été calculé à partir des ventes de carburant sur le territoire de la CMM. Les résultats obtenus ont été comparés aux valeurs calculées en multipliant les émissions de GES attribuables au transport dans l'ensemble du Québec à la fraction des véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM par rapport à la province. Les différences entre les résultats des deux méthodologies sont négligeables, soit de 2 % pour les véhicules légers, de 1 % pour les autobus et de 4 % pour les camions, tel qu'illustré à la figure 7-4.

Pour l'année 1990, la comparaison des deux méthodologies donne des écarts de 2 % pour les véhicules légers. En ce qui a trait aux véhicules lourds, un taux de croissance a été calculé pour estimer la variation des émissions de GES entre les années 1990 et 2006. Les résultats ainsi obtenus sont comparés aux valeurs calculées au moyen des deux autres méthodologies : l'estimation des ventes de diesel pour l'année 1990 et le prorata des véhicules lourds de la CMM appliqué aux émissions de GES associées aux véhicules lourds du Québec. Dans ce cas-ci, les différences sont un peu plus importantes. Pour l'ensemble des véhicules lourds (camions et autobus), les valeurs retenues sont 15 % plus élevées que la méthode du prorata du parc de véhicules et 13 % plus faibles que la méthode de l'estimation des ventes de diesel. Le taux de croissance des émissions de GES des véhicules lourds de 1990 à 2006 a été choisi de façon à ce que les émissions de 1990 se situent entre les deux valeurs obtenues au moyen de ces deux méthodologies.

Figure 7-4 Validation des émissions de GES pour le transport routier, 1990 et 2006



Pour les véhicules terrestres hors-route, une seule méthode est disponible pour calculer ces émissions. On doit mentionner que ces types de véhicule ne représentent que 3 % du bilan en transport. Finalement, les émissions de GES pour le transport maritime, ferroviaire et aérien obtenues au moyen du prorata de la population sont comparées aux résultats calculés à partir du prorata des activités à l'annexe D.

### 7.3.2 Comparaison avec des inventaires existants

Les valeurs obtenues pour les émissions de GES sur le territoire de la Ville de Laval en 1990 et 2006 diffèrent légèrement de celles qui sont publiées dans *l'Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Laval (1990-2007)*, produit par YHC Environnement en novembre 2008. L'écart entre les résultats est d'environ 10 % et est présenté et expliqué davantage à l'annexe D. La principale raison qui explique l'écart entre ces deux études est la source des données de base utilisées pour le calcul des émissions de GES. Alors que l'inventaire de la Ville de Laval utilise les données de l'Office de l'Efficacité énergétique (OÉE), le présent portrait emploie plutôt les données de l'inventaire national de GES d'Environnement Canada. Nous sommes d'avis que ce dernier est plus adéquat, puisqu'il respecte les lignes directrices de la CCNUCC.

Quant aux résultats pour l'agglomération de Montréal, l'inventaire produit par la Ville de Montréal date de 2003 et rend la comparaison plus délicate. La principale divergence provient des émissions de GES des automobiles, qui est 29 % plus faible selon le présent portrait pour l'année 2006 comparativement à l'inventaire de 2003 de la Ville de Montréal. Les émissions de GES attribuables aux automobiles ont diminué de 3 % dans l'ensemble du Québec entre 2003 et 2006, ce qui n'explique qu'une faible portion de cette différence. Le reste peut s'expliquer par les différences dans la méthodologie employée, cependant celle-ci n'est pas détaillée dans le rapport d'inventaire de l'agglomération de Montréal. En ce qui concerne le transport hors-route, l'écart est de 10 % entre le présent bilan pour 2006 et celui de la Ville de Montréal pour 2003 s'explique par la baisse de 10 % à l'échelle provinciale des ces émissions entre 2003 et 2006.

## 7.4 Incertitude des résultats

Pour les véhicules légers en 2006, la quantité d'essence vendue sur le territoire de la CMM provient d'une source fiable, soit les revenus de taxation de l'AMT. Une certaine incertitude provient de la proportion du territoire de l'AMT qui est hors du territoire de la CMM. Les calculs sont effectués à partir des taux d'émissions d'Environnement Canada tout comme l'inventaire national. On suppose que la distribution de l'âge des véhicules est la même sur le territoire de la CMM que dans l'ensemble du Québec. Puisque l'âge des véhicules n'influence que les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O qui représentent moins de 4 % des émissions en transport, cette hypothèse a très peu d'impact sur les résultats. De plus, les résultats obtenus ont été validés par une seconde méthodologie avec un faible écart de 2 %.

Ce degré de précision est moindre pour l'estimation des émissions de GES des véhicules légers en 1990. Puisque l'AMT n'existait pas à cette époque, les données de vente d'essence à la pompe ont plutôt été utilisées. Certaines hypothèses ont été posées pour estimer la quantité d'essence qui est taxée, mais qui n'est pas vendue à la pompe (réservoir des

villes, par exemple). Aussi, certains ajustements ont été apportés pour incorporer certaines municipalités qui n'ont pas été recensées par la firme Kent Marketing en 1990.

En ce qui a trait aux véhicules lourds en 2006, puisque la quantité de diesel vendue sur le territoire de la CMM n'est pas disponible, des hypothèses ont été posées pour estimer cette valeur, à partir de données provinciales de vente d'essence et de diesel, et de vente d'essence sur le territoire de la CMM. Les résultats obtenus sont ainsi moins fiables que dans les cas des véhicules légers. Toutefois, la méthode de validation corrobore les calculs avec une différence de moins de 4 %. Pour les autobus urbains, les consommations réelles de consommation de diesel pour l'année 2006 des AOT ont été utilisées dans les calculs, ce qui rend les résultats très fiables, bien que deux AOT mineures aient manqué à l'appel.

Pour l'évaluation des émissions de GES des véhicules lourds en 1990, les différentes sources de données produisent des résultats avec un écart non négligeable et conséquemment le degré d'incertitude est plus élevé. La consommation réelle de carburant des autobus urbains n'est pas connue et les données de vente de diesel au Québec ne sont disponibles que depuis 1993.

L'inventaire national de GES produit par Environnement Canada estime que le degré d'incertitude lié aux véhicules terrestres hors-route est de l'ordre de +4 % à +45 %. Conséquemment, les émissions attribuables à ce type de véhicule conservent un degré d'incertitude similaire dans cette étude.

Le degré d'incertitude des émissions attribuables au transport routier est plus élevé dans chacun des secteurs de la CMM que pour l'ensemble du territoire de la CMM, puisque des hypothèses supplémentaires ont été établies pour répartir les émissions de GES pour chacun des secteurs géographiques. Pour des sources mobiles, le degré d'incertitude augmente à mesure que la superficie du territoire diminue.

Finalement, en ce qui concerne le transport maritime, ferroviaire et aérien, les résultats de l'inventaire national ont été attribués au prorata de la population de la CMM. Ce choix méthodologique limite grandement le degré d'incertitude puisqu'il distribue des émissions de GES calculées par des professionnels d'Environnement Canada. L'estimation des émissions de GES du transport aérien et maritime est particulièrement complexe, puisqu'elle requiert la formulation de nombreuses hypothèses concernant la consommation de carburant des compagnies canadiennes se déplaçant à l'étranger et des compagnies étrangères qui desservent le Canada.

De manière générale, le degré d'incertitude est plus élevé pour les résultats de l'année 1990 que pour l'année 2006. Il est aussi plus élevé pour les véhicules lourds que pour les véhicules légers et plus élevé pour chacun des cinq secteurs géographiques que pour l'ensemble du territoire de la CMM.

## 8 Matières résiduelles

### 8.1 Émissions reliées à l'élimination par enfouissement

Dans le cadre de ce bilan, l'objectif est d'établir la quantité d'émissions de GES associée à la gestion des matières résiduelles générées pour chaque secteur de la CMM. Les matières résiduelles à éliminer provenant du territoire de la CMM en 2006 sont enfouies en partie au lieu d'enfouissement technique (LET) de Lachenaie, situé sur le territoire de la CMM, et dans plusieurs autres sites, situés à l'extérieur du territoire de la CMM.

Les émissions de GES reliées à l'élimination par enfouissement ont été déterminées à l'aide du modèle LANDGEM<sup>34</sup> (Landfill Air Emission Estimation Model) développé par l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) spécifiquement pour estimer les émissions de biogaz provenant de la biodégradation des matières résiduelles sur un site d'enfouissement. Typiquement, le biogaz est composé de dioxyde de carbone et de méthane. Cependant, selon les *Lignes directrices du GIEC*, les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) provenant de la décomposition anaérobie de la biomasse ne doivent pas être prises en considération dans les inventaires des émissions de GES. Ainsi, uniquement les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) contenu dans le biogaz produit par les sites d'enfouissement ont été considérées.

Initialement, il avait été proposé d'évaluer les émissions de GES reliées à l'enfouissement des matières résiduelles en considérant que l'ensemble des matières résiduelles générées sur le territoire de la CMM étaient enfouies dans un site fictif avec les caractéristiques typiques des principaux sites d'enfouissement desservant la CMM. Toutefois, cette approche n'a pas été retenue puisqu'elle ne permettait pas de refléter les différences entre les secteurs géographiques de la CMM notamment au niveau du taux de génération des matières résiduelles à enfouir qui varie selon les secteurs et particularités des sites d'enfouissement (présence ou non de système de captage, efficacité de captage propre à chaque site, aménagement en bioréacteur au site de Sainte-Sophie).

Les émissions de GES générés par l'enfouissement des matières résiduelles en provenance de chacun des secteurs géographiques de la CMM ont donc été évaluées en prenant en compte les quantités de matières résiduelles destinées à l'enfouissement générés par chacun des secteurs et les caractéristiques des lieux d'enfouissement dans lesquels ces matières ont été enfouies. Puisque la production de méthane par la dégradation des matières résiduelles peut s'étendre sur une période d'environ 20 ans, les quantités de matières résiduelles éliminées par enfouissement ont été à partir de 1970 (pour être en mesure d'établir les émissions pour 1990) à 2006 pour chacun des secteurs. La principale caractéristique des lieux d'enfouissement prise en compte est reliée à la présence ou non de système de captage de biogaz et à l'efficacité de ce système. De plus, entre les années 2001 et 2005, un bioréacteur a été exploité au site de Sainte-Sophie. Ce type d'aménagement a pour objectif d'accélérer la biodégradation. Cette particularité a également été prise en compte. L'annexe E contient une description détaillée de la méthodologie utilisée et présente les données de base et les résultats intermédiaires.

Pour l'évaluation des émissions de GES reliées à l'enfouissement, il a fallu, dans un premier temps, estimer la quantité de matières résiduelles destinées à l'enfouissement pour chaque année (de 1970 à 2006) et pour chaque secteur de la CMM. Cette estimation a été faite sur la base des données sur la population et des taux de génération de matières résiduelles par habitant établis par Recyc-Québec, tiré du Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles (PMGMR), ou ceux provenant du Tableau de bord de la CMM pour les années pour lesquelles ces données étaient disponibles. Pour les autres années, l'estimation a été faite par interpolation. Pour l'agglomération de Montréal, la quantité de matières résiduelles éliminées par incinération jusqu'en 1993 (soit 1 000 000 tonnes/an) a été soustraite de la quantité de matières à éliminer.

Par la suite, pour chaque secteur, la destination des matières résiduelles vers les différents sites d'enfouissement entre 1970 et 2006 a été établie à partir des informations obtenues des municipalités (ou des MRC) (voir tableau E-4 de l'annexe E). Le logiciel LANDGEM a été utilisé pour estimer la quantité de méthane produit à chaque site en 1990 et en

<sup>34</sup> *User's Guide Landfill Gas Emission Model (Landgem), Version 3.02, U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development, 2005.*

2006 pour la portion des matières résiduelles provenant de chaque secteur de la CMM. Pour 2006, l'efficacité du système de captage du biogaz de chacun des sites à été prise en compte.

Le tableau 8-1 présente les émissions de GES générées par l'enfouissement pour les années 1990 et 2006 pour chaque secteur de la CMM. Il doit être mentionné que les émissions présentées par territoire sont en fait reliées à la quantité de matières résiduelles éliminées par l'enfouissement en provenance de ce territoire.

**Tableau 8-1 Émissions de GES reliées à l'élimination par enfouissement (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990	2006
Agglomération de Montréal	1 031	205
Laval	364	70
Agglomération de Longueuil	449	343
Couronne Nord	346	83
Couronne Sud	338	267
<b>Total</b>	<b>2 529</b>	<b>968</b>

En 2006, les émissions totales de GES provenant de l'élimination par enfouissement des matières résiduelles provenant du territoire de la CMM s'élèvent à 968 kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub> après captage. Entre 1990 et 2006, il y a eu une baisse de 62 % des émissions de GES bien que la quantité de matières éliminées par enfouissement soit beaucoup plus importante entre 1986 et 2006 par rapport à la quantité enfouie entre 1970 et 1990. Cette réduction des émissions est reliée en grande partie à l'installation des systèmes de captage aux différents sites d'enfouissement. Le biogaz capté est soit détruit ou valorisé (production d'électricité ou d'un combustible). Ceci a pour effet de réduire les émissions de méthane à l'atmosphère.

## 8.2 Émissions reliées à l'élimination par l'incinération

L'incinérateur Des Carrières a été utilisé par la Ville de Montréal pour l'élimination des matières résiduelles jusqu'en 1993. Pour l'évaluation des émissions pour l'année 1990, l'incinération des matières résiduelles représente également une source d'émissions de GES. En effet, les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de méthane (CH<sub>4</sub>) produites par la combustion des déchets contenant des substances dérivées de matières fossiles, comme le plastique et le caoutchouc, doivent être comptabilisées. Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) générées par la combustion des matières carbonées d'origine fossile dans les déchets domestiques sont très faibles. Les émissions de N<sub>2</sub>O produites lors de l'incinération de matières résiduelles doivent également être prises en compte. La quantité d'émissions de GES provenant de l'incinérateur pour l'année 1990 a été tirée des données obtenues auprès du MDDEP, provenant du programme de déclaration volontaire des émissions de GES. Le tableau 8-2 présente les émissions de GES produites par l'incinération des matières résiduelles en 1990.

**Tableau 8-2 Émissions de GES reliées à l'élimination par l'incinération (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990 <sup>(1)</sup>	2006
Agglomération de Montréal	80,3	---
Laval	---	---
Agglomération de Longueuil	---	---
Couronne Nord	---	---
Couronne Sud	---	---
<b>Total</b>	<b>80,3</b>	<b>0</b>

(1) Donnée provenant du Programme de déclaration volontaire des émissions de GES, MDDEP.



## 8.3 Eaux usées

Des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) peuvent être générées par les systèmes de traitement des eaux usées, du déversement des eaux usées dans des eaux de surface sans traitement et des fosses septiques. Les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) provenant des eaux usées ne sont pas considérées comme des émissions de GES selon les *Lignes directrices du GIEC*, puisqu'elles sont d'origine biogénique.

Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) provenant du déversement des eaux usées dans des eaux de surface sans traitement et des fosses septiques ont été évaluées selon la méthode proposée par le GIEC (2006). Cette méthode est décrite à l'annexe E. Le nombre de fosses septiques sur le territoire a été établi par différence entre la population desservie par un réseau d'égout et la population totale à l'exception de l'agglomération de Montréal pour laquelle le nombre de fosses septiques a été fourni par la Ville de Montréal. Le tableau 8-3 présente les émissions de méthane provenant du déversement des eaux usées dans des eaux de surface sans traitement et des fosses septiques pour les années 1990 et 2006.

**Tableau 8-3 Émissions de CH<sub>4</sub> reliées au déversement des eaux usées dans des eaux de surface sans traitement et aux fosses septiques (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990	2006
Agglomération de Montréal	0,6	0,5
Laval	27,2	2,0
Agglomération de Longueuil	11,9	2,4
Couronne Nord	37,1	8,4
Couronne Sud	20,8	16,6
<b>Total</b>	<b>97,6</b>	<b>29,9</b>

En 2006, les émissions totales de GES reliées au déversement des eaux usées dans des eaux de surface sans traitement et aux fosses septiques sur le territoire de la CMM s'élèvent à 29,9 kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Entre 1990 et 2006, il y a eu une baisse de 70 % des émissions de GES. Cette réduction est reliée à l'accroissement du nombre de stations d'épuration des eaux usées en 2006, ce qui a réduit la portion des eaux usées déversées dans des eaux de surface sans traitement et le nombre de fosses septiques.

Les déversements des eaux usées dans des eaux de surface sans traitement et les fosses septiques des eaux usées municipales rejettent de l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) par la nitrification et la dénitrification de l'azote des eaux usées. Les émissions d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) provenant du traitement des eaux usées municipales ont été estimées en utilisant la méthode proposée par le GIEC (2006) qui se base sur le taux de consommation de protéine de la population et le contenu en azote dans les protéines. La méthode d'évaluation des émissions est détaillée à l'annexe E. Le tableau 8-4 présente l'évaluation des émissions de N<sub>2</sub>O provenant des eaux usées sur le territoire de la CMM pour les années 1990 et 2006.

**Tableau 8-4 Émissions de GES reliées à la nitrification et la dénitrification de l'azote des eaux usées municipales (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990	2006
Agglomération de Montréal	32,9	37,4
Laval	5,7	7,4
Agglomération de Longueuil	6,8	7,8
Couronne Nord	6,5	10,0
Couronne Sud	5,9	8,7
<b>Total</b>	<b>57,8</b>	<b>71,3</b>

Le tableau 8-5 présente l'ensemble des émissions de GES reliées aux eaux usées municipales pour les années 1990 et 2006, soit la somme des émissions de CH<sub>4</sub> générées par les fosses septiques et les émissions reliées à la nitrification et la dénitrification de l'azote des eaux usées municipales.

**Tableau 8-5 Émissions globales de GES reliées aux eaux usées municipales (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990	2006
<b>Agglomération de Montréal</b>	33,5	37,9
<b>Laval</b>	32,9	9,5
<b>Agglomération de Longueuil</b>	18,7	10,2
<b>Couronne Nord</b>	43,6	18,4
<b>Couronne Sud</b>	26,7	25,3
<b>Total</b>	<b>155,4</b>	<b>101,2</b>

Les émissions globales de GES reliées aux eaux usées municipales en 2006 s'élèvent à 101,2 kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub>, ce qui représente une diminution de 35 % par rapport à l'année 1990. Cette baisse est causée par l'augmentation de la portion de la population desservie par un système de traitement des eaux usées sur le territoire de la CMM.

## 8.4 Incinération des boues d'épuration

Sur le territoire de la CMM, on retrouve deux incinérateurs de boues d'épuration municipales, soit un à Montréal et un à Longueuil. Les opérations d'incinération des boues ont débuté en 1988 à la station d'épuration de Montréal et en 1992 au Centre d'épuration Rive-Sud à Longueuil. Les émissions de GES des incinérateurs de boues pour l'année 2006 ont été tirées des données obtenues du MDDEP provenant du Programme de déclaration volontaire des émissions de GES.

Pour l'année 1990, les émissions à la station d'épuration de Montréal ont été déterminées à partir des informations sur la quantité de boues incinérées et la quantité de combustible auxiliaire utilisée. La méthodologie détaillée est présentée à l'annexe E. Le tableau 8-6 présente les émissions de GES provenant de l'incinération des boues d'épuration pour les années 1990 et 2006.

**Tableau 8-6 Émissions de GES reliées à l'incinération des boues d'épuration municipales (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990	2006 <sup>(1)</sup>
<b>Agglomération de Montréal</b>	35,5	52,5
<b>Laval</b>	---	---
<b>Agglomération de Longueuil</b>	---	4,0
<b>Couronne Nord</b>	---	---
<b>Couronne Sud</b>	---	---
<b>Total</b>	<b>35,5</b>	<b>56,5</b>

(1) Donnée provenant du programme de déclaration volontaire des émissions de GES, MDDEP.

## 8.5 Émissions globales

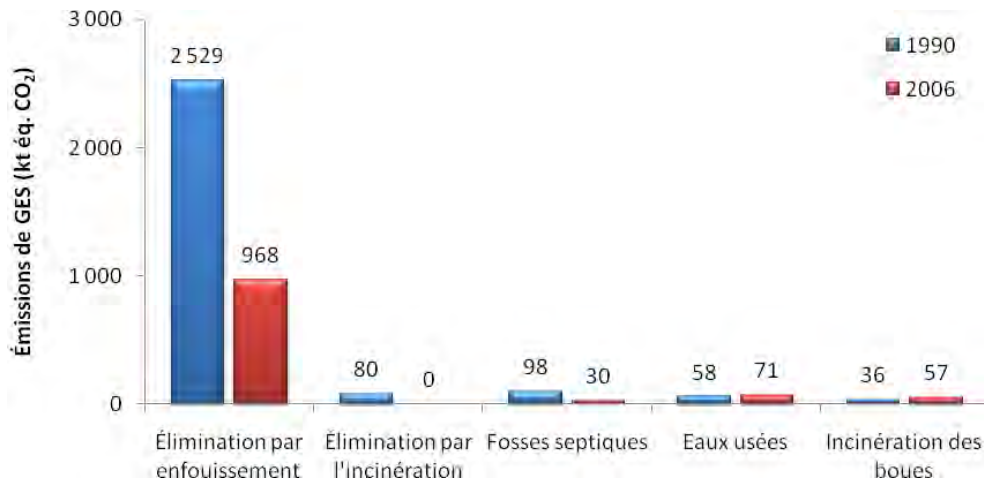
Les émissions de GES du secteur des matières résiduelles comprennent les émissions provenant de l'enfouissement des déchets générés sur le territoire de la CMM, ainsi que celles issues du traitement des eaux usées. De plus, les émissions de 1990 incluent l'incinération de matières résiduelles. Au total, les émissions du secteur des matières résiduelles sont passées de 2 800 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990 à 1 126 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006, ce qui représente une baisse de 60 %. La figure 8-1 présente les émissions de GES générées par les différentes composantes du secteur des matières résiduelles en 1990 et 2006. La réduction des émissions de GES est principalement causée par la réduction des émissions de GES attribuables à l'élimination des déchets par enfouissement, qui a connu une baisse de

1 560 kt éq. CO<sub>2</sub> durant cette période suite à l'installation des systèmes de captage de biogaz même si la quantité de matières résiduelles enfouies était plus importante. Une plus faible portion de cette réduction est attribuable à la fermeture de l'incinérateur des Carrières de la Ville de Montréal.

**Tableau 8-7 Émissions globales de GES liées aux matières résiduelles (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

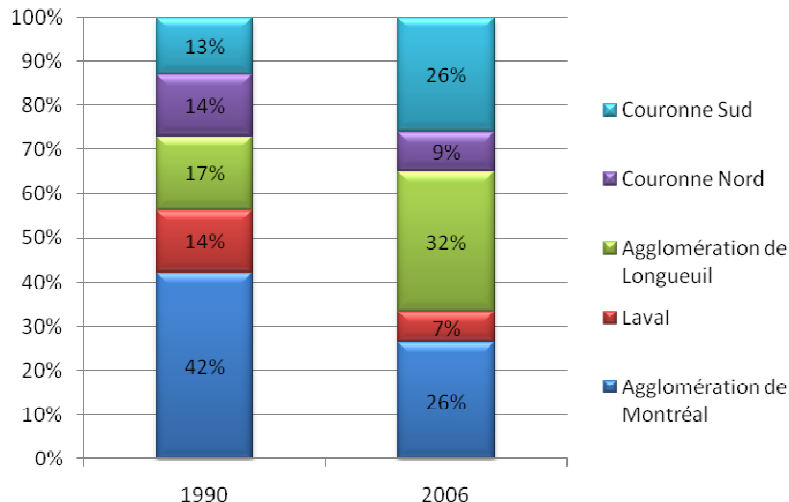
	1990	2006
Agglomération de Montréal	1 181	296
Laval	397	79
Agglomération de Longueuil	468	357
Couronne Nord	389	101
Couronne Sud	365	292
<b>Total</b>	<b>2 800</b>	<b>1 126</b>

**Figure 8-1 Comparaison des émissions de GES sur le territoire de la CMM entre 1990 et 2006**



La figure 8-2 présente la distribution des émissions de GES parmi les secteurs géographiques de la CMM pour 1990 et 2006. La part la plus importante en 2006 pour les secteurs de l'agglomération de Longueuil et de la couronne Sud est principalement due au fait que le système de captage du biogaz n'était pas encore en place en 2006 au site d'enfouissement de Saint-Nicéphore (il a été installé en 2007).

**Figure 8-2 Distribution des émissions de GES du secteur des matières résiduelles parmi les secteurs géographiques de la CMM, 1990 et 2006**



## 8.6 Validation

### 8.6.1 Comparaison avec les données provinciales

Dans l'inventaire québécois, les émissions de GES associées aux matières résiduelles sont estimées à 6 550 kt éq. CO<sub>2</sub> pour 1990 et à 4 970 kt éq. CO<sub>2</sub> pour 2006. Les émissions évaluées pour la CMM représentent respectivement 42,7 % et 22,6 % des émissions du Québec pour ce secteur. Ceci démontre une plus grande diminution des émissions sur le territoire de la CMM par rapport au reste de la province entre 1990 et 2006.

### 8.6.2 Comparaison avec des inventaires existants

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la collectivité montréalaise préparé par la Ville de Montréal ne comprend pas l'estimation des émissions associées à la gestion des matières résiduelles.

On observe des différences significatives entre les estimations du présent portrait et les valeurs des émissions associées à l'enfouissement des matières résiduelles présentées dans l'inventaire préparé pour la Ville de Laval. Bien que la méthodologie soit similaire, l'écart s'explique par le fait que, d'une part, le tonnage de matières résiduelles à éliminer pour 1970 à 1989 considéré dans l'inventaire de Laval n'inclut que les matières du secteur municipal (résidentiel) et que, d'autre part, dans l'inventaire préparé pour la Ville de Laval, le taux d'élimination (résidentiel, ICI et CRD) a été établi à 1,2 tonne par habitant de 1990 à 2006, alors que selon les données du PMGMR et du Tableau de bord de la CMM utilisées pour le présent bilan, le taux d'élimination pour tous les secteurs est de l'ordre de 1,0 tonne par habitant entre 1990 et 2006. Le détail de la comparaison avec l'inventaire préparé pour la Ville de Laval est présenté à l'annexe E.

## 8.7 Incertitude des résultats

Pour le secteur matières résiduelles, l'incertitude sera discutée selon chaque catégorie d'émission, puisque les sources de données varient d'une catégorie à l'autre.

Pour l'enfouissement des matières résiduelles, les données sur la quantité de matières résiduelles enfouies sont basées sur des hypothèses pour les années antérieures à 1988 et sur des données en partie documentées pour les années entre 1988 et 2006. On peut conclure que le niveau d'incertitude pour les résultats obtenus pour 1990 est plus élevé que pour ceux de 2006. De façon générale, on peut considérer que le niveau d'exactitude de ces données est relativement

bon. Toutefois, il demeure que ce sont des estimations comportant un certain niveau d'erreur. De plus, pour combler le manque de données, notamment pour l'évaluation des quantités de matières résiduelles des secteurs ICI et CRD, des taux Recyc-Québec établis pour l'ensemble de la province ont été utilisés. Les émissions de GES ont été estimées à l'aide du modèle LANDGEM, pour lequel des paramètres doivent être fixés selon, entre autres, la composition des déchets et des conditions climatiques du site. Les données de base, l'utilisation d'un modèle et le choix des paramètres peuvent engendrer un certain niveau d'incertitude sur les résultats d'émissions de GES. Cependant, de façon globale, on peut considérer que le niveau d'incertitude est moyen. Les résultats présentés constituent la meilleure évaluation compte tenu des données disponibles.

Pour les émissions produites par l'incinération des matières résiduelles, les données d'émissions de GES utilisées sont celles obtenues auprès du MDDEP. Ces données peuvent être considérées comme étant relativement précises, puisqu'elles proviennent directement du générateur (Ville de Montréal). On peut donc considérer que le niveau d'incertitude sur les données d'émissions produites par l'incinération des matières résiduelles est relativement faible.

Pour les émissions provenant des eaux usées, les données de base utilisées sont la consommation annuelle de protéines par personne, provenant d'un rapport statistique annuel sur les aliments publié par Statistique Canada et la population sur le territoire. On peut considérer que l'incertitude sur ces données est faible puisque celles-ci sont établies de façon globale au niveau national. Il faut cependant considérer qu'il s'agit d'une moyenne nationale et donc que les caractéristiques régionales au niveau de l'alimentation ne sont pas prises en compte. Vu la faible portion des émissions de GES provenant des eaux usées par rapport aux émissions totales, l'incertitude sur les résultats d'émissions de GES est donc considérée comme étant faible.

Pour les émissions des fosses septiques et du déversement sans traitement, les données de base utilisées sont le nombre de fosses septiques et les quantités de boues récupérées. Ces informations n'étaient pas disponibles, alors des estimations ont été faites à partir des données sur la population desservie par les stations de traitement des eaux dans chacune des municipalités à l'exception de l'agglomération de Montréal pour laquelle une estimation du nombre de fosses septiques sur le territoire a été fournie par la Ville de Montréal. L'incertitude des données de base est jugée moyenne.

Pour les émissions provenant de l'incinération des boues en 2006, les données utilisées sont celles obtenues auprès du MDDEP. Compte tenu que ces données proviennent directement des générateurs, elles peuvent donc être considérées comme étant relativement précises. Pour l'année 1990, les quantités de boues incinérées et la quantité de combustible utilisé ont été obtenues directement auprès de la station d'épuration. Ces données sont donc précises et l'incertitude est considérée comme étant faible.



## 9 Secteur de l'agriculture

Le secteur de l'agriculture représente une faible proportion des GES émis sur le territoire la communauté métropolitaine de Montréal. Selon le recensement de Statistique Canada, on dénombrait 2 010 fermes sur le territoire de la CMM en 2006 comparativement à près de 3 400 en 1990. La Montérégie et les Laurentides regroupent environ 75 % des fermes et d'exploitants agricoles de la CMM. Il est à noter que les données sont publiées à l'échelle de la subdivision de recensement unifiée (SUR), il n'est donc pas possible de connaître la localisation exacte des fermes recensées. Le nombre de fermes et la superficie agricole sur le territoire de la CMM sont indiqués au tableau 9-1 pour les années 1990 et 2006.

**Tableau 9-1 Secteur agricole en 1990 et 2006**

Région	Nombre de fermes		Superficie agricole (ha)	
	1990	2006	1990	2006
Lanaudière	381	272	21 281	21 104
Laurentides	1 060	724	50 893	46 882
Laval	229	152	5 290	5 412
Montérégie	1 678	789	122 062	72 899
Montréal	50	73	667	3 395
<b>Total</b>	<b>3 398</b>	<b>2010</b>	<b>200 193</b>	<b>149 692</b>

La superficie agricole totale a diminué de 25 % entre 1990 et 2006, et ce, principalement en Montérégie. Il est à noter que la superficie agricole a augmenté de plus de 2 700 ha à Montréal de 1990 à 2006.

### 9.1 Approche méthodologique

Les activités agricoles peuvent émettre des gaz à effet de serre par l'entremise de la fermentation entérique chez les animaux, les systèmes de gestion du fumier et les pratiques culturales. Pour sa part, la fermentation entérique engendre de grandes quantités de méthane, tandis que les systèmes de gestion du fumier produisent du méthane et des oxydes d'azote. Finalement, les pratiques culturales associées aux cultures peuvent entraîner la libération de méthane et d'oxyde d'azote présents dans les sols<sup>35</sup>. L'e portrait des émissions agricoles est présenté selon les trois catégories suivantes :

- 1) Fermentation entérique;
- 2) Gestion du fumier;
- 3) Sols agricoles composés des sources directes (engrais synthétiques azotés, fumier épandu comme engrais, résidus de récolte, culture des histosols et les terres en jachère); le fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos; et les sources indirectes.

Les résultats sont présentés séparément pour chacune des cinq régions de la CMM. Ces régions diffèrent légèrement des cinq secteurs géographiques de la CMM. Les régions de Montréal et de Laval sont équivalentes aux secteurs géographiques du même nom (Agglomération de Montréal et Laval). Cependant, la région de la Montérégie englobe les secteurs de l'agglomération de Longueuil et de la couronne Sud. Finalement, les régions des Laurentides et de Lanaudière représentent ensemble la couronne Nord. Pour les régions dont les limites dépassent le territoire de la CMM (Montérégie, Laurentides et Lanaudière), seulement la proportion de la région sur le territoire de la CMM est présentée dans l'analyse et le bilan des émissions de GES. Ainsi, la somme de ces cinq régions équivaut au territoire de la CMM.

<sup>35</sup> Le secteur agricole n'émet pas de CO<sub>2</sub>, HFC, HPF ni de SF<sub>6</sub>.

Le détail des émissions par type de gaz et par région est donné à l'annexe F pour les années 1990 et 2006, alors que la méthodologie employée est détaillée pour la région des Laurentides.

## 9.2 Bilan du secteur de l'agriculture

En 1990, le secteur agricole était responsable de 355 kt éq. CO<sub>2</sub>. Près de 60 % des émissions de GES ont été émises sous la forme de N<sub>2</sub>O (en équivalent CO<sub>2</sub>). La plus grande source d'émissions de GES du secteur agricole émanait des sols agricoles (engrais synthétiques, fumier, résidus de récolte, etc.), représentant 51 % des émissions de GES (tableau 9-2). Pour leur part, la fermentation entérique et la gestion du fumier ont contribué respectivement à environ 33 % et 16 % des émissions de GES du secteur agricole.

**Tableau 9-2 Émissions de GES par le secteur agricole en 1990 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	Montréal	Laval	Laurentides	Lanaudière	Montérégie	Total CMM
<b>a. Fermentation entérique</b>	0,2	1,2	34,1	12,9	71,1	<b>119,4</b>
<b>b. Gestion du fumier</b>	0,2	0,6	15,5	7,1	32,6	<b>56,0</b>
<b>c. Sols agricoles</b>	0,9	2,8	38,9	19,6	117,3	<b>179,5</b>
<b>Sources directes</b>	0,7	1,8	19,7	10,9	58,5	<b>91,7</b>
<b>Fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos</b>	0,0	0,2	3,9	1,5	7,6	<b>13,3</b>
<b>Sources indirectes</b>	0,2	0,8	15,2	7,2	51,2	<b>74,6</b>
<b>Total</b>	<b>1,3</b>	<b>4,5</b>	<b>88,5</b>	<b>39,6</b>	<b>221,0</b>	<b>354,9</b>

En 2006, les émissions de GES du secteur agricole ont diminué à 222 kt éq. CO<sub>2</sub>. Près des deux tiers des émissions de GES ont été émises sous la forme de N<sub>2</sub>O (en équivalent CO<sub>2</sub>). La plus grande source d'émissions de GES du secteur agricole en 2006 demeure les sols agricoles avec 56 % des émissions (tableau 9-3). Les parts de la fermentation entérique et de la gestion du fumier ont diminué légèrement comparativement à 1990, contribuant respectivement à environ 30 % et 14 % des émissions de GES du secteur agricole.

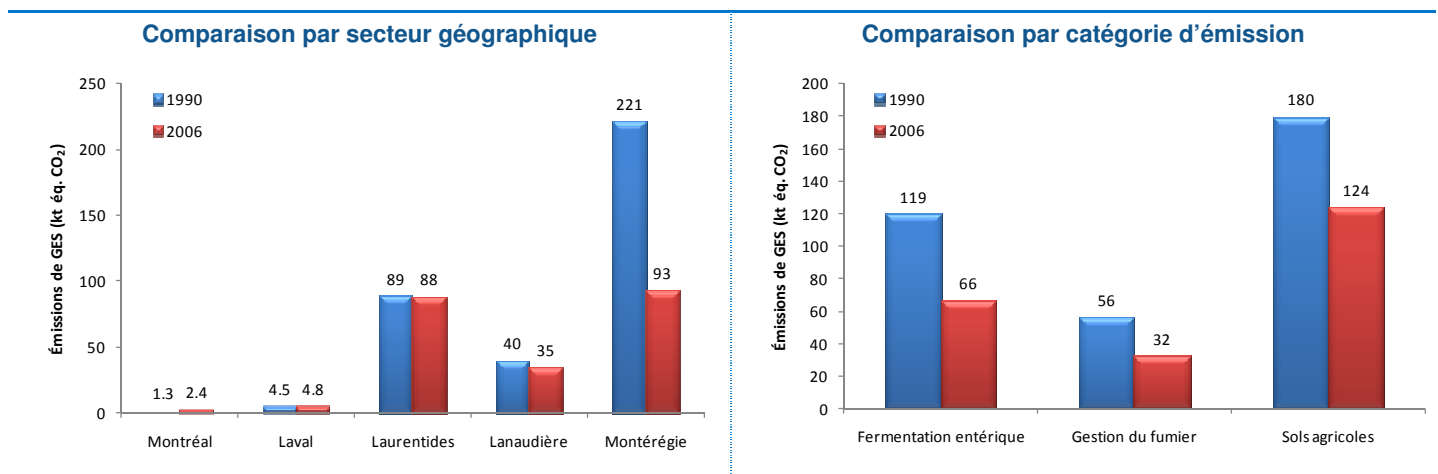
**Tableau 9-3 Émissions de GES par le secteur agricole en 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	Montréal	Laval	Laurentides	Lanaudière	Montérégie	Total CMM
<b>a. Fermentation entérique</b>	0,4	0,9	33,5	10,0	21,4	<b>66,4</b>
<b>b. Gestion du fumier</b>	0,2	0,4	15,1	5,0	11,6	<b>32,3</b>
<b>c. Sols agricoles</b>	1,7	3,5	39,3	19,6	59,5	<b>123,7</b>
<b>Sources directes</b>	1,4	2,8	19,5	11,3	42,6	<b>77,5</b>
<b>Fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos</b>	0,1	0,1	4,4	1,2	2,4	<b>8,3</b>
<b>Sources indirectes</b>	0,3	0,6	15,4	7,1	14,5	<b>37,9</b>
<b>Total</b>	<b>2,4</b>	<b>4,8</b>	<b>88,0</b>	<b>34,6</b>	<b>92,6</b>	<b>222,4</b>

Le secteur agricole a émis moins d'émissions de GES en 2006 comparativement à 1990 avec une réduction d'environ 133 kt éq. CO<sub>2</sub>, et ce, de façon similaire entre le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O. Les sols agricoles sont la source ayant le plus réduit ses émissions suivis de près par la fermentation entérique. Ces réductions des émissions de GES sont principalement causées par la diminution de l'industrie agricole en Montérégie. La figure 9-1 compare les émissions du secteur agricole de 1990 et de 2006 en fonction des secteurs géographiques et en fonction des catégories d'émissions.



Figure 9-1 Comparaison des émissions de GES pour le secteur agricole, 1990 et 2006



De manière générale, les émissions de GES du secteur agricole représentent une faible proportion du bilan de l'agglomération de la CMM. En 1990, les émissions provenant de ce secteur représentaient 1,2 % du bilan des émissions de GES de la CMM. En 2006, cette proportion est de 0,8 %.

### 9.3 Incertitude des résultats

Les statistiques du secteur agricole pour 1990 et 2006 proviennent des recensements agricoles réalisés par Statistique Canada en 1991 et en 2006. Ainsi, les données utilisées pour décrire le secteur agricole en 1990 ont en fait été recueillies en 1991 engendrant une incertitude.

Par ailleurs, même si la plupart des données des recensements agricoles de Statistique Canada ont été obtenues au niveau des subdivisions de recensement unifiées (SRU), l'organisme ne publie pas certaines données à ce niveau ni à celui de la Division de recensement (DR) afin d'éviter qu'une exploitation agricole soit identifiée. Pour pallier ce problème, le nombre d'animaux a parfois été estimé en utilisant une moyenne pondérée sur la base des données disponibles au niveau de la région agricole de recensement (RAR) pour les exploitations porcines, bovines, ovines et de volailles, ou au niveau provincial (PR) pour les dindons et les dindes, les béliers, les agneaux, les sangliers, les bisons, les lamas, les chevreuils et les élans. Ainsi, il est possible que certaines estimations soient erronées si les fermes de la région ne sont pas représentatives de l'ensemble des fermes de la province (par exemple, présence d'une méga porcherie dont les statistiques seraient confidentielles).

Finalement, les recensements agricoles contiennent des informations sur la superficie de terres agricoles fertilisées sans toutefois préciser la composition et les quantités des engrais épandus. Les quantités d'engrais azotés synthétiques épandus ont donc été estimées sur la base des recommandations moyennes des types de cultures retrouvés sur le territoire de la CMM en 1991 et 2006. Or, il est possible que certains agriculteurs n'aient pas suivi les recommandations agronomiques engendrant ainsi une incertitude.

Afin de réduire l'incertitude des résultats du secteur agricole, le portrait agricole sommaire et évolutif de la Communauté métropolitaine de Montréal a également été consulté<sup>36</sup>. L'exercice n'a pas donné les résultats escomptés, car le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) n'a pas comptabilisé toutes les fermes en 2004. Par exemple, le document du MAPAQ montre que le nombre d'unités de volaille à Mirabel en 2004 était de 893. Or, le recensement exhaustif de Statistique Canada a démontré qu'il y avait plus de 200 000 poules et poulets à Mirabel en 2006. Ainsi, les données du MAPAQ n'ont pas été utilisées pour réduire l'incertitude des données pour les régions de la Montérégie, de Lanaudière et des Laurentides.

<sup>36</sup> Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), 2006.



## 10 Solvants et autres produits

### 10.1 Approche méthodologique

L'utilisation des solvants et d'autres produits ne constitue qu'une très faible part des émissions de GES. Les émissions provenant de ce secteur n'ont contribué qu'à 0,1 % du bilan global des émissions de GES au Québec en 2006. Les émissions de ce secteur ne concernent que l'utilisation du N<sub>2</sub>O comme anesthésique et agent propulseur. L'utilisation comme anesthésique dans diverses applications dentaires et vétérinaires représente la majeure partie des émissions de GES de ce secteur au Canada, estimée à 84 %<sup>37</sup>. L'emploi du N<sub>2</sub>O comme agent propulseur se résume à son utilisation dans les contenants de crème fouettée et représente 16 % des émissions de GES de ce secteur au Canada.

Les émissions de solvants imputables à l'application de peintures, au dégraissage, au nettoyage à sec, à la fabrication et à la transformation des produits chimiques ne sont pas estimées, puisque selon le Guide GIEC, les émissions de GES ne sont pas significatives pour ces types d'usage.

Dans le rapport d'inventaire national de GES de mai 2008 d'Environnement Canada, les émissions totales de N<sub>2</sub>O ont été calculées pour l'ensemble du Canada sur la base des informations sur les ventes. Il est présumé que tout le N<sub>2</sub>O utilisé dans les agents propulseurs était rejeté dans l'atmosphère au cours de l'année durant laquelle il est vendu.

Les émissions canadiennes ont par la suite été réparties par province au prorata de la population. De la même manière, les émissions de GES de ce secteur sont attribuées à la CMM au prorata de la population, pour les années 1990 et 2006.

### 10.2 Bilan du secteur des solvants et autres produits

Le secteur des solvants et autres produits est responsable de 20 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990 et de 35 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2006. L'évolution des émissions de ce secteur est régie par la demande intérieure de N<sub>2</sub>O comme anesthésique ou comme agent propulseur. Cette forte croissance de 75 % entre 1990 et 2006 est causée par une forte croissance nationale entre 2005 et 2006. Durant la période de 1990 et 2006, les émissions de GES de ce secteur sont très variables à l'échelle nationale, tel que montré à la figure 10-1. Somme toute, les valeurs obtenues demeurent très faibles et ont peu d'incidence sur le bilan global des émissions de GES de la CMM.

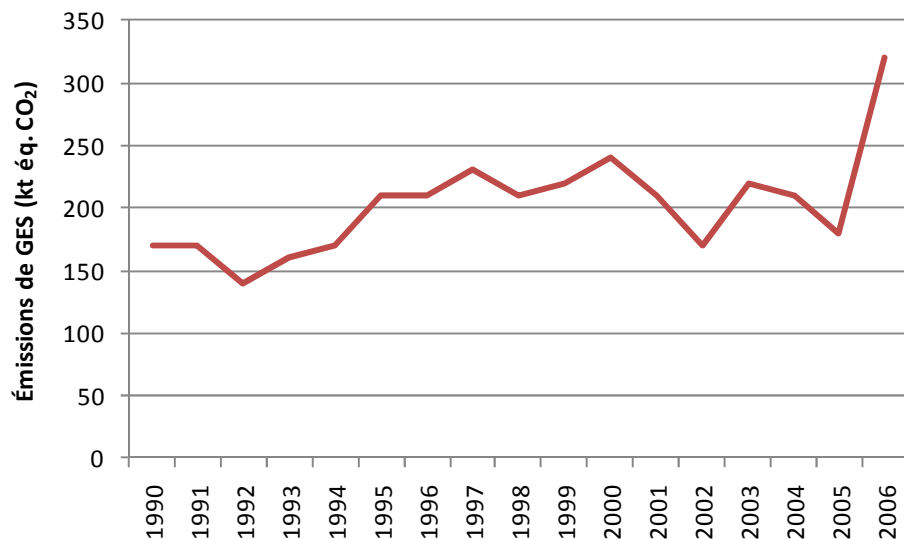
**Tableau 10-1 Émissions de GES attribuables aux solvants et autres produits (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990	2006
<b>Émissions provinciales</b>	44	76
<b>% de la population de la CMM / population du Québec</b>	45,8 %	46,3 %
<b>Émissions sur le territoire de la CMM</b>	20	35

En 2006, les émissions de GES attribuables aux solvants et autres produits contribuaient à seulement à 0,1 % du bilan de la CMM.

<sup>37</sup> Environnement Canada, Rapport d'Inventaire National : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2007, avril 2009.

Figure 10-1 Tendence des émissions de GES attribuables à l'emploi de solvants et d'autres produits au Canada, 1990-2006



Source : Rapport d'inventaire nation 1990-2007, avril 2009

### 10.3 Incertitude des résultats

Selon l'inventaire national de GES publié en avril 2009, le degré d'incertitude de ce secteur est de l'ordre de  $\pm 30\%$  pour l'année 1990 et de  $\pm 10\%$  pour l'année 2006.

# ANNEXES

---



# **Annexe A**

---

**Secteur résidentiel**





Cette annexe présente la méthodologie ayant servi au calcul des émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM.

## Approche méthodologique

Les GES générés par le secteur résidentiel en 1990 et 2006 résultent de la consommation d'énergie inhérente au fonctionnement ou à la jouissance des bâtiments d'habitation. Ils proviennent de la consommation d'électricité et de la combustion de gaz naturel, de mazout léger et de bois de chauffage aux fins de l'éclairage, de la climatisation, du fonctionnement des appareils ménagers, de chauffage de l'eau et de chauffage des locaux.

Les émissions de GES sont estimées en multipliant les consommations d'énergie par des coefficients d'émissions appropriés. Les coefficients d'émission utilisés sont obtenus de la littérature scientifique sur le sujet, notamment de l'inventaire canadien des GES. Quant aux consommations d'énergie, elles peuvent être obtenues de deux façons.

La plus simple et la plus précise consiste à obtenir les données de vente d'énergie pour le territoire visé. Pour la CMM, les données de vente d'électricité et de gaz naturel en 2006 ont été acquises respectivement d'Hydro-Québec et de Gaz Métro. Par contre, ces données n'ont pu être obtenues pour l'année 1990 puisque les données de vente d'électricité ne remontent qu'à 1998 et celles de gaz naturel à 1992-1993.

L'autre méthode, plus complexe et sujette à incertitude, est celle de la demande. Elle consiste à estimer la consommation d'énergie du parc résidentiel d'un territoire à partir des caractéristiques de ce dernier et des taux de consommation énergétique des différents types de logements et usages. Les caractéristiques du parc de logements de la CMM ont été obtenues grâce aux données des rôles d'évaluation de ses municipalités. Quant aux taux de consommation énergétique, aussi appelés coefficients d'intensité énergétique, ils proviennent des bases de données sectorielles de l'Office de l'efficacité énergétique du Canada (OEE). Cette méthode de la demande a été utilisée pour le calcul des émissions de GES causées par le mazout et le bois en 1990 et 2006, et le gaz naturel en 1990.

Donc, en résumé, l'approche d'estimation des émissions de GES du secteur résidentiel de la CMM comporte les cinq étapes suivantes :

1. Caractérisation du parc de logements
2. Calcul des coefficients d'intensité énergétique
3. Obtention ou calcul des consommations d'énergie
4. Estimation des émissions de GES
5. Validation des résultats

Les sections suivantes détaillent ces cinq étapes.

## Caractérisation du parc de logements

Tout d'abord, les données du rôle d'évaluation des municipalités de la CMM ont été utilisées pour obtenir la surface de plancher totale et le nombre de logements, en 1990 et 2006, associés à chaque type de bâtiments, soit les maisons unifamiliales, les maisons individuelles attenantes, les appartements et les maisons mobiles. Pour chaque type de bâtiment, les surfaces de plancher et nombre de logements ont été désagrégés selon la principale source d'énergie utilisée pour le chauffage (électricité, gaz naturel, mazout) et selon la période de construction. Également, le nombre de logement et la surface de plancher totale des habitations possédant au moins une cheminée, donc susceptibles d'utiliser le bois de chauffage, ont été comptabilisés par type de bâtiment et par année de construction.

Les caractéristiques du parc de logements de la CMM ont été déterminées par secteur géographique.

Par ailleurs, les précisions méthodologiques suivantes doivent être soulignées :

- Aux fins de la présente analyse, les condominiums ont été classés comme des appartements.
- Les surfaces de plancher ont été obtenues à partir de l'aire habitable brute des résidences, excluant les sous-sols. Ces derniers sont exclus afin de se conformer aux pratiques de l'OEE, dont les données ont été utilisées pour le calcul des coefficients de consommation d'énergie.

- L'aire habitable des logements ou bâtiments pour lesquels cette donnée n'était pas disponible a été estimée en prenant la moyenne de l'aire habitable des logements de même type et période de construction.
- Pour cette étude, les trois sources principales de chauffage, soit l'électricité, le gaz naturel et le mazout, ont été considérées comme mutuellement exclusives, c'est-à-dire qu'un bâtiment donné n'utilise qu'une seule de ces sources, à laquelle sont attribués son nombre de logements et sa surface de plancher. Donc, pour les logements ayant plus d'une source d'énergie, seule la principale est considérée.
- À l'opposé, il a été considéré que le bois de chauffage sert avant tout d'appoint et peut s'ajouter aux autres sources d'énergie, en fonction de la présence de cheminés.
- Il a été postulé que les bâtiments pour lesquels la source d'énergie principale n'est pas connue utilisent l'électricité.
- Le parc de logements de 1990 inclut toutes les résidences dont l'année de construction est inférieure ou égale à 1990.
- Le parc de logements de 2006 inclut toutes les résidences dont l'année de construction est inférieure ou égale à 2006.
- Les logements pour lesquels une année de construction n'est pas disponible sont traités comme étant d'une année « moyenne ».

Les données nécessaires à la caractérisation du parc de logement de l'ensemble des municipalités des secteurs géographiques de l'agglomération de Montréal, Laval et de l'agglomération de Longueuil ont été obtenues. Cependant, pour des raisons budgétaires et d'accessibilité de l'information, il n'a pas été possible d'obtenir les données des rôles d'évaluation de toutes les municipalités de la couronne Nord et de la couronne Sud. Dès lors, une sélection a été effectuée afin d'obtenir un échantillon de municipalités à la fois vaste et représentatif du secteur résidentiel du territoire et de ses réalités. Les caractéristiques du parc de logement des municipalités de l'échantillon ont ensuite été utilisées afin d'estimer celles des municipalités non sélectionnées.

Les critères suivants ont été retenus afin de sélectionner les municipalités des couronnes Nord et Sud :

1. En 2006, l'échantillon inclut au moins 90 % de la population totale de la CMM et 60 % de la population de chacune des couronnes.
2. L'échantillon présente une diversité en ce qui a trait à la population et la densité de population des municipalités.
3. L'échantillon offre une couverture et une représentativité géographique adéquate du territoire.
4. L'échantillon minimise le nombre de sources différentes de données.

Les tableaux ci-dessous (tableaux A-1 et A-2) présentent les municipalités des couronnes Nord et Sud dont le rôle d'évaluation a été sélectionné afin d'estimer les émissions de GES du secteur résidentiel de ces deux secteurs géographiques. Ils démontrent que les critères de sélection des municipalités ont été respectés. Au total, les municipalités pour lesquelles les données du rôle d'évaluation ont pu être obtenues regroupent 92,5 % de la population de la CMM.

Tableau A-1 Sélection des municipalités de la couronne Nord, secteur résidentiel

Municipalités	Sélectionnée pour l'échantillon	Population (2006)	Population (%)	Densité (pop/km <sup>2</sup> )
Blainville	✓	46 493	9,4 %	844
Boisbriand		26 483	5,4 %	948
Bois-des-Filion		8 383	1,7 %	1 959
Charlemagne		5 594	1,1 %	2 590
Deux-Montagnes		17 402	3,5 %	2 825
L'Assomption	✓	16 738	3,4 %	166
Lorraine		9 613	1,9 %	1 592
Mascouche	✓	33 764	6,8 %	317
Mirabel	✓	34 626	7,0 %	71
Oka		3 300	0,7 %	58
Pointe-Calumet		6 574	1,3 %	1 420
Repentigny	✓	76 237	15,4 %	1 234
Rosemère	??	14 173	2,9 %	1 316
Sainte-Anne-des-Plaines	✓	13 001	2,6 %	140
Sainte-Marthe-sur-le-Lac		11 311	2,3 %	1 215
Sainte-Thérèse	✓	25 224	5,1 %	2 633
Saint-Eustache		42 062	8,5 %	606
Saint-Joseph-du-Lac		4 958	1,0 %	120
Saint-Sulpice		3 332	0,7 %	92
Terrebonne	✓	94 703	19,2 %	613
<b>Sous-total, municipalités sélectionnées</b>	<b>9</b>	<b>354 959</b>	<b>71,9 %</b>	<b>329</b>
<b>Total, couronne Nord</b>	<b>20</b>	<b>493 971</b>		<b>368</b>

Source : Statistique Canada, Recensement 2006.

Tableau A-2 Sélection des municipalités de la couronne Sud, secteur résidentiel

Municipalités	Sélectionnée pour l'échantillon	Population (2006)	Population (%)	Densité (pop/km <sup>2</sup> )
Beauharnois	✓	11 918	2,8 %	172
Beloil		18 927	4,4 %	786
Calixa-Lavallée		533	0,1 %	16
Candiac		15 947	3,7 %	915
Carignan		7 426	1,7 %	119
Chambly	✓	22 608	5,3 %	900
Châteauguay	✓	42 786	10,0 %	1 192
Contrecoeur	✓	5 678	1,3 %	93
Delson		7 322	1,7 %	1 027
Hudson		5 088	1,2 %	234
La Prairie	✓	21 763	5,1 %	503
Léry	✓	2 385	0,6 %	226
Les Cèdres		5 732	1,3 %	74
L'Île-Cadieux		128	0,0 %	225
L'Île-Perrot		9 927	2,3 %	1 785
McMasterville	✓	5 234	1,2 %	1 688
Mercier		10 121	2,4 %	220
Mont-Saint-Hilaire	✓	15 720	3,7 %	355
Notre-Dame-de-l'Île-Perrot		9 885	2,3 %	356
Otterburn Park	✓	8 464	2,0 %	1 582
Pincourt		11 197	2,6 %	1 485
Pointe-des-Cascades		1 046	0,2 %	392
Richelieu	✓	5 208	1,2 %	168
Saint-Amable	✓	8 398	2,0 %	229
Saint-Basile-le-Grand	✓	15 605	3,6 %	432
Saint-Constant	✓	23 957	5,6 %	418
Sainte-Catherine	✓	16 211	3,8 %	1 706
Sainte-Julie	✓	29 079	6,8 %	587
Saint-Isidore		2 489	0,6 %	48
Saint-Jean-Baptiste	✓	3 035	0,7 %	42
Saint-Lazare	✓	17 016	4,0 %	256
Saint-Mathias-sur-Richelieu		4 506	1,0 %	95
Saint-Mathieu		1 894	0,4 %	60
Saint-Mathieu-de-Beloil	✓	2 288	0,5 %	57
Saint-Philippe		5 121	1,2 %	82
Terrasse-Vaudreuil		1 985	0,5 %	1 909
Varenes	✓	20 950	4,9 %	226
Vaudreuil-Dorion	✓	25 789	6,0 %	356
Vaudreuil-sur-le-Lac		1 290	0,3 %	942
Verchères		5 243	1,2 %	72
<b>Sous-total, municipalités sélectionnées</b>	<b>20</b>	<b>304 092</b>	<b>70,7 %</b>	<b>353</b>
<b>Total, couronne Sud</b>	<b>40</b>	<b>429 899</b>		<b>294</b>

Source : Statistique Canada, Recensement 2006.

Ainsi, les caractéristiques globales du parc de logements des couronnes Sud et Nord ont été calculées en multipliant les nombres de logements et surfaces de plancher totaux des municipalités de l'échantillon par le ratio de la population de la CMM sur la population couverte par l'échantillon. Pour la couronne Nord, ce ratio est de 1,39 et il est de 1,41 pour la couronne Sud. Par ailleurs, pour tenir compte du fait que le gaz naturel n'est pas présent dans toutes les municipalités, les ratios utilisés pour extrapoler les caractéristiques des logements utilisant cette source d'énergie ont été calculés sur la base de populations des secteurs géographiques réduites en conséquence. En parallèle, il a été postulé que l'électricité remplace le gaz naturel dans les municipalités où ce dernier n'est pas présent, et les ratios appliqués à cette source d'énergie ont été augmentés proportionnellement.

## Calcul des coefficients d'intensité énergétique

Les données de la *Base de données complètes sur la consommation d'énergie* de l'OEE ont été utilisées pour calculer, pour les années 1990 et 2006 et pour chaque utilisation finale de l'énergie, soit l'éclairage, la climatisation, le chauffage, le chauffage de l'eau et les appareils ménagers (appareils de cuisine, ordinateurs, etc.), l'intensité énergétique par unité de surface (éclairage, climatisation et chauffage) ou par logement (chauffage de l'eau et appareils ménagers). Les coefficients d'intensité énergétique ont été obtenus par type d'énergie utilisée et par type de bâtiment. Suivant la méthodologie de l'OEE pour sa base de données, il a été présumé que seule l'électricité est utilisée pour l'éclairage et la climatisation, et presque uniquement pour les appareils ménagers, pour lesquels une faible quantité de gaz naturel est aussi employée (cuisinières et sècheuses).

Pour chaque utilisation finale, les coefficients ont été calculés en divisant la consommation annuelle (1990 et 2006) québécoise de chaque type de bâtiment par la surface de plancher ou le nombre de logements correspondants. Pour le chauffage des locaux et de l'eau, les consommations annuelles d'énergie, les surfaces de plancher et les nombres de logements ont aussi été déclinés en fonction de la source d'énergie utilisée. Cela n'a pas été fait pour les appareils ménagers puisqu'il n'est pas possible de connaître le nombre de logements associé à chaque source.

L'intensité énergétique associée au chauffage par le bois a été calculée en divisant, pour chaque type de bâtiment, la consommation totale d'énergie venant du bois par la surface de plancher totale des logements chauffés au bois.

Normalement, la consommation énergétique de la CMM pour ce qui est du chauffage de l'eau et des appareils ménagers dépend du nombre de ménages qui y résident. Par contre, dans la présente étude, le nombre de logements a été utilisé comme variable de substitution au nombre de ménages. En effet, les données du rôle d'évaluation ne permettent pas de connaître le taux d'occupation des logements, donc le nombre exact de ménages présent sur le territoire et la surface de plancher qu'ils occupent. Cependant, comme les coefficients d'intensité énergétique ont été calculés par logement, et que le nombre de logements inclut les résidences inoccupées, ils intègrent le taux moyen d'occupation québécois, qui est postulé être comparable à celui de la CMM<sup>1</sup>.

Pour tenir compte de l'effet de l'âge des bâtiments sur l'énergie nécessaire au chauffage des locaux, des facteurs de correction basés sur la période de construction ont été appliqués aux coefficients d'intensité énergétique de cette utilisation finale. Ces facteurs de correction ont été calculés pour 1990 et 2006 en divisant tout d'abord la consommation annuelle totale d'énergie pour les bâtiments de chaque période par la surface de plancher correspondante de façon à obtenir l'intensité énergétique par période de construction. Ensuite, les facteurs de correction propres à chacune des périodes seront obtenus en divisant ces intensités par leur moyenne. Un facteur de correction moyen de « 1 » a été appliqué à l'intensité énergétique des bâtiments dont l'année de construction n'est pas connue.

Comme la base de données de l'OEE fournit la consommation annuelle totale d'énergie de la province, les coefficients calculés représentent une moyenne québécoise de l'énergie nécessaire pour chacune des utilisations finales selon les caractéristiques des logements. Devant l'impossibilité d'obtenir des coefficients spécifiques au territoire de la CMM, la présente étude pose l'hypothèse que les caractéristiques de consommation d'énergie des résidences du Québec sont représentatives de celles de la CMM qui, en 2006, compte pour 46 % de la population de la province.

<sup>1</sup> En avril 2009, le taux d'occupation des appartements de trois unités ou plus était de 2,3 % (2,5 % en 2008) pour la province de Québec et de 2,7 % (2,8 % en 2008) pour la région métropolitaine de recensement de Montréal (*Statistiques sur le marché locatif – Printemps 2009*. Société canadienne d'hypothèques et de logement, 2009. [http://www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/esub/64725/64725\\_2009\\_B01.pdf](http://www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/esub/64725/64725_2009_B01.pdf)).

## Obtention ou calcul des consommations d'énergie

Tel que spécifié ci-haut, les consommations d'électricité et de gaz naturel des municipalités de la CMM en 2006 ont été obtenues des données de vente respectivement d'Hydro-Québec et de Gaz Métro. Ces entreprises ont également fourni des données pour 1998 (électricité) et 1992-1993 (gaz naturel), mais ces dernières n'ont été utilisées que pour des fins de validation.

Quant aux consommations d'électricité et de gaz naturel en 1990, ainsi que de mazout léger et de bois de chauffage en 1990 et 2006<sup>2</sup>, elles ont été calculées par la méthode de la demande à partir des caractéristiques des parcs de logements des municipalités et des intensités énergétiques obtenues aux deux étapes précédentes. Pour ce faire, dans un premier temps, les surfaces de plancher ou les nombres de logements (selon l'utilisation finale) ont été multipliés par les coefficients d'intensité énergétique appropriés, puis, dans un deuxième temps, les résultats ont été additionnés pour les types de bâtiments et périodes de construction, générant la consommation d'énergie totale par source d'énergie et utilisation. En termes mathématiques, cela s'exprime de la façon suivante :

$$CE_{yus} = \sum_b \sum_a (P_{yusba} \times IE_{yusba}) \quad \text{ou} \quad CE_{yus} = \sum_b \sum_a (L_{yusba} \times IE_{yusba})$$

- où
- CE : consommation d'énergie (en mégajoules : MJ<sup>3</sup>);
  - P : surface de plancher (en m<sup>2</sup>);
  - L : nombre de logements;
  - IE : coefficient d'intensité énergétique (en MJ/m<sup>2</sup> ou MJ/logement);
  - y : indice dénotant l'année (y = 1990 ou 2006);
  - u : indice dénotant l'utilisation finale (u = éclairage, climatisation, chauffage, chauffage de l'eau ou appareils ménagers);
  - s : indice dénotant la source d'énergie (s = électricité, gaz naturel, mazout ou bois);
  - b : indice dénotant le type de bâtiments (b = maisons unifamiliales, maisons individuelles attenantes, appartements, maisons mobiles);
  - a : indice dénotant la période de construction (a = avant 1946, 1946-1960, 1961-1977, 1978-1983, 1984-1995, 1996-2000 ou 2001-2006), ne s'applique que lorsque l'utilisation finale est le chauffage (u = chauffage).

Comme il a été dénoté précédemment, la première équation (avec la variable P : surface de plancher) s'applique à l'éclairage, la climatisation et le chauffage, alors que la deuxième (avec la variable L : nombre de logements) s'applique au chauffage de l'eau et aux appareils ménagers. L'application de ces formules est illustrée par l'exemple suivant :

Pour calculer la consommation de gaz naturel nécessaire au chauffage des résidences du secteur géographique de Laval en 1990 ( $CE_{Laval1990us}$ , où u = chauffage et s = gaz naturel), la surface de plancher en 1990 des maisons unifamiliales construites avant 1946 et utilisant le gaz naturel comme source principale de chauffage ( $P_{Laval1990usba} = 15\,775\text{ m}^2$ , où u = chauffage, s = gaz naturel, b = maisons unifamiliales et a = avant 1946) est d'abord multipliée par le coefficient d'intensité énergétique correspondant ( $IE_{1990usba} = 1\,283\text{ MJ/m}^2$ , où u = chauffage, s = gaz naturel, b = maisons unifamiliales et a = avant 1946).

Le résultat de ce calcul est 20 304 406 MJ, soit la consommation de gaz naturel de Laval pour le chauffage des maisons unifamiliales construites avant 1946.

Pour ce secteur géographique, la même multiplication est ensuite effectuée pour les autres types de bâtiments et périodes de construction, puis leurs résultats sont additionnés pour obtenir la consommation totale de gaz naturel pour le chauffage des résidences. Le tout est répété pour chaque source d'énergie et secteur géographique.

<sup>2</sup> Pour fins de validation, les consommations d'électricité et de gaz naturel de 2006 ont également été calculées par la méthode de la demande.

<sup>3</sup> 1 MJ (mégajoule) = 1 000 000 J (joules).

Les calculs des consommations d'énergie tiennent compte des aspects suivants :

- Pour l'éclairage et la climatisation, la seule source d'énergie est l'électricité (donc s = électricité en tout temps).
- Tel que mentionné plus haut, l'effet de la période de construction n'est prise en compte que pour le chauffage (donc l'indice a n'est pas utilisé pour les autres utilisations).
- Pour le chauffage de l'eau, il sera présumé que la source d'énergie appropriée est celle identifiée dans le rôle d'évaluation de la Ville, soit la même que pour le chauffage.
- Pour calculer la consommation d'énergie liée aux appareils ménagers, les coefficients d'intensité énergétique de l'électricité et du gaz naturel seront multipliés par les nombres totaux des logements des différents types.

Ces calculs de consommation d'énergie ont été effectués pour chacun des secteurs géographiques de la CMM. De même, les données de vente d'électricité et de gaz naturel, obtenues par municipalité, ont été agrégées par secteur.

## Estimation des émissions de GES

Une fois les consommations d'énergie par utilisation finale et source d'énergie obtenues, elles ont d'abord été converties en unités naturelles (kWh, m<sup>3</sup>, L, kg) grâce aux facteurs de conversion propres à chacune des sources indiqués au tableau A-3.

**Tableau A-3 Facteurs de conversion des unités d'énergie (joules) en unités naturelles, secteur résidentiel**

Source d'énergie	Facteurs de conversion	
	Valeur	Unités
Électricité	3,60	MJ / kWh
Gaz naturel	37,07	MJ / M <sup>3</sup>
Mazout léger	38,68	MJ / L
Bois	16,6	MJ / kg

Sources : Office national de l'énergie du Canada (électricité, gaz naturel et mazout).  
GIEC, Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (bois).

Suite à leur conversion en unités naturelles, les consommations énergétiques ont été multipliées par les coefficients d'émissions propres au secteur résidentiel, qui donnent les quantités de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O émises par unité d'énergie consommée selon les sources d'énergie (tableau A-4). Rappelons que conformément aux lignes directrices du GIEC, le CO<sub>2</sub> généré par l'utilisation du bois de chauffage n'est pas inclus dans la section résidentielle du bilan, alors que le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O le sont.

**Tableau A-4 Coefficients d'émissions pour le secteur résidentiel**

Source d'énergie	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Unités
Électricité 1990	12,0	-	-	g éq. CO <sub>2</sub> / kWh
Électricité 2006	4,0	-	-	g éq. CO <sub>2</sub> / kWh
Gaz naturel	1 878	0,037	0,035	g / m <sup>3</sup>
Mazout léger	2 725	0,026	0,006	g / L
Bois	-	15	0,16	g / kg

Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Environnement Canada 2009.

Finalement, ces émissions seront converties en éq. CO<sub>2</sub> grâce au potentiel de réchauffement planétaire de chacun des gaz considérés.

## Comparaison avec les inventaires existants

L'agglomération de Montréal et la ville de Laval ont toutes deux réalisé et publié des inventaires des émissions de GES sur leur territoire. Montréal l'a fait pour l'année 2002-2003, tandis que Laval produit des inventaires annuels qui remontent jusqu'à l'année 1990 et qui, en date de ce rapport, incluent l'année 2007. Ces inventaires sont présentés dans les documents suivants :

- *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2002-2003, Collectivité montréalaise* (Ville de Montréal, 2006);
- *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Laval (1990-2007)* (YHC Environnement, 2008).

Les résultats de ces deux inventaires sont, dans l'ensemble, sensiblement différents de ceux obtenus et présentés ici. Ainsi, selon le document de l'agglomération de Montréal, les émissions du secteur résidentiel de cette dernière s'élevaient à 1 700 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2003, une différence négative de 28 % par rapport à l'année 2006 du présent portrait (voir la figure 8 de la page 16 de l'inventaire montréalais). Quant aux résultats pour Laval (voir le tableau 11 de la page 22 de l'inventaire lavallois), ils sont de 37 % inférieur à ceux obtenus dans cette étude pour l'année 1990 (238 kt éq. CO<sub>2</sub>), et de 20 % pour l'année 2006 (225 kt éq. CO<sub>2</sub>).

Ces divergences significatives peuvent s'expliquer en grande partie du fait des différentes méthodologies utilisées. Dans l'inventaire 2002-2003 de l'agglomération montréalaise, les émissions résultant de la consommation d'électricité et de gaz naturel ont été obtenues des données de ventes d'Hydro-Québec et de Gaz Metro, tandis que celles découlant du mazout ont été estimées au prorata de la population (avec un facteur de correction) à partir de l'inventaire provincial réalisé par le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. Par ailleurs, les émissions dues au bois de chauffage y ont été calculées « à partir du pourcentage du bois de chauffage vendu sur le territoire et des facteurs d'émission d'Environnement Canada ». Cependant, le niveau d'émission présenté ci-haut (1 700 kt éq. CO<sub>2</sub>) n'inclut pas celles liées au bois car l'inventaire Montréalais n'en a fourni pas le chiffre. Donc, dans le cas de Montréal, les divergences entre le présent bilan et celui de l'agglomération proviendraient des différences suivantes :

- i. la différence d'année, 2002-2003 pour l'inventaire montréalais et 2006 pour celui-ci, qui a notamment un impact sur les ventes de gaz et d'électricité;
- ii. l'absence des émissions dues au bois de chauffage dans les émissions de l'inventaire montréalais utilisées pour la comparaison;
- iii. le calcul des émissions dues au mazout dans l'inventaire de Montréal au prorata de la population de l'agglomération par rapport à celle de la province, qui pourrait résulter en une sous-estimation de ces émissions car il ne tient pas compte des caractéristiques spécifiques des bâtiments de l'agglomération, notamment le fait que les bâtiments y sont plus vieux, et que le mazout a plus de chance de se retrouver dans des bâtiments plus vieux que plus jeunes.

Ce troisième point est particulièrement important puisque le mazout est responsable de la majeure partie de la divergence entre les deux bilans.

Quant à l'inventaire de la ville de Laval, il estime les émissions de GES du secteur résidentiel de façon très similaire au présent portrait, soit par la méthode de la demande détaillée ci-haut. Cependant, cette méthode est appliquée différemment dans les deux bilans, ce qui pourrait expliquer les divergences dans les résultats présentés précédemment. Ces différences méthodologiques sont les suivantes :

- i. l'inventaire lavallois n'utilise pas les données de ventes réelles, ce qui est fait dans le présent bilan pour le gaz naturel et l'électricité en 2006;
- ii. il y a de légères différences dans les coefficients d'émission utilisés, notamment pour le gaz naturel et le mazout;
- iii. au moment de réaliser l'inventaire lavallois, les données de l'OÉE n'étaient pas disponibles pour 2006 et les données de 2005 ont été utilisées à la place, ce qui ne fut pas le cas pour la présente étude, entreprise plus tard;
- iv. la surface de plancher des sous-sols n'est pas comptée dans l'inventaire de Laval, contrairement à ici;
- v. dans l'inventaire de Laval, les coefficients d'intensité énergétique sont en fonction de l'utilisation et, dans le cas du chauffage, du type de bâtiment, alors que ceux employés dans le présent rapport sont en fonction de l'utilisation, du type d'énergie et du type de bâtiment, et ce, pour toutes les utilisations;



- vi. contrairement au présent bilan, l'inventaire lavallois ne comptabilise pas les émissions liées à l'énergie servant à la climatisation, ce qui est fait ici, et considère que les appareils ménagers fonctionnent uniquement à l'électricité, alors qu'une petite partie fonctionne au gaz naturel;
- vii. dans le présent rapport, un facteur de correction est appliqué à la consommation d'énergie pour le chauffage qui permet de tenir compte de l'âge des bâtiments, ce qui n'est pas fait dans l'inventaire de la ville de Laval;
- viii. les deux bilans utilisent des méthodes sensiblement différentes pour estimer les émissions dues au chauffage au bois : pour l'inventaire lavallois, ces émissions sont obtenues en fonction du nombre de corde de bois utilisées en moyenne par les habitations possédant une cheminée, tandis que le présent bilan utilise le coefficient d'intensité énergétique du chauffage au bois associé à la superficie des maisons possédant des foyers.

Les septième et huitième facteurs pourraient s'avérer les plus significatifs, le septième parce que les vieilles maisons sont celles qui consomment le plus de mazout, puisque la quasi-totalité de la différence de résultat entre ce bilan et l'inventaire de Laval s'explique par les divergences dans les émissions liées au mazout et au bois.

## Validation des résultats

Différentes comparaisons ont été utilisées afin de valider les résultats obtenus pour l'estimation des GES du secteur résidentiel de la CMM.

Premièrement, les consommations d'électricité et de gaz naturel de 2006 obtenues des données de vente d'Hydro-Québec et de Gaz Métro ont été comparées à celles calculées par la méthode de la demande présentée ci-haut.

Deuxièmement, les consommations d'énergie utilisées pour les calculs des émissions de GES ont été confrontées aux consommations totales pour le Québec telles que fournies par l'OEE.

Troisièmement, les émissions nationales et provinciales ont été comparées à celles calculées ici pour la CMM au prorata des populations respectives.

Quatrièmement, les résultats de la présente étude ont été comparés à ceux réalisés individuellement pour l'agglomération de Montréal (fait par la ville de Montréal) et pour la ville de Laval (fait par YHC Environnement).

En fonction de ces exercices de validation, le degré de précision des résultats a été évalué et les sources d'incertitude discutées.



## **Annexe B**

---

**Secteur commercial et institutionnel**



Cette annexe présente la méthodologie ayant servi au calcul des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM.

## Approche méthodologique

Les GES générés par le secteur commercial et institutionnel en 1990 et 2006 résultent de la consommation d'énergie inhérente au fonctionnement des commerces et institutions et des bâtiments qui les abritent. Ils proviennent de l'utilisation d'électricité et de la combustion de gaz naturel, de mazouts légers et lourds, et d'autres sources d'énergie, notamment le propane, aux fins du chauffage et de la climatisation des locaux, du chauffage de l'eau, ainsi que du fonctionnement des moteurs et équipements auxiliaires.

Les émissions de GES sont estimées de la même manière et selon les mêmes étapes que pour le secteur résidentiel, en multipliant les consommations d'énergie, obtenues des données de vente ou par la méthode de la demande, par des coefficients d'émissions appropriés, calculés à partir des données sectorielles de l'OEE.

Les sections suivantes détaillent les particularités des cinq étapes de la démarche permettant l'estimation des émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM.

## Caractérisation du parc de logements

Comme pour le secteur résidentiel, les données du rôle d'évaluation des municipalités de la CMM ont tout d'abord été utilisées pour caractériser leur parc de bâtiments commerciaux et institutionnels. Par contre, contrairement au secteur résidentiel, seule les surfaces de plancher sont utilisées ici. Elles sont compilées, pour chaque secteur géographique, en fonction du secteur d'activité. Les secteurs d'activité considérés sont le commerce de gros, le commerce de détail, le transport et l'entreposage, les industries de l'information et culturelle, les bureaux, les services d'enseignement, les soins de santé et l'assistance sociale, les arts, spectacles et loisirs, l'hébergement et services de restauration, ainsi que les autres services.

La classification des bâtiments selon ces secteurs se fait en fonction de leur code CUBF, ou code d'utilisation du biens-fonds, qui indique l'utilisation prédominante de l'immeuble dans le rôle d'évaluation et peut être lié à la codification du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Les codes CUBF associés à chacun des secteurs d'activité sont fournis à la dernière section de cette annexe.

Par ailleurs, les précisions méthodologiques suivantes doivent être soulignées :

- Les surfaces de plancher sont obtenues à partir de l'aire habitable brute des commerces et institutions.
- Le parc de bâtiments de 1990 inclut tous les commerces et institutions dont l'année de construction est inférieure ou égale à 1990.
- Le parc de bâtiments de 2006 inclut tous les commerces et institutions dont l'année de construction est inférieure ou égale à 2006.

Tel que mentionné dans la méthodologie présentée pour le secteur résidentiel, les données nécessaires à la caractérisation du parc de bâtiments commerciaux et institutionnels de tous les secteurs géographiques n'ont pu être obtenues. C'est le cas du secteur de l'agglomération de Longueuil, pour lequel les données du rôle d'évaluation se limitaient au résidentiel, ainsi que pour les secteurs de la couronne Nord et de la couronne Sud. Conséquemment, une sélection de municipalités a été effectuée afin d'obtenir un échantillon à partir duquel les caractéristiques globales de ces secteurs ont été extrapolées au prorata de l'emploi. Cette sélection n'est pas identique à celle du secteur résidentiel.

Les critères suivants ont été retenus afin de sélectionner les municipalités des couronnes Nord et Sud :

1. En 2006, l'échantillon inclut au moins 45 % des emplois de chacune des couronnes.
2. L'échantillon minimise le nombre de sources différentes de données.

Les tableaux ci-après (tableaux B-1 et B-2) présentent les municipalités des couronne Nord et Sud dont le rôle d'évaluation a été sélectionné afin d'estimer les émissions de GES du secteur commercial et institutionnel de ces deux

secteurs géographiques. Ils démontrent que les critères de sélection des municipalités ont été respectés. Au total, les municipalités pour lesquelles les données du rôle d'évaluation ont pu être obtenues regroupent 84 % des emplois de la CMM.

**Tableau B-1 Sélection des municipalités de la couronne Nord, secteur commercial et institutionnel**

Municipalités	Sélectionnée pour l'échantillon	Emplois (2006)	Emplois (%)
Blainville	✓	8 900	7,9 %
Boisbriand		5 975	5,3 %
Bois-des-Filion		1 880	1,7 %
Charlemagne		735	0,7 %
Deux-Montagnes		1 955	1,7 %
L'Assomption		3 555	3,2 %
Lorraine		1 245	1,1 %
Mascouche		6 790	6,0 %
Mirabel	✓	7 370	6,6 %
Oka		815	0,7 %
Pointe-Calumet		370	0,3 %
Repentigny	✓	17 075	15,2 %
Rosemère		6 505	5,8 %
Sainte-Anne-des-Plaines		2 470	2,2 %
Sainte-Marthe-sur-le-Lac		1 325	1,2 %
Sainte-Thérèse	✓	8 395	7,5 %
Saint-Eustache		14 570	13,0 %
Saint-Joseph-du-Lac		765	0,7 %
Saint-Sulpice		355	0,3 %
Terrebonne	✓	21 325	19,0 %
<b>Sous-total, municipalités sélectionnées</b>	<b>5</b>	<b>63 065</b>	<b>56,1 %</b>
<b>Total, couronne Nord</b>	<b>20</b>	<b>112 375</b>	

Source : Statistique Canada, Recensement 2006.

Tableau B-2 Sélection des municipalités de la couronne Sud, secteur commercial et institutionnel

Municipalités	Sélectionnée pour l'échantillon	Emplois (2006)	Emplois (%)
Beauharnois	✓	2 075	2,3 %
Beloil	✓	5 880	6,6 %
Calixa-Lavallée		55	0,1 %
Candiac		3 250	3,7 %
Carignan		870	1,0 %
Chambly	✓	4 915	5,6 %
Châteauguay	✓	10 930	12,4 %
Contrecoeur		1 035	1,2 %
Delson	✓	2 870	3,2 %
Hudson		1 530	1,7 %
La Prairie		5 400	6,1 %
Léry		200	0,2 %
Les Cèdres		715	0,8 %
L'Île-Cadieux		0	0,0 %
L'Île-Perrot	✓	2 330	2,6 %
McMasterville		595	0,7 %
Mercier		1 450	1,6 %
Mont-Saint-Hilaire		3 925	4,4 %
Notre-Dame-de-l'Île-Perrot		990	1,1 %
Otterburn Park		705	0,8 %
Pincourt		1 925	2,2 %
Pointe-des-Cascades		55	0,1 %
Richelieu		1 250	1,4 %
Saint-Amable		1 075	1,2 %
Saint-Basile-le-Grand		2 315	2,6 %
Saint-Constant		4 145	4,7 %
Sainte-Catherine		2 370	2,7 %
Sainte-Julie		6 080	6,9 %
Saint-Isidore		390	0,4 %
Saint-Jean-Baptiste		520	0,6 %
Saint-Lazare	✓	2 390	2,7 %
Saint-Mathias-sur-Richelieu		410	0,5 %
Saint-Mathieu		210	0,2 %
Saint-Mathieu-de-Beloil		730	0,8 %
Saint-Philippe		420	0,5 %
Terrasse-Vaudreuil		105	0,1 %
Varenes		4 395	5,0 %
Vaudreuil-Dorion	✓	8 930	10,1 %
Vaudreuil-sur-le-Lac		120	0,1 %
Verchères		910	1,0 %
<b>Sous-total, municipalités sélectionnées</b>	<b>8</b>	<b>40 320</b>	<b>45,6 %</b>
<b>Total, couronne Sud</b>	<b>40</b>	<b>88 465</b>	

Source : Statistique Canada, Recensement 2006.

Ainsi, les caractéristiques globales du parc de bâtiments commerciaux et institutionnels des couronnes Sud et Nord ont été calculées en multipliant les surfaces de plancher des municipalités de l'échantillon par le ratio de l'emploi total de chaque secteur géographique sur l'emploi couvert par l'échantillon. Également, et bien que la sélection des municipalités de l'échantillon se soit faite sur la base de l'emploi total, ces calculs ont été effectués par secteurs d'activité, ces derniers

présentant tous des facteurs d'extrapolation différents. Le tableau B-3 présente ces facteurs (ou ratio) pour les deux secteurs géographiques concernés.

**Tableau B-3 Facteurs d'extrapolation par secteur d'activité, couronne Nord et couronne Sud**

Secteur d'activité	Facteur d'extrapolation	
	Couronne Nord	Couronne Sud
Commerce de gros	2,07	2,47
Commerce de détail	1,90	2,09
Transport et entreposage	1,79	2,02
Industrie de l'information et industrie culturelle	1,51	2,46
Bureaux	1,76	2,38
Services d'enseignement	1,84	2,28
Soins de santé et assistance sociale	1,65	1,91
Arts, spectacles et loisirs	1,57	2,81
Hébergement et services de restauration	1,71	2,15
Autres services	1,70	2,34

Pour le secteur géographique de l'agglomération de Longueuil, les surfaces de plancher des différents secteurs d'activité ont été estimées en fonction de la moyenne des surfaces de plancher par emploi par secteur d'activité des quatre autres secteurs géographiques. Ces moyennes ont ensuite été multipliées par le nombre d'emploi par secteur d'activité de l'agglomération de Longueuil pour obtenir les surfaces de plancher totales du secteur commercial et institutionnel.

### Calcul des coefficients d'intensité énergétique

Les données de la *Base de données complètes sur la consommation d'énergie* de l'OEE ont été utilisées pour calculer, pour les années 1990 et 2006 et pour chaque utilisation finale de l'énergie, soit l'éclairage, les moteurs auxiliaires, l'équipement auxiliaire, le chauffage de l'eau, la climatisation et le chauffage, l'intensité énergétique par unité de surface. Les coefficients d'intensité énergétique ont été obtenus par secteur d'activité et par type d'énergie utilisée. L'éclairage et les moteurs auxiliaires n'utilisent que l'électricité, la climatisation utilise l'électricité et le gaz naturel, tandis que l'équipement auxiliaire, le chauffage de l'eau et le chauffage utilisent toutes les sources d'énergie.

Pour chaque secteur d'activité, les coefficients ont été calculés en divisant les consommations énergétiques annuelles (1990 et 2006) pour chaque utilisation finale et source d'énergie utilisée par la surface de plancher du secteur.

Comme la base de données de l'OEE fournit la consommation annuelle totale d'énergie de la province, les coefficients calculés représentent une moyenne québécoise de l'énergie nécessaire pour chacune des utilisations finales selon les caractéristiques des commerces et institutions. Devant l'impossibilité d'obtenir des coefficients spécifiques au territoire de la CMM, la présente étude pose l'hypothèse que les caractéristiques de consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel du Québec sont représentatives de celles de la CMM qui, en 2006, compte pour 48 % de l'emploi commercial et institutionnel de la province.

### Obtention ou calcul des consommations d'énergie

Tel que spécifié ci-haut et similairement au secteur résidentiel, les consommations d'électricité et de gaz naturel du secteur commercial et institutionnel des municipalités de la CMM en 2006 ont été obtenues respectivement des données de vente d'Hydro-Québec et de Gaz Métro. Ces entreprises ont également fourni des données pour 1998 (électricité) et 1992-1993 (gaz naturel), mais ces dernières n'ont été utilisées que pour des fins de validation.

Quant aux consommations commerciales et institutionnelles d'électricité et de gaz naturel en 1990, ainsi que des mazouts légers et lourds, et des autres sources d'énergie en 1990 et 2006<sup>4</sup>, elles ont été calculées par la méthode de la demande à partir des caractéristiques des parcs de bâtiments et des intensités énergétiques obtenues aux deux étapes

<sup>4</sup> Pour fins de validation, les consommations d'électricité et de gaz naturel de 2006 ont également été calculées par la méthode de la demande.



précédentes. Pour ce faire, les surfaces de plancher ont été multipliées par les coefficients d'intensité énergétique appropriés, pour obtenir la consommation d'énergie par utilisation finale, source d'énergie et secteur d'activité. En termes mathématiques, cela s'exprime de la façon suivante :

$$CE_{asue} = P_{asue} \times IE_{asue}$$

- où
- CE : consommation d'énergie (en mégajoules : MJ<sup>5</sup>);
  - P : surface de plancher;
  - IE : coefficient d'intensité énergétique;
  - a : indice dénotant l'année (y = 1990 ou 2006)
  - s : indice dénotant le secteur d'activité (e = commerce de gros, commerce de détail, transport et l'entreposage, industries de l'information et culturelle, bureaux, services d'enseignement, soins de santé et assistance sociale, arts, spectacles et loisirs, hébergement et services de restauration, autres services ou secteurs autres);
  - u : indice dénotant l'utilisation finale (u = éclairage, moteurs auxiliaires, équipement auxiliaire, chauffage de l'eau, climatisation ou chauffage);
  - e : indice dénotant la source d'énergie (e = électricité, gaz naturel, mazouts légers, mazouts lourds ou autres).

Par la suite, il a suffit de sommer ces résultats sur les indices « s », « u » et « e » pour obtenir les totaux par secteur d'activité, utilisation finale et source d'énergie, respectivement.

Ces calculs de consommation d'énergie ont été effectués pour chacun des secteurs géographiques de la CMM. De même, les données de vente d'électricité et de gaz naturel, obtenues par municipalité, ont été agrégées par secteur.

### Estimation des émissions de GES

Une fois les consommations d'énergie par utilisation finale et source d'énergie obtenues, elles ont d'abord été converties en unités naturelles (kWh, m<sup>3</sup>, L, kg) grâce aux facteurs de conversion propres à chacune des sources indiqués au tableau B-4.

**Tableau B-4 Facteurs de conversion des unités d'énergie (joules) en unités naturelles, secteur commercial et institutionnel**

Source d'énergie	Facteurs de conversion	
	Valeur	Unités
Électricité	3,60	MJ / kWh
Gaz naturel	37,07	MJ / M <sup>3</sup>
Mazouts légers	38,68	MJ / L
Mazouts lourds	41,73	MJ / L
Autre (propane)	25,53	MJ / L

Sources : Office national de l'énergie du Canada.

Suite à leur conversion en unités naturelles, les consommations énergétiques du secteur commercial et institutionnel ont été multipliées par les coefficients d'émissions propres à ce secteur, qui donnent les quantités de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O émises par unité d'énergie consommée selon les sources d'énergie (tableau B-5).

<sup>5</sup> 1 MJ (mégajoule) = 1 000 000 J (joules).

**Tableau B-5 Coefficients d'émissions pour le secteur résidentiel**

Source d'énergie	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Unité
Électricité 1990	12,0	-	-	g éq. CO <sub>2</sub> / kWh
Électricité 2006	4,0	-	-	g éq. CO <sub>2</sub> / kWh
Gaz naturel	1 878	0,037	0,035	g / m <sup>3</sup>
Mazouts légers	2 725	0,026	0,031	g / L
Mazouts lourds	3 124	0,057	0,064	g / L
Propane	1 510	0,024	0,108	g / L

Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Environnement Canada 2009.

Finalement, ces émissions seront converties en éq. CO<sub>2</sub> grâce au potentiel de réchauffement planétaire de chacun des gaz considérés.

### Comparaison avec des inventaires existants

Comme pour le secteur résidentiel, cette section compare les émissions de GES du secteur commercial et institutionnel calculées dans le présent rapport et dans les inventaires individuels de l'agglomération de Montréal et de la ville de Laval.

Les résultats de ces deux inventaires sont, dans l'ensemble, sensiblement différents de ceux obtenus et présentés ici. Ainsi, selon le document de l'agglomération de Montréal, les émissions du secteur commercial et institutionnel de cette dernière s'élevaient à 2 200 kt éq. CO<sub>2</sub> en 2003, une différence négative de 27 % par rapport à l'année 2006 du présent rapport (voir la figure 8 de la page 16 de l'inventaire montréalais). Quant aux résultats pour Laval (voir le tableau 12 de la page 22 de l'inventaire lavallois), ils sont de 2 % inférieur à ceux obtenus dans cette étude pour l'année 1990 (187 kt éq. CO<sub>2</sub>), mais de 9 % supérieur pour l'année 2006 (345 kt éq. CO<sub>2</sub>).

Ces divergences significatives peuvent s'expliquer en grande partie du fait des différentes méthodologies utilisées. Dans l'inventaire 2002-2003 de l'agglomération montréalaise, les émissions résultant de la consommation d'électricité et de gaz naturel ont été obtenues des données de ventes d'Hydro-Québec et de Gaz Metro, tandis que celles découlant du mazout ont été estimées au prorata de la population (avec un facteur de correction) à partir de l'inventaire provincial réalisé par le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs. Par ailleurs, les émissions dues aux autres sources d'énergie, comme le propane, ne semblent pas avoir été calculées. Donc, dans le cas de Montréal, les divergences entre le présent bilan et celui de l'agglomération proviendraient des différences suivantes :

- iv. la différence d'année, 2002-2003 pour l'inventaire montréalais et 2006 pour celui-ci, qui a notamment un impact sur les ventes de gaz et d'électricité;
- v. l'absence des émissions dues aux autres sources dans l'inventaire de Montréal, qui comptent pour environ 3 % des émissions commerciales et institutionnelles du présent bilan;
- vi. le calcul des émissions dues au mazout dans l'inventaire de Montréal au prorata de la population de l'agglomération par rapport à celle de la province, alors qu'on peut penser que l'activité économique, et donc les émissions du secteur commercial et institutionnel, est plus fonction des emplois que de la population.

Ce troisième point d'autant plus pertinent que le mazout est responsable de la majeure partie de la divergence entre les deux bilans et que la proportion de l'agglomération montréalaise des emplois provinciaux du secteur commercial et institutionnel est d'environ 33 %, comparativement à une proportion de la population d'approximativement 24 %.

Quant à l'inventaire de la ville de Laval, les divergences avec le présent rapport sont peut importantes, du fait de l'utilisation de méthodes pratiquement identiques. Cependant, l'utilisation ici de données de ventes pour l'estimation des émissions dues à l'électricité et au gaz naturel en 2006 expliquerait en majeure partie les variations observées.

## Validation des résultats

Différentes comparaisons ont été utilisées afin de valider les résultats obtenus pour l'estimation des GES du secteur commercial et institutionnel de la CMM.

Premièrement, les consommations d'électricité et de gaz naturel de 2006 obtenues des données de vente d'Hydro-Québec et de Gaz Métro ont été comparées à celles calculées par la méthode de la demande présentée ci-haut.

Deuxièmement, les consommations d'énergie utilisées pour les calculs des émissions de GES ont été confrontées aux consommations totales pour le Québec telles que fournies par l'OEE.

Troisièmement, les émissions nationales et provinciales en 2006 ont été comparées à celles calculées ici pour la CMM au prorata des emplois respectifs pour le secteur.

Quatrièmement, les résultats du présent rapport ont été comparés à ceux réalisés individuellement pour l'agglomération de Montréal (fait par la ville de Montréal) et pour la ville de Laval (fait par YHC Environnement).

En fonction de ces exercices de validation, le degré de précision des résultats a été évalué et les sources d'incertitude discutées.

## Classification des commerces et institutions

Les codes CUBF appartenant à chacun des secteurs d'activité et leur description sont les suivants :

### Commerce de gros

2262	Industrie du recyclage des bouteilles en plastique
3663	Industrie du recyclage des bouteilles en verre
3715	Centre et réseau d'entreposage et de distribution du pétrole
5111	Vente en gros d'automobiles et autres véhicules automobiles, neufs ou d'occasion
5112	Vente en gros de pièces et d'accessoires neufs pour véhicules automobiles
5113	Vente en gros de pièces usagées et d'accessoires d'occasion pour véhicules automobiles
5114	Vente en gros de pneus et de chambres à air
5115	Vente en gros de véhicules autres que les véhicules automobiles
5121	Vente en gros de médicaments et de produits pharmaceutiques
5122	Vente en gros de peinture et de vernis
5123	Vente en gros de produits de beauté
5129	Vente en gros d'autres médicaments, de produits chimiques et de produits connexes
5131	Vente en gros de tissus et de textiles
5132	Vente en gros de vêtements, de lingerie, de bas et d'accessoires
5133	Vente en gros de chaussures
5134	Vente en gros de vêtements de fourrure
5141	Vente en gros pour l'épicerie en général
5142	Vente en gros de produits laitiers
5143	Vente en gros de volailles et de produits provenant de la volaille
5144	Vente en gros de confiseries
5145	Vente en gros de produits de boulangerie et de pâtisserie
5146	Vente en gros de poissons et de fruits de mer
5147	Vente en gros de viandes et de produits de la viande
5148	Vente en gros de fruits et de légumes frais
5149	Vente en gros d'autres produits reliés à l'épicerie
5151	Vente en gros du grain
5152	Vente en gros de peaux et de fourrures
5153	Vente en gros du tabac (brut)
5154	Vente en gros de la laine et du mohair
5155	Vente en gros d'animaux de ferme (incluant les encans)
5157	Vente en gros de produits chimiques pour l'agriculture
5159	Vente en gros d'autres produits de la ferme
5161	Vente en gros d'appareils et d'équipements électriques, de fils et de matériel électrique et électronique de construction
5162	Vente en gros d'appareils électriques, de téléviseurs et de radios
5163	Vente en gros de pièces et d'équipements électroniques
5164	Vente en gros de caisses enregistreuses
5165	Vente en gros d'équipements et de logiciels informatiques (incluant jeux et accessoires)
5169	Vente en gros d'autres appareils ou matériel électrique et électronique
5171	Vente en gros de quincaillerie
5172	Vente en gros d'appareils et d'équipements de plomberie et de chauffage
5173	Vente en gros d'équipements et de pièces pour la réfrigération, la ventilation, la climatisation et le chauffage (système combiné)
5177	Vente en gros de pièces et d'équipements destinés aux communications
5178	Vente en gros de pièces et d'équipements destinés à l'énergie
5181	Vente en gros d'équipements et de pièces de machinerie commerciale, industrielle ou agricole (incluant la machinerie lourde)
5182	Vente en gros de machinerie et d'instruments commerciaux, industriels ou agricoles, neufs ou d'occasion (incluant la machinerie lourde)
5183	Vente en gros d'équipements professionnels et de pièces
5184	Vente en gros d'équipements et de pièces pour les entreprises de services
5185	Vente en gros d'équipements et de pièces pour le transport (sauf véhicules automobiles)
5186	Vente en gros d'ameublements, de matériel de bureau et de magasin
5187	Vente en gros de matériel scolaire
5188	Vente en gros de jouets et d'articles de passe-temps
5189	Vente en gros d'autres pièces d'équipement ou de machinerie (incluant la machinerie lourde)
5191	Vente en gros de métaux et de minéraux (sauf les produits du pétrole et les rebuts)
5192	Vente en gros de combustible (incluant le bois de chauffage)
5193	Vente en gros de produits du tabac
5194	Vente en gros de boissons non alcoolisées
5195	Vente en gros de la bière, du vin et des boissons alcoolisées
5196	Vente en gros de papiers et de produits du papier
5197	Vente en gros de meubles et d'articles d'ameublement de maison
5198	Vente en gros de bois et de matériaux de construction
5199	Autres activités de vente en gros
5252	Vente au détail d'équipements de ferme
5110	Vente en gros d'automobiles, de pièces et d'accessoires
5190	Autres activités de vente en gros
5100	Vente en gros

## Commerce de détails

5030	Entreprise de télémagasinage et de vente par correspondance
5211	Vente au détail de matériaux de construction (cour à bois)
5212	Vente au détail de matériaux de construction
5220	Vente au détail d'équipements de plomberie, de chauffage, de ventilation, de climatisation et de foyer
5230	Vente au détail de peinture, de verre et de papier tenture
5241	Vente au détail de matériel électrique
5242	Vente au détail d'appareils et d'accessoires d'éclairage
5251	Vente au détail de quincaillerie
5253	Vente au détail de serrures, de clés et d'accessoires
5260	Vente au détail de maisons et de chalets préfabriqués (incluant les maisons mobiles)
5270	Vente au détail de produits de béton et de briques
5311	Vente au détail, magasin à rayons
5312	Vente au détail, fournitures pour la maison et l'auto
5320	Vente au détail, clubs de gros et hypermarchés
5331	Vente au détail, variété de marchandises à prix d'escompte
5332	Vente au détail de marchandises d'occasion et marché aux puces
5333	Vente aux enchères ou encan d'œuvres d'art et de marchandises diverses
5340	Vente au détail par machine distributrice
5361	Vente au détail d'articles, d'accessoires d'aménagement paysager et de jardin
5362	Vente au détail de matériaux pour l'aménagement paysager
5363	Vente au détail de matériel motorisé pour l'entretien des pelouses et jardins
5370	Vente au détail de piscines, de spas et leurs accessoires
5391	Vente au détail de marchandises en général (sauf le marché aux puces)
5393	Vente au détail d'ameublement et d'accessoires de bureau
5394	Vente au détail ou location d'articles, d'accessoires de scène et de costumes
5395	Vente au détail de matériaux de récupération (démolition)
5396	Vente au détail de systèmes d'alarme
5397	Vente au détail d'appareils téléphoniques
5399	Autres ventes au détail de marchandises en général
5411	Vente au détail de produits d'épicerie (avec boucherie)
5412	Vente au détail de produits d'épicerie (sans boucherie)
5413	Dépanneur (sans vente d'essence)
5421	Vente au détail de la viande
5422	Vente au détail de poissons et de fruits de mer
5431	Vente au détail de fruits et de légumes
5432	Marché public
5440	Vente au détail de bonbons, d'amandes et de confiseries
5450	Vente au détail de produits laitiers (bar laitier)
5461	Vente au détail de produits de la boulangerie et de la pâtisserie (non manufacturés), production sur place
5462	Vente au détail de produits de la boulangerie et de la pâtisserie (non manufacturés), production ailleurs
5470	Vente au détail de produits naturels et aliments de régime
5491	Vente au détail de la volaille et des œufs
5492	Vente au détail du café, du thé, d'épices et d'aromates
5493	Vente au détail de breuvages et boissons gazeuses
5499	Autres activités de vente au détail de produits de l'alimentation
5511	Vente au détail de véhicules automobiles neufs et usagés
5512	Vente au détail de véhicules automobiles usagés seulement
5521	Vente au détail de pneus, de batteries et d'accessoires
5522	Vente au détail de pneus seulement
5531	Station-service avec réparation de véhicules automobiles
5532	Station libre-service ou avec service sans réparation de véhicules automobiles
5533	Station libre-service ou avec service et dépanneur sans réparation de véhicules automobiles
5539	Autres stations-services
5591	Vente au détail d'embarcations et d'accessoires
5592	Vente au détail d'avions et d'accessoires
5593	Vente au détail de pièces de véhicules automobiles et d'accessoires usagés
5594	Vente au détail de motocyclettes, de motoneiges et de leurs accessoires
5595	Vente au détail de véhicules récréatifs et de roulottes de tourisme
5596	Vente au détail de tondeuses, de souffleuses et leurs accessoires
5597	Vente au détail de machinerie lourde
5598	Vente au détail de pièces et accessoires de machinerie lourde
5599	Autres activités de vente au détail reliées aux automobiles, aux embarcations, aux avions et à leurs accessoires
5610	Vente au détail de vêtements et d'accessoires pour hommes
5620	Vente au détail de vêtements prêt-à-porter pour femmes
5631	Vente au détail d'accessoires pour femmes
5632	Vente au détail en kiosque de vêtements et d'accessoires de vêtements
5640	Vente au détail de lingerie pour enfants
5651	Vente au détail de vêtements pour toute la famille
5652	Vente au détail de vêtements unisexes
5653	Vente au détail de vêtements en cuir
5660	Vente au détail de chaussures
5670	Vente au détail de complets sur mesure
5680	Vente au détail de vêtements de fourrure
5691	Vente au détail de tricots, de lainages et d'accessoires divers
5692	Vente au détail d'équipements et d'accessoires de couture
5693	Vente au détail de vêtements et d'articles usagés (sauf le marché aux puces)
5699	Autres activités de vente au détail de vêtements, comme les accessoires
5711	Vente au détail de meubles

## Commerce de détails

5712	Vente au détail de revêtements de planchers et de murs
5713	Vente au détail de tentures, de rideaux et de stores
5714	Vente au détail de vaisselle, de verrerie et d'accessoires en métal
5715	Vente au détail de lingerie de maison
5716	Vente au détail de lits d'eau
5717	Vente au détail d'armoires, de coiffeuses et de meubles d'appoint
5719	Vente au détail d'autres équipements ménagers et d'ameublement
5721	Vente au détail d'appareils ménagers
5722	Vente au détail d'aspirateurs et leurs accessoires
5731	Vente au détail de radios, de téléviseurs, de systèmes de son et d'appareils électroniques
5732	Vente au détail d'instruments de musique
5733	Vente au détail de disques et de cassettes (sauf pour informatique)
5740	Vente au détail d'équipements et de logiciels informatiques (incluant jeux et accessoires)
5911	Vente au détail de médicaments et d'articles divers (pharmacies)
5912	Vente au détail d'articles de soins personnels et de produits de beauté
5921	Vente au détail de boissons alcoolisées
5924	Vente au détail de fournitures pour la fabrication de produits alcoolisés
5931	Vente au détail d'antiquités (sauf le marché aux puces)
5932	Vente au détail de marchandises d'occasion
5933	Vente au détail de produits artisanaux, locaux ou régionaux
5941	Vente au détail de livres et de journaux
5942	Vente au détail de livres et de papeterie
5943	Vente au détail de papeterie
5944	Vente au détail de cartes de souhaits
5945	Vente au détail d'articles liturgiques
5946	Vente au détail de fournitures pour artistes, de cadres et de tableaux (incluant laminage et montage)
5947	Vente au détail d'œuvres d'art
5951	Vente au détail d'articles de sport
5952	Vente au détail de bicyclettes
5953	Vente au détail de jouets et d'articles de jeux
5954	Vente au détail de trophées et d'accessoires
5955	Vente au détail d'équipements et d'accessoires de chasse et pêche
5961	Vente au détail de foin, de grain et de mouture
5965	Vente au détail d'animaux de maison (animalerie)
5969	Vente au détail d'autres articles de ferme
5971	Vente au détail de bijoux
5975	Vente au détail de pièces de monnaie et de timbres (collection)
5981	Vente au détail de combustibles incluant le bois de chauffage
5982	Vente au détail du mazout (sauf les stations-services)
5983	Vente au détail de gaz sous pression
5991	Vente au détail (fleuriste)
5992	Vente au détail de monuments funéraires et de pierres tombales
5993	Vente au détail de produits du tabac, de journaux, de revues et de menus articles (tabagie)
5994	Vente au détail de caméras et d'articles de photographie
5995	Vente au détail de cadeaux, de souvenirs et de menus objets
5996	Vente au détail d'appareils d'optique
5997	Vente au détail d'appareils orthopédiques et articles spécialisés de santé
5998	Vente au détail de bagages et d'articles en cuir
5999	Autres activités de vente au détail
7443	Station-service pour le nautisme
5330	Vente au détail, variété de marchandises à prix d'escompte et marchandises d'occasion
5360	Vente au détail de matériel motorisé, d'articles, d'accessoires d'aménagement paysager et de jardin
5420	Vente au détail de la viande et du poisson
5210	Vente au détail de matériaux de construction et de bois
5240	Vente au détail de matériel électrique et d'éclairage
5310	Vente au détail, magasin à rayons
5400	Vente au détail et produits de l'alimentation
5410	Vente au détail de produits d'épicerie (avec ou sans boucherie)
5490	Autres activités de vente au détail de produits de l'alimentation
5500	Vente au détail d'automobiles, d'embarcations, d'avions et de leurs accessoires
5520	Vente au détail de pneus, de batteries et d'accessoires
5530	Station-service
5590	Autres activités de vente au détail d'automobiles, d'embarcations, d'avions et d'accessoires
5700	Vente au détail de meubles, de mobiliers de maison et d'équipements
5720	Vente au détail d'appareils ménagers et d'aspirateurs
5910	Vente au détail de médicaments, d'articles de soins personnels et d'appareils divers
5990	Autres activités de vente au détail
5000	Commercial
5300	Vente au détail de marchandise en général
5900	Autres activités de vente au détail
5650	Vente au détail de vêtements
5730	Vente au détail de radios, de téléviseurs, de systèmes de son et d'instruments de musique
5970	Vente au détail de bijoux, de pièces de monnaie et de timbres (collection)

## Transport et entreposage

3713	Ligne de l'oléoduc
4111	Chemin de fer (sauf train touristique, aiguillage et cour de triage)
4112	Aiguillage et cour de triage de chemins de fer
4113	Gare de chemins de fer
4116	Entretien et équipement de chemins de fer
4117	Funiculaire, train touristique ou véhicule hippomobile
4119	Autres activités reliées au transport par chemin de fer
4121	Voie de métro
4122	Station de métro
4123	Entretien pour le métro
4211	Gare d'autobus pour passagers
4214	Garage d'autobus et équipement d'entretien
4215	Abribus
4219	Autres activités reliées au transport par autobus
4221	Entrepôt pour le transport par camion
4222	Garage et équipement d'entretien pour le transport par camion (incluant les garages municipaux)
4229	Autres activités reliées au transport de matériaux par camion
4291	Transport par taxi
4293	Service de limousine
4299	Autres transports par véhicule automobile
4311	Aéroport et aérodrome
4312	Aérogare
4313	Entrepôt de l'aéroport
4314	Aérogare pour passagers et marchandises
4315	Hangar à avion
4316	Réparation et entretien des avions
4319	Autres aéroports
4391	Héliport
4392	Hydroport
4399	Autres transports par avion (infrastructure)
4411	Terminus maritime (passagers) incluant les gares de traversiers
4412	Gare maritime (marchandises)
4413	Installation portuaire en général
4414	Terminus maritime (pêcherie commerciale)
4415	Écluse
4419	Autres installations portuaires (sauf celles codifiées à 744)
4490	Autres infrastructures de transport maritime
4510	Autoroute
4520	Boulevard
4530	Artère principale
4540	Artère secondaire
4550	Rue et avenue pour l'accès local
4561	Ruelle
4562	Passage
4590	Autres routes et voies publiques
4835	Barrage
4880	Dépôt à neige
4890	Autres services publics (infrastructure)
4921	Service d'envoi de marchandises
4922	Service d'emballage et de protection de marchandises
4924	Service de billets de transport
4925	Affrètement
4926	Service de messagers
4927	Service de déménagement
4928	Service de remorquage
4929	Autres services pour le transport
4990	Autres transports, communications et services publics (infrastructure)
5020	Entreposage de tout genre
6371	Entreposage de produits de la ferme (sauf l'entreposage en vrac à l'extérieur) et silos
6372	Entreposage en vrac à l'extérieur
6373	Entreposage frigorifique (sauf les armoires frigorifiques)
6374	Armoire frigorifique
6375	Entreposage du mobilier et d'appareils ménagers, incluant les mini-entrepôts
6378	Centre de transfert ou d'entreposage de déchets dangereux
6379	Autres entreposages
6730	Service postal
7612	Belvédère, halte et relais routier ou station d'interprétation
8092	Entrepôt à fruits et légumes
4110	Transport par chemin de fer (infrastructure)
4213	Transport par autobus (infrastructure)
6370	Entreposage et service d'entreposage
6376	Autres entreposages
4450	Transport maritime (infrastructure)
4551	Rue et avenue pour l'accès local
4560	Ruelle et passage
4500	Voie publique
4519	Autoroute
4881	Dépôt à neige

## Industrie de l'information et industrie culturelle

3012	Industrie de l'impression de journaux
3013	Industrie de l'impression de périodiques ou de revues
3014	Industrie de l'impression de livres
3015	Industrie de l'impression de répertoires et d'annuaires
3031	Industrie de l'édition du livre
3032	Industrie de l'édition de journaux
3033	Industrie de l'édition de périodiques ou de revues
3034	Industrie de l'édition de répertoires et d'annuaires
3039	Autres industries de l'édition
3041	Industrie de journaux (impression et édition combinées)
3049	Autres industries de l'impression et de l'édition (combinées)
3050	Editeur de logiciels ou progiciels
4712	Tour de relais (micro-ondes)
4715	Télécommunication sans fil
4716	Télécommunication par satellite
4719	Autres centres et réseaux téléphoniques
4721	Centre de messages télégraphiques
4722	Centre de réception et de transmission télégraphiques (seulement)
4729	Autres centres et réseaux télégraphiques
4731	Studio de radiodiffusion (accueil d'un public)
4732	Station et tour de transmission pour la radio
4733	Studio de radiodiffusion (sans public)
4739	Autres centres et réseaux radiophoniques
4741	Studio de télévision (accueil d'un public)
4742	Station et tour de transmission pour la télévision
4743	Studio de télévision (sans public)
4749	Autres centres, réseaux de télévision et câblodistributeurs
4751	Studio de télévision et de radiodiffusion (système combiné et accueil d'un public)
4752	Studio d'enregistrement de matériel visuel
4753	Studio de télévision et de radiodiffusion (système combiné et sans public)
4759	Autres centres et réseaux de télévision et de radiodiffusion (système combiné)
4760	Studio d'enregistrement du son
4771	Studio de production cinématographique (ne comprend pas le laboratoire de production des films)
4772	Studio de production cinématographique (avec laboratoire de production des films)
4790	Autres centres et réseaux de communication
6313	Agence de distribution de films et de vidéos
6314	Agence de distribution d'enregistrements sonores
6315	Service de nouvelles (agence de presse)
6552	Service de traitement, d'hébergement ou d'édition de données
6554	Fournisseur d'accès ou de connexions Internet
7111	Bibliothèque
7212	Cinéma
7213	Ciné-parc
3010	Industrie de l'impression commerciale

## Bureaux

4711	Centre d'appels téléphoniques
4851	Incinérateur
4852	Station centrale de compactage des ordures
4853	Dépôt de matériaux secs
4854	Enfouissement sanitaire
4855	Dépotoir
4856	Dépotoir pour les rebuts industriels
4857	Dépotoir pour les scories et les minerais métalliques
4858	Dépotoir à pneus
4859	Autres installations inhérentes aux ordures
4871	Récupération et triage du papier
4872	Récupération et triage du verre
4873	Récupération et triage du plastique
4874	Récupération et triage de métaux
4875	Récupération et triage de matières polluantes et toxiques
4876	Station de compostage
4879	Autres activités de récupération et de triage
4923	Centre d'essai pour le transport
5001	Centre commercial superrégional
5002	Centre commercial régional
5003	Centre commercial local
5004	Centre commercial de quartier
5005	Centre commercial de voisinage
5010	Immeuble commercial
5011	Immeuble commercial
6000	Immeuble à bureaux



**Bureaux**

6111	Service bancaire (dépôts et prêts, incluant les banques à charte)
6112	Services spécialisés reliés à l'activité bancaire
6113	Guichet automatique
6121	Association, union ou coop d'épargne et de prêt (incluant les caisses populaires locales)
6122	Service de crédit agricole, commercial et individuel
6123	Service de prêts sur gages
6129	Autres services de crédit
6131	Maison de courtiers et de négociants en valeurs mobilières et émissions d'obligations
6132	Maison de courtiers et de négociants de marchandises
6133	Bourse de titres et de marchandises
6139	Autres services connexes aux valeurs mobilières et aux marchandises
6141	Agence et courtier d'assurances
6149	Autres activités reliées à l'assurance
6151	Exploitation de biens immobiliers (sauf le développement)
6152	Maison d'agents, de courtiers et de services d'administration des biens-fonds
6153	Service de lotissement et de développement des biens-fonds
6154	Construction d'immeubles pour revente
6155	Service conjoint de biens-fonds, d'assurance, d'hypothèques et de lois
6159	Autres services reliés aux biens-fonds
6160	Service de holding, d'investissement et de fiducie
6191	Service relié à la fiscalité
6199	Autres services immobiliers, financiers et d'assurance
6215	Service de nettoyage et de réparation de tapis
6219	Autres services de nettoyage
6221	Service photographique (incluant les services commerciaux)
6311	Service de publicité en général
6312	Service d'affichage à l'extérieur
6319	Autres services publicitaires
6320	Bureau de crédit pour les commerces et les consommateurs, et service de recouvrement
6331	Service direct de publicité par la poste (publipostage)
6334	Service de production de bleus (reproduction à l'ozalid)
6335	Service de location de boîtes postales (sauf le publipostage) et centre de courrier privé
6336	Service de soutien au bureau (télécopie, location d'ordinateurs personnels)
6337	Service de sténographie judiciaire
6339	Autres services de soutien aux entreprises
6341	Service de nettoyage de fenêtres
6342	Service d'extermination et de désinfection
6343	Service pour l'entretien ménager
6344	Service d'aménagement paysager ou de déneigement
6345	Service de ramonage
6346	Service de cueillette des ordures
6347	Service de vidange de fosses septiques et de location de toilettes portatives
6348	Service d'assainissement de l'environnement
6349	Autres services pour les bâtiments
6351	Service de location de films, de jeux vidéo et de matériel audiovisuel
6352	Service de location d'outils ou d'équipements
6353	Service de location d'automobiles
6354	Service de location de machinerie lourde
6355	Service de location de camions, de remorques utilitaires et de véhicules de plaisance
6356	Service de location d'embarcations nautiques
6359	Autres services de location (sauf entreposage)
6361	Centre de recherche en environnement et ressources naturelles
6362	Centre de recherche en transport, communication, télécommunication et urbanisme
6363	Centre de recherche en énergie et matériaux
6364	Centre de recherche en science sociale, politique, économique et culturelle
6365	Centre de recherche en science physique et chimique
6366	Centre de recherche en science de la vie
6367	Centre de recherche en mathématiques et informatique
6368	Centre de recherche d'activités émergentes
6369	Autres centres de recherche
6381	Service de secrétariat et de traitement de textes
6382	Service de traduction
6383	Service d'agence de placement
6391	Service de recherche, de développement et d'essais
6392	Service de consultation en administration et en gestion des affaires
6393	Service de protection et de détectives (incluant les voitures blindées)
6395	Agence de voyages ou d'expéditions
6399	Autres services d'affaires
6521	Service d'avocats
6522	Service de notaires
6523	Service d'huissiers
6551	Service informatique
6553	Service de conception de sites Web Internet
6555	Service de géomatique
6591	Service d'architecture
6592	Service de génie

## Bureaux

6593	Service éducationnel et de recherche scientifique
6594	Service de comptabilité, de vérification et de tenue de livres
6595	Service d'évaluation foncière ou d'estimation immobilière
6596	Service d'arpenteurs-géomètres
6597	Service d'urbanisme et de l'environnement
6598	Service de vétérinaires (animaux domestiques)
6599	Autres services professionnels
6616	Service d'estimation de dommages aux immeubles (experts en sinistre)
6711	Administration publique fédérale
6712	Administration publique provinciale
6713	Administration publique municipale et régionale
6721	Service de police fédérale et activités connexes
6722	Protection contre l'incendie et activités connexes
6723	Défense civile et activités connexes
6724	Service de police provinciale et activités connexes
6725	Service de police municipale et activités connexes
6729	Autres fonctions préventives et activités connexes
6741	Prison fédérale
6743	Prison provinciale
6744	Prison municipale
6751	Base d'entraînement militaire
6752	Installation de défense militaire
6753	Centre militaire de transport et d'entreposage
6754	Centre militaire d'entretien
6755	Centre militaire d'administration et de commandement
6756	Centre militaire de communications
6759	Autres bases et réserves militaires
6760	Organisation internationale et autres organismes extraterritoriaux
6791	Poste et bureau de douanes
6799	Autres services gouvernementaux
6995	Service de laboratoire autre que médical
6996	Bureau d'information pour tourisme
6999	Autres services divers
8198	Ferme expérimentale
8221	Service de vétérinaires (animaux de ferme)
8222	Service d'hôpital pour les animaux
8291	Service d'horticulture
8292	Service d'agronomie
8322	Pépinière avec centre de recherche
6142	Assurance, agent, courtier d'assurances et service
6220	Service photographique (incluant les services commerciaux)
6396	Autres services d'affaires
6500	Service professionnel
6390	Autres services d'affaires
6394	Autres services d'affaires
6520	Service juridique
6590	Autres services professionnels
6710	Fonction exécutive, législative et judiciaire
6134	Maison de courtiers et de négociants en valeurs mobilières et marchandes; bourse et activités connexes
6397	Autres services d'affaires
6550	Service informatique
6360	Centre de recherche (sauf les centres d'essai)
6389	Service de secrétariat, de traduction et de traitement de textes
6380	Service de secrétariat, de traduction et de traitement de textes
6398	Autres services d'affaires
4861	Service public (infrastructure)
6294	Autres services personnels
6398	Autres services d'affaires
6380	Service de secrétariat, de traduction et de traitement de textes

## Services d'enseignement

6811	École maternelle
6812	École élémentaire
6813	École secondaire
6814	École à caractère familial
6815	École élémentaire et secondaire
6816	Commission scolaire
6821	Université
6822	École polyvalente
6823	CEGEP (collège d'enseignement général et professionnel)
6831	École de métiers (non intégrée aux polyvalentes)

**Services d'enseignement**

6832	École commerciale et de secrétariat (non intégrée aux polyvalentes)
6833	École de coiffure, d'esthétique et d'apprentissage de soins de beauté (non intégrée aux polyvalentes)
6834	École de beaux-arts et de musique
6835	École de danse
6836	École de conduite automobile (non intégrée aux polyvalentes)
6837	École d'enseignement par correspondance
6838	Formation en informatique
6839	Autres institutions de formation spécialisée
6830	Formation spécialisée

**Soins de santé et assistance sociale**

1541	Maison pour personnes retraitées non autonomes (inclut les CHSLD)
1542	Orphelinat
1549	Autres maisons pour personnes retraitées
4292	Service d'ambulance
6511	Service médical (cabinet de médecins et chirurgiens spécialisés)
6512	Service dentaire (incluant chirurgie et hygiène)
6513	Service d'hôpital
6514	Service de laboratoire médical
6516	Sanatorium, maison de convalescence et maison de repos
6517	Clinique médicale (cabinet de médecins généralistes)
6518	Service d'optométrie
6519	Autres services médicaux et de santé
6531	Centre d'accueil ou établissement curatif
6532	Centre local de services communautaires (C.L.S.C.)
6533	Centre de services sociaux (C.S.S. et C.R.S.S.S.)
6534	Centre d'entraide et de ressources communautaires (incluant ressources d'hébergement, de meubles et d'alimentation)
6539	Autres centres de services sociaux ou bureaux de travailleurs sociaux
6541	Service de garderie (prémamanuelle, moins de 50 % de poupons)
6542	Maison pour personnes en difficulté
6543	Pouponnière ou garderie de nuit
6561	Service d'acupuncture
6562	Salon d'amaigrissement
6564	Service de podiatrie
6565	Service d'orthopédie
6569	Autres services de soins paramédicaux
6571	Service de chiropratique
6572	Service de physiothérapie, d'ergothérapie, d'orthophonie et d'audiologie
6573	Service en santé mentale (cabinet)
6579	Autres services de soins thérapeutiques
6742	Maison de réhabilitation
6749	Autres établissements de détention et institutions correctionnelles
6997	Centre communautaire ou de quartier (incluant centre diocésain)
6510	Service médical et de santé

**Arts, spectacles et loisirs**

4563	Piste cyclable en site propre
4564	Bande cyclable juxtaposée à une voie publique
4565	Sentier récréatif de véhicules motorisés
4566	Sentier récréatif de véhicules non motorisés
4567	Sentier récréatif pédestre
5948	Atelier d'artiste
7112	Musée
7113	Galerie d'art
7114	Salle d'exposition
7115	Economusée
7116	Musée du patrimoine
7119	Autres activités culturelles
7121	Planétarium
7122	Aquarium
7123	Jardin botanique
7124	Zoo
7129	Autres présentations d'objets ou d'animaux
7191	Monument et site historique
7199	Autres expositions d'objets culturels
7211	Amphithéâtre et auditorium
7214	Théâtre
7219	Autres lieux d'assemblée pour les loisirs
7221	Stade

## Arts, spectacles et loisirs

7222	Centre sportif multidisciplinaire (couvert)
7223	Piste de course
7224	Piste de luge, de bobsleigh et de sauts à ski
7225	Hippodrome
7229	Autres installations pour les sports
7233	Salle de réunions, centre de conférences et congrès
7239	Autres aménagements publics pour différentes activités
7290	Autres aménagements d'assemblées publiques
7311	Parc d'exposition (extérieur)
7312	Parc d'amusement (extérieur)
7313	Parc d'exposition (intérieur)
7314	Parc d'amusement (intérieur)
7392	Golf miniature
7393	Terrain de golf pour exercice seulement
7394	Piste de karting
7395	Salle de jeux automatiques (service récréatif)
7396	Salle de billard
7397	Salle de danse, discothèque (sans boissons alcoolisées)
7399	Autres lieux d'amusement
7411	Terrain de golf (sans chalet et autres aménagements sportifs)
7412	Terrain de golf (avec chalet et autres aménagements sportifs)
7413	Salle et terrain de squash, de raquetball et de tennis
7414	Centre de tir pour armes à feu
7415	Patinage à roulettes
7416	Équitation
7417	Salle ou salon de quilles
7418	Toboggan
7419	Autres activités sportives
7421	Terrain d'amusement
7422	Terrain de jeux
7423	Terrain de sport
7424	Centre récréatif en général
7425	Gymnase et formation athlétique
7429	Autres terrains de jeux et pistes athlétiques
7431	Plage
7432	Piscine intérieure et activités connexes
7433	Piscine extérieure et activités connexes
7441	Marina, port de plaisance et quai d'embarquement pour croisière (excluant les traversiers)
7442	Rampe d'accès et stationnement
7444	Club et écoles d'activités et de sécurité nautiques
7445	Service d'entretien, de réparation et d'hivernage d'embarcations
7446	Service de levage d'embarcations (monte-charges, « boat lift »)
7447	Service de sécurité et d'intervention nautique
7448	Site de spectacles nautiques
7449	Autres activités nautiques
7451	Aréna et activités connexes (patinage sur glace)
7452	Salle de curling
7459	Autres activités sur glace
7481	Centre de jeux de guerre
7482	Centre de vol en deltaplane
7483	Centre de saut à l'élastique (bungee)
7489	Autres activités de sports extrêmes
7499	Autres activités récréatives
7513	Centre de ski (alpin et/ou de fond)
7516	Centre d'interprétation de la nature
7519	Autres centres d'activités touristiques
7611	Parc pour la récréation en général
7620	Parc à caractère récréatif et ornemental
7639	Autres parcs
7920	Loterie et jeu de hasard
7990	Loisir et autres activités culturelles
9212	Réserve pour la protection de la faune
7400	Activité récréative
7190	Autres expositions d'objets culturels
7230	Aménagement public pour différentes activités
7600	Parc
7610	Parc pour la récréation en général

## Hébergement et services de restauration

1911	Pourvoirie avec droits exclusifs
1912	Pourvoirie sans droits exclusifs
1913	Camp de chasse et pêche
1914	Camp forestier

## Hébergement et services de restauration

5811	Restaurant et établissement avec service complet (sans terrasse)
5812	Restaurant et établissement avec service complet (avec terrasse)
5813	Restaurant et établissement avec service restreint
5814	Restaurant et établissement offrant des repas à libre-service (cafétéria, cantine)
5815	Établissement avec salle de réception ou de banquet
5819	Autres établissements avec service complet ou restreint
5821	Établissement avec service de boissons alcoolisées (bar)
5822	Établissement dont l'activité principale est la danse
5823	Bar à spectacles
5829	Autres établissements de débits de boissons alcoolisées
5831	Hôtel (incluant les hôtels-motels)
5832	Motel
5833	Auberge ou gîte touristique
5834	Résidence de tourisme, appartement, maison ou chalet (meublé et équipé pour repas)
5835	Hébergement touristique à la ferme
5836	Immeuble à temps partagé (« time share »)
5839	Autres activités d'hébergement
5891	Traiteurs
5892	Comptoir fixe (frites, burger, hot-dogs ou crème glacée)
5893	Comptoir mobile (frites, burger, hot-dogs ou crème glacée)
5899	Autres activités de la restauration
7491	Camping (excluant le caravanning)
7492	Camping sauvage et pique-nique
7493	Camping et caravanning
7511	Centre touristique en général
7514	Club de chasse et pêche
7521	Camp de groupes et base de plein air avec dortoir
7522	Camp de groupes et base de plein air sans dortoir
7529	Autres camps de groupes
8012	Salle de réception pour cabane à sucre
5810	Restauration avec service complet ou restreint
5830	Établissement d'hébergement
5800	Hébergement et restauration
5820	Établissement où l'on sert à boire (boissons alcoolisées) et activités diverses
7490	Autres activités récréatives
7562	Centre touristique et camp de groupes

## Autres services

1521	Local pour les associations fraternelles
1522	Maison des jeunes
1529	Autres maisons et locaux fraternels
1921	Stationnement intérieur
1922	Stationnement extérieur
1923	Espace de rangement
1990	Autres immeubles résidentiels
3897	Industrie du recyclage des cartouches de jet d'encre
4611	Garage de stationnement pour automobiles (infrastructure)
4612	Garage de stationnement pour véhicules lourds (infrastructure)
4621	Terrain de stationnement pour automobiles
4622	Assiette d'autoroute utilisée à des fins lucratives
4623	Terrain de stationnement pour véhicules lourds
4631	Stationnement intérieur
4632	Stationnement extérieur
4633	Espace de rangement
5913	Vente au détail d'instruments et de matériel médical
6211	Service de buanderie, de nettoyage à sec et de teinture (sauf les tapis)
6212	Service de lingerie et de buanderie industrielle
6213	Service de couches
6214	Service de buanderie et de nettoyage à sec (libre-service)
6222	Service de finition de photographies
6231	Salon de beauté
6232	Salon de coiffure
6233	Salon capillaire
6234	Salon de bronzage ou de massage
6239	Autres services de soins personnels
6241	Salon funéraire
6242	Cimetière
6243	Mausolée
6244	Crématorium
6249	Autres services funèbres
6251	Pressage de vêtements
6252	Service de réparation et d'entreposage de fourrure
6253	Service d'entretien de chaussures et d'articles de cuir (cordonnerie)

## Autres services

6254	Modification et réparation de vêtements
6259	Autres services de réparation reliés aux vêtements
6261	Service de garde pour animaux domestiques (sauf chenil d'élevage)
6262	École de dressage pour animaux domestiques
6263	Service de toilettage pour animaux domestiques
6269	Autres services pour animaux domestiques
6291	Agence de rencontre
6299	Autres services personnels
6411	Service de réparation d'automobiles (garage)
6412	Service de lavage d'automobiles
6413	Service de débosselage et de peinture d'automobiles
6414	Centre de vérification technique d'automobiles et d'estimation
6415	Service de remplacement de pièces et d'accessoires d'automobiles
6416	Service de traitement pour automobiles (antirouille, etc.)
6417	Service de lavage de véhicules lourds (incluant les autobus)
6418	Service de réparation et remplacement de pneus
6419	Autres services de l'automobile
6421	Service de réparation d'accessoires électriques
6422	Service de réparation et d'entretien de radios, de téléviseurs, d'appareils électroniques et d'instruments de précision
6423	Service de réparation et de rembourrage de meubles
6425	Service de réparation et d'entretien de machines et de matériel d'usage commercial et industriel
6431	Service de réparation de véhicules légers motorisés (motocyclette, motoneige, véhicule tout-terrain)
6439	Service de réparation d'autres véhicules légers
6441	Service de réparation et d'entretien de véhicules lourds
6442	Service de débosselage et de peinture de véhicules lourds
6493	Service de réparation de montres, d'horloges, et bijouterie
6495	Service de réparation de bobines et de moteurs électriques
6496	Service de réparation et d'entretien de matériel informatique
6497	Service d'affûtage d'articles de maison
6498	Service de soudure
6499	Autres services de réparation et d'entretien d'articles personnels et ménagers
6563	Salon d'esthétique
6911	Église, synagogue, mosquée et temple
6919	Autres activités religieuses
6920	Fondations et organismes de charité
6991	Association d'affaires
6992	Association de personnes exerçant une même profession ou une même activité
6993	Syndicat et organisation similaire
6994	Association civique, sociale et fraternelle
7512	Centre de santé (incluant saunas, spas et bains thérapeutiques ou turcs)
8191	Terrain de pâture et de pacage (non intégré à une ferme ou à un ranch appartenant en général au domaine public)
8225	Service de garde d'animaux de ferme
8227	École de dressage d'animaux de ferme
8228	Service de toilettage d'animaux de ferme
9100	Espace de terrain non aménagé et non exploité (excluant l'exploitation non commerciale de la forêt)
9220	Forêt inexploitée qui n'est pas une réserve
9310	Rivière et ruisseau
9320	Lac
9330	Baie
9340	Mer et océan
9390	Autres étendues d'eau
9410	Logement vacant dans un bâtiment comportant plusieurs logements ou autres locaux
9420	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait industriel
9440	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait pour services publics
9451	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait la vente au détail
9452	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait pour des fins de réparation (atelier)
9458	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait pour de la restauration
9460	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait pour des fins de services professionnels
9470	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait pour des fins culturelles
9480	Espace de plancher inoccupé dont l'usage serait pour fins d'extraction de richesses naturelles
9490	Autres espaces de plancher inoccupé
9510	Immeuble résidentiel en construction
9520	Immeuble non résidentiel en construction
9530	Bâtiment incendié et inutilisable
9900	Autres espaces de terrain et étendues d'eau inexploités
1520	Habitation pour groupes organisés
1900	Autres immeubles résidentiels non codés ailleurs
4600	Terrain et garage de stationnement pour automobile
4610	Garage de stationnement pour automobiles (infrastructure)
6910	Activité religieuse
9400	Espace de plancher inoccupé
6210	Service de buanderie, de nettoyage à sec et de teinture
6290	Autres services personnels
6400	Service de réparation
6410	Service de réparation d'automobiles
6490	Autres services de réparation et d'entretien

## Autres services

6491	Autres services de réparation et d'entretien
6494	Autres services de réparation et d'entretien
6900	Services divers
9000	Immeubles non exploités et étendues d'eau
9531	Immeuble incendié
9531	Immeuble incendié





# **Annexe C**

---

**Secteur industriel**



Les émissions de GES du secteur industriel sont générées par certains procédés industriels, comme les cimenteries et les alumineries ainsi que la consommation énergétique. Les sections suivantes présentent la méthodologie utilisée pour l'estimation des émissions de GES du secteur industriel et manufacturier.

## Consommation d'énergie

Les émissions de GES du secteur industriel reliées à la consommation énergétique ont été évaluées à partir des données de Statistique Canada<sup>6</sup> sur la consommation totale pour le Québec des différents types d'énergie, incluant l'électricité, pour les secteurs suivants :

- extraction minière, de pétrole et gaz;
- fabrication :
  - pâte et papier;
  - fer et acier;
  - aluminium et métaux non ferreux;
  - ciment;
  - produits pétroliers raffinés;
  - produits chimiques et engrais;
  - autres fabrications.
- foresterie et exploitation forestière;
- construction.

À partir des données sur la consommation d'énergie, les émissions de GES ont été évaluées en utilisant les coefficients d'émissions pour chaque type de combustibles pour la combustion dans des sources fixes. Les coefficients d'émissions utilisés sont présentés au tableau C-1.

**Tableau C-1 Coefficients d'émissions pour le secteur industriel – Sources fixes**

Source d'énergie	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Unités
Charbon 1990	2 395 <sup>1</sup>	0,03	0,02	g/kg
Charbon 2006	2 325 <sup>1</sup>	0,03	0,02	g/kg
Coke	2 480	0,03	0,02	g/kg
Gaz naturel	1 878	0,037	0,033	g/m <sup>3</sup>
Carburant diesel	2 663	0,13	0,40	g/L
Mazout léger	2 725	0,006	0,031	g/L
Mazout lourd	3 124	0,12	0,064	g/L
Coke pétrolier	3 826	0,12	0,027	g/L
Liquide du gaz naturel (propane)	1 510	0,024	0,108	g/L
Électricité 1990	12,0	-	-	g/kWh
Électricité 2006	4,0	-	-	g/kWh

Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

<sup>(1)</sup> Moyenne des facteurs d'émissions de CO<sub>2</sub> des trois types de charbons consommés au Québec (bitumineux canadien, bitumineux américain, anthracite).

La portion des émissions provenant des entreprises situées dans les cinq secteurs de la CMM par rapport à l'ensemble de la province a été établie à l'aide des données sur l'emploi obtenues de Statistique Canada pour le Québec et de données de l'Observatoire Grand Montréal pour la CMM pour les trois principaux secteurs d'activités industrielles, soit le secteur fabrication, le secteur foresterie, pêches et extraction, et le secteur construction. À cette fin, les données de consommation d'énergie des secteurs « Extraction minière, de pétrole et gaz » et « Foresterie et exploitation forestière » ont été regroupées.

<sup>6</sup> Statistique Canada, Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada, n° 57-003-X.

Pour l'année 1990, la portion attribuable au territoire de la CMM a été établie sur la base des proportions de l'année 2006 en relation avec le nombre d'emplois pour l'ensemble du Québec en 1990. Le tableau C-2 présente les données d'emploi sur le territoire de la CMM selon les principaux secteurs d'activités industrielles pour 2006 et 1990.

**Tableau C-2 Nombre d'emplois du secteur industriel – CMM 2006**

	Agglomération de Montréal	Laval	Agglomération de Longueuil	Couronne Nord	Couronne Sud	Total CMM	Québec
<b>2006<sup>(1)</sup></b>							
Fabrication	155 670	18 700	27 275	27 030	19 395	248 070	500 975
Foresterie, pêches et extraction	725	115	240	250	175	1 505	28 908
Construction	20 060	6 985	4 640	7 370	5 495	44 550	145 783
<b>Total</b>	<b>176 455</b>	<b>25 800</b>	<b>32 155</b>	<b>34 650</b>	<b>25 065</b>	<b>294 125</b>	<b>675 666</b>
<b>1990<sup>(2)</sup></b>							
Fabrication	185 322	22 262	32 470	32 179	23 089	295 322	596 400
Foresterie, pêches et extraction	1 209	192	400	417	292	2 509	48 200
Construction	24 479	8 524	5 662	8 994	6 706	54 365	177 900
<b>Total</b>	<b>211 010</b>	<b>39 978</b>	<b>38 533</b>	<b>41 589</b>	<b>30 087</b>	<b>352 196</b>	<b>822 500</b>

(1) Source : Observatoire du Grand Montréal, <http://observatoire.cmm.qc.ca/swf/indicateursMetropolitains.php>, accédé juillet 2009 et Statistique Canada, *Emploi, gains et durée du travail*, catalogue n° 72-002-X, Avril 2009.

(2) Source : Institut de la statistique du Québec, *Emploi par secteur d'activité, région administrative et ensemble du Québec, 1990*. Le nombre d'emplois par secteur de la CMM a été évalué selon les proportions établies pour 2006.

L'équation suivante résume la méthode d'estimation des émissions de GES associée à la consommation d'énergie dans le secteur industriel.

$$E(CMM)_{GES} = \sum_i E(Qc)_i \div N(Qc)_i \times N(CMM)_i$$

où :

- $E(CMM)_{GES}$  : émissions de GES sur la CMM générées par la consommation d'énergie du secteur industriel;
- $E(Qc)_i$  : émissions de GES du secteur industriel (i) établies pour le Québec (tonnes GES);
- $N(Qc)_i$  : nombre d'emplois au Québec pour le secteur industriel (i);
- $N(CMM)_i$  : nombre d'emplois dans la CMM pour le secteur industriel (i);
- $i$  : indice dénotant le secteur industriel.

Les tableaux C-3 et C-4 donnent l'évaluation des émissions de GES reliée à la consommation d'énergie pour le secteur industriel de la CMM obtenue sur la base de la consommation d'énergie au niveau provincial et du nombre d'emplois par secteur pour 1990 et 2006.

Toutefois, pour l'agglomération de Montréal, la Ville de Montréal a fourni des données sur les émissions de GES en 2006 du secteur industriel (combustion et procédés) obtenues auprès des entreprises par la Division du contrôle des rejets industriels de la Direction de l'environnement de la Ville de Montréal. La valeur présentée dans le tableau C-4 (émissions pour 2006) pour l'agglomération de Montréal est celle calculée selon la méthodologie décrite plus haut.

Tableau C-3 Évaluation des émissions de GES (consommation d'énergie – secteur industriel) – 1990

	Extraction minière et de pétrole et de gaz, et foresterie	Fabrication	Construction	Total	Unités
<b>Consommation d'énergie – Québec (1990)</b>					
<i>Quantité <sup>(1)</sup></i>					
<i>Charbon</i>	0	570	0	570	kilotonnes
<i>Gaz naturel</i>	1,5	2 352,3	132,6	2 486	gigalitres
<i>LGN</i>	21	69,8	65,1	156	mégalitres
<i>Électricité</i>	2 803,6	32 516,2	0	35 320	GWH
<i>Coke</i>	123,9	10,8	0	135	kilotonnes
<i>Mazout pour poêles</i>	0,7	3,4	4,2	8	mégalitres
<i>Carburant diesel</i>	160,3	164,4	115	440	mégalitres
<i>Mazouts légers</i>	39,4	8,2	20,7	68	mégalitres
<i>Mazouts lourds</i>	93,2	1 370,9	11,7	1 476	mégalitres
<i>Coke pétrolier</i>	0	100,4	0	100	mégalitres
<b>Émissions de GES (kilotonnes) – Québec</b>					
CO <sub>2</sub>	1 203	11 443	760	13 405	kilotonnes
CH <sub>4</sub>	0,04	0,31	0,02	0,04	kilotonnes
N <sub>2</sub> O	0,08	0,25	0,06	0,08	kilotonnes
<b>CO<sub>2</sub> équivalent</b>	<b>1 227</b>	<b>11 528</b>	<b>778</b>	<b>13 534</b>	<b>kilotonnes</b>
<b>Émissions de GES (kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub>) – CMM</b>					
<i>Agglomération de Montréal</i>	30,8	3 582,0	107,1	3 719,9	kilotonnes
<i>Laval</i>	4,9	430,3	37,3	472,5	kilotonnes
<i>Agglomération de Longueuil</i>	10,2	627,6	24,8	662,6	kilotonnes
<i>Couronne Nord</i>	10,6	622,0	39,4	671,9	kilotonnes
<i>Couronne Sud</i>	7,4	446,3	29,3	483,1	kilotonnes
<b>Total – CMM</b>	<b>63,9</b>	<b>5 708,2</b>	<b>237,9</b>	<b>6 010,0</b>	<b>kilotonnes</b>

(1) Source : Statistique Canada. Tableau 128-0003 : Disponibilité et écoulement d'énergie primaire et secondaire en unités naturelles. Trimestriel (mégalitres sauf indication contraire). CANSIM (base de données).  
[http://cansim2.statcan.gc.ca/cgi-win/cnsmcgi.exe?Lang=F&CNSM-Fi=CII/CII\\_1-fra.htm](http://cansim2.statcan.gc.ca/cgi-win/cnsmcgi.exe?Lang=F&CNSM-Fi=CII/CII_1-fra.htm)  
 (Site consulté le 23 juillet 2009).

Tableau C-4 Évaluation des émissions de GES (consommation d'énergie – secteur industriel) – 2006

	Extraction minière et de pétrole et de gaz et foresterie	Fabrication	Construction	Total	Unités
<b>Consommation d'énergie – Québec (2006)</b>					
<i>Quantité <sup>(1)</sup></i>					
Charbon	0	537,8	0	538	kilotonnes
Gaz naturel	5,7	2996,8	104,2	3 107	gigalitres
LGN	0,8	179,6	7,9	188	mégalitres
Électricité	2 503,4	98508,6	0	101 012	GWH
Coke	0	6,7	0	7	kilotonnes
Mazout pour poêles	0,8	1,5	0,3	3	mégalitres
Carburant diesel	247	165,9	94,7	508	mégalitres
Mazouts légers	12,8	55,3	13,9	82	mégalitres
Mazouts lourds	78,3	760,6	4,7	844	mégalitres
Coke pétrolier	0	65	0	65	mégalitres
<b>Émissions de GES (kilotonnes) – Québec</b>					
CO <sub>2</sub>	962	10 782	513	12 257	kilotonnes
CH <sub>4</sub>	0,04	0,25	0,02	0,3	kilotonnes
N <sub>2</sub> O	0,10	0,25	0,04	0,4	kilotonnes
<b>CO<sub>2</sub> équivalent</b>	<b>995</b>	<b>10 864</b>	<b>527</b>	<b>12 386</b>	<b>kilotonnes</b>
<b>Émissions de GES (kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub>) – CMM</b>					
Agglomération Montréal	25,0	3 375,9	72,5	3 473,4 <sup>(2)</sup>	kilotonnes
Laval	4,0	405,5	25,2	434,7	kilotonnes
Agglomération Longueuil	8,3	591,5	16,8	616,5	kilotonnes
Couronne Nord	8,6	586,2	26,6	621,4	kilotonnes
Couronne Sud	6,0	420,6	19,9	446,5	kilotonnes
<b>Total - CMM</b>	<b>51,9</b>	<b>5 379,7</b>	<b>161,0</b>	<b>5 592,6</b>	<b>kilotonnes</b>

(1) Source : Statistique Canada No 57-003-X Révision 2006.

(2) Valeur évaluée sur la base du nombre d'emplois. La valeur considérée est celle fournie par la Ville de Montréal qui est de 3 430 kt éq. CO<sub>2</sub>.

## Procédés industriels

Certains procédés industriels génèrent directement des GES. Les principaux procédés générateurs de GES sont la production de chaux et de ciment, la production d'ammoniac, d'acide nitrique, d'acide adipique, de métaux ferreux, d'aluminium, la fusion et le moulage du magnésium, la production et la consommation d'halocarbures, la production et la consommation de SF<sub>6</sub> (GIEC, 2006). Sur le territoire de la CMM, on retrouve quelques entreprises qui produisent de l'aluminium ou du ciment et qui sont principalement situées dans la couronne Sud.

Les émissions de GES générées par les procédés industriels des entreprises situées sur le territoire de la CMM ont été compilées à partir des données obtenues du MDDEP pour les années 1990 et 2006 provenant du programme de déclaration volontaire des émissions de GES à l'exception de l'agglomération de Montréal pour 2006. Pour des raisons de confidentialité, les données sur les émissions de GES provenant des procédés ont été agglomérées pour les cinq secteurs de la CMM par le MDDEP (les données brutes ne nous ont pas été fournies). Pour l'agglomération de Montréal, la donnée sur les émissions de GES générées par les procédés industriels en 2006 provient de la Ville de Montréal.

# **Annexe D**

---

**Secteur des transports**





Le portrait des GES émis par le secteur du transport est effectué à partir des ventes d'essence et de diesel pour le transport routier. Ces résultats sont validés au moyen de l'attribution des émissions québécoises de GES au prorata du parc de véhicules. Pour le transport ferroviaire, maritime et aérien, les émissions québécoises sont distribuées au prorata de la population. Finalement, les émissions attribuables au transport terrestre hors-route, soit les véhicules motorisés qui ne circulent pas normalement sur les routes, la méthode du prorata du parc de véhicules est employée. Les calculs sont généralement effectués pour l'ensemble du territoire de la CMM et distribué sur les cinq secteurs géographiques par la suite. Le détail de ces méthodologies est donné ci-après.

Le transport routier se divise en plusieurs modes de transport, soit l'automobile, le camion léger, la motocyclette, l'autobus et le camion lourd. Dans la catégorie des camions légers, on retrouve les camionnettes, les mini-fourgonnettes, les véhicules utilitaires sport et les 4 x 4, dont le poids est inférieur à 3 900 kg. Selon les différentes sources consultées, soit l'inventaire national d'Environnement Canada, l'Office de l'efficacité énergétique et les bilans de la SAAQ, la définition exacte des catégories de véhicules diffère légèrement. Le tableau D-1 présente les équivalences utilisées pour chaque catégorie de véhicule en fonction de la source consultée, alors que le tableau D-2 donne une description de chaque catégorie de véhicule selon les différentes sources.

**Tableau D-1 Équivalence des catégories de véhicules routiers selon les sources consultées**

Catégorie de véhicules	de	Environnement Canada	Office de l'efficacité énergétique	SAAQ
Automobile		Automobiles à essence	Petites voitures	Auto
		Automobiles à moteur diesel	Grosses voitures	Taxi
Camion léger		Camions légers à essence	Camions légers – transport des voyageurs	Camion léger
		Camions légers à moteur diesel	Camions légers – transport des marchandises	
Motocyclette		Motocyclettes	Motocyclettes	Motocyclette Cyclomoteur
Autobus urbain		Véhicules lourds à moteur diesel	Transport intra-urbain	Autobus
Autobus interurbain		Véhicules lourds à moteur diesel	Autobus interurbains	Autobus
Autobus scolaire		Véhicules lourds à moteur diesel	Autobus scolaires	Autobus scolaire
Camion lourd		Véhicules lourds à essence	Camions moyens	Camion/tracteur
		Véhicules lourds à moteur diesel	Camions lourds	Véhicule-outil

Tableau D-2 Description des catégories de véhicules de transport routier selon la source consultée

Environnement Canada		Office de l'efficacité énergétique		SAAQ	
Catégorie	Description	Catégorie	Description	Catégorie	Description
<b>Automobiles à essence ou diesel</b>	< 3 900 kg, moins de 12 passagers	<b>Petites voitures</b>	< 1 180 kg, transport de passagers	<b>Autos</b>	< 3 000 kg, transport de passagers
<b>Camions légers à essence ou diesel</b>	< 3 900 kg, de type fourgonnette, camionnette ou 4 x 4	<b>Grosses voitures</b>	> 1 180 kg, transport de passagers	<b>Camions légers</b>	< 3 000 kg de type fourgonnette, camionnette ou 4 x 4
<b>Motocyclettes</b>	< 680 kg, pas plus de 3 roues	<b>Camions légers – transport des voyageurs</b>	< 3 855 kg, transport de passagers	<b>Motocyclettes</b>	Véhicule routier à 2 roues
<b>Véhicules lourds à essence ou diesel</b>	> 3 900 kg, transport de marchandise ou plus de 12 passagers	<b>Camions légers – transport de marchandise</b>	< 3 855 kg, transport de marchandise	<b>Cyclomoteurs</b>	Véhicule routier à 2 roues, < 60 kg
		<b>Camions moyens</b>	Entre 3 855 et 14 970 kg, transport de marchandise	<b>Autobus</b>	Autobus et mini-bus, interurbain et intra-urbain
		<b>Camions lourds</b>	> 14 970 kg, transport de marchandise	<b>Camions / tracteurs</b>	> 3 000 kg, transport de marchandise
				<b>Véhicules-outil</b>	Véhicule routier, avec une utilité particulière (corbillard, dépanneuse, habitation motorisée...)

## Calcul des émissions de GES du transport routier par les ventes de carburant

Le secteur du transport étant une source mobile d'émissions de GES, l'attribution des émissions polluantes à un territoire géographique donné est plus complexe. Certaines hypothèses sont émises pour attribuer les émissions de GES au territoire de la CMM. Par exemple, il est supposé que l'essence achetée sur le territoire de la CMM est attribuable aux déplacements effectués sur le territoire de la CMM. En réalité, les usagers peuvent acheter leur essence sur le territoire de la CMM mais se déplacer ailleurs, comme d'autres peuvent acheter leur essence ailleurs et se déplacer sur le territoire de la CMM. On peut supposer que ces deux effets s'annulent.

Les ventes de carburant proviennent de deux sources : la taxe perçue sur l'essence par l'AMT et les données obtenues de la firme Kent Marketing. L'AMT perçoit une taxe sur l'essence vendue sur son territoire de 0,015 \$ par litre. Cette majoration de la taxe prélevée en vertu de la « *Loi concernant la taxe sur les carburants* », porte seulement sur l'essence et s'applique à « toute personne qui fait, de quelle que façon que ce soit, l'acquisition de carburant à des fins autres que des fins de revente ».<sup>7</sup> La firme Kent Marketing fournit des données de quantité de carburant vendu pour de nombreuses municipalités canadiennes. Ces données représentent les ventes de carburant à la pompe et excluent ainsi les organismes qui ont leur propre réservoir, telles que les sociétés de transport et les villes. Les quantités d'essence vendue selon ces deux sources sont montrées au tableau D-3, pour les années 1990 et 2006, pour les territoires de la CMM et de l'AMT.

<sup>7</sup> Source : Loi concernant la taxe sur les carburants, section 2  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/T\\_1/T1.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/T_1/T1.html).

**Tableau D-3 Quantité d'essence vendue en 1990 et 2006 (en litres)**

Année	CMM	Saint-Jérôme	AMT
1990	2 505 743 535 <sup>(1)</sup>		
2006	3 009 264 126 <sup>(2)</sup>	115 125 951 <sup>(3)</sup>	3 358 866 667 <sup>(4)</sup>

(1) Source : Kent Marketing, excluant Mascouche et l'Assomption (ces municipalités n'ont pas été enquêtées en 1990).

(2) Source : Kent Marketing.

(3) Source : Kent Marketing, exclut les ventes de Cosco.

(4) Source : AMT, États financiers 2006, revenus de 51 254 000 \$ à un taux de 0,015 \$/litre.

Le territoire de l'AMT est constitué du territoire de la CMM et en plus, de la municipalité de Saint-Jérôme depuis 2003. Les données produites pour le territoire de l'AMT pour l'année 2006 sont rapportées au territoire de la CMM selon les ventes d'essence fournies par la firme Kent Marketing. Les ventes d'essence démontrent que la municipalité de Saint-Jérôme représente 3,7 % des ventes d'essence sur le territoire de l'AMT.

En 1990, l'AMT n'existait pas et seule la donnée de Kent Marketing est disponible. Le territoire couvert par Kent Marketing en 1990 exclut toutefois les municipalités de Mascouche et de l'Assomption, qui sont estimées au prorata du parc automobile. De plus, les ventes d'essence de la firme Kent Marketing sont ajustées de 7,5 % pour inclure les quantités d'essence qui ne sont pas vendues à la pompe, tel que calculé au moyen des données de 2006.

**Tableau D-4 Quantité d'essence vendue en 1990 et 2006 sur le territoire de la CMM (en litres)**

	1990	2006
Vente d'essence	2 505 743 535 <sup>(1)</sup>	3 358 866 667 <sup>(2)</sup>
Ajustement pour inclure les municipalités de Mascouche et l'Assomption	+ 1,4 %	
Ajustement pour incorporer l'essence qui n'est pas vendue à la pompe	+7,5 %	
Ajustement pour exclure Saint-Jérôme		-3,7 %
<b>Vente d'essence sur le territoire de la CMM</b>	<b>2 731 175 480</b>	<b>3 235 260 370</b>

(1) Source : Kent Marketing, territoire de la CMM excluant Mascouche et l'Assomption.

(2) Source : AMT, territoire de l'AMT.

Ces deux sources fournissent des quantités de vente d'essence seulement. L'AMT ne perçoit pas de taxe sur le diesel, et l'expérience a démontré que les données sur les ventes de diesel à la pompe fournies par Kent Marketing ne sont pas représentatives des quantités consommées. Le diesel est en grande partie utilisé par les véhicules lourds. Plusieurs compagnies de transport routier ainsi que la majorité des sociétés de transport public possèdent leur propre réservoir de carburant. Conséquemment, les ventes de diesel à la pompe ne représentent qu'environ 10 % des quantités consommées. Des recherches ont été menées auprès de plusieurs ministères et organisations pour obtenir de l'information concernant les ventes de diesel sur le territoire de la CMM, mais en vain.

La quantité de diesel vendue sur le territoire de la CMM est donc établie à partir du ratio entre les quantités d'essence et de diesel vendues au Québec en 1993 et 2006. Les données de l'année 1993 ont été utilisées à défaut d'avoir celles de 1990. Ce ratio est appliqué aux quantités d'essence vendues sur le territoire de la CMM pour estimer les quantités de diesel vendues sur le territoire de la CMM.

**Tableau D-5 Quantité de carburant vendu au Québec et sur le territoire de la CMM**

	Diesel vendu au Québec <sup>(1)</sup> (milliers de litres)	Essence vendue au Québec <sup>(1)</sup> (milliers de litres)	Ratio Essence/Diesel au Québec	Essence vendue à la CMM (milliers de litres)	Estimation du diesel vendu à la CMM <sup>(2)</sup> (milliers de litres)
1990				2 731 175	875 732
1993	2 256 598	7 037 733	3,12		
2006	3 176 269	8 158 862	2,57	3 235 260	1 259 496

(1) Source : Statistique Canada.

(2) Diesel vendu à la CMM = Essence vendue à la CMM/Ratio.

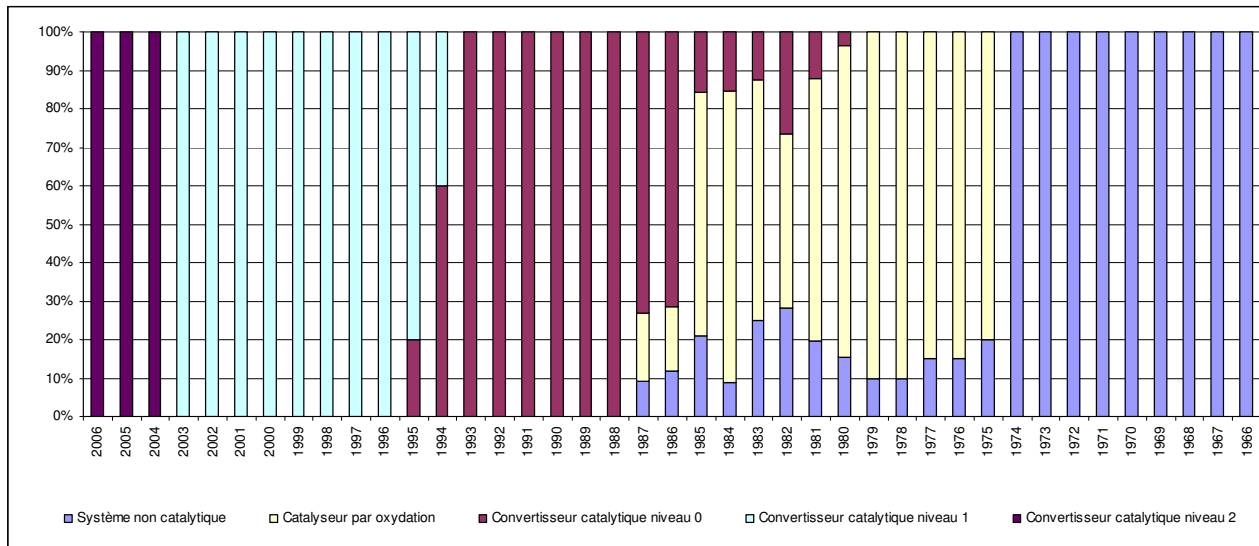
À partir de ces données sur les ventes d'essence et de diesel, les taux d'émissions de GES sont calculés pour chacun des types de véhicules suivants : les automobiles, les camions légers, les motocyclettes et les véhicules lourds. Les émissions de GES dépendent de deux variables : le carburant utilisé et la technologie de combustion. Les émissions de CO<sub>2</sub> dépendent seulement du type de carburant, alors que les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O dépendent du type de convertisseur catalytique, et donc du type de carburant, du type de véhicule et de l'âge du véhicule. Le taux de pénétration des différents dispositifs antipollution en fonction du type de véhicule et de l'année de fabrication est montré au tableau D-6 et à la figure D-1. La distribution de l'âge des véhicules pour l'ensemble du Québec est attribuée au parc de véhicules de la CMM. Les coefficients d'émissions sont montrés au tableau D-7.

**Tableau D-6 Taux de pénétration des dispositifs antipollution en fonction de l'année et du type de véhicule**

Type de véhicule	Dispositif antipollution	Année
Véhicules lourds à essence	Aucun système dépolluant	1960-1984
	Système non catalytique	1985-1995
	Convertisseur catalytique à trois voies	1996-2008
Véhicules lourds à moteur diesel	Aucun système dépolluant	1960-1982
	Système dépolluant d'efficacité moyenne	1983-1995
	Système dépolluant perfectionné	1996-2008
Automobiles et camions légers à moteur diesel	Aucun système dépolluant	1960-1982
	Système dépolluant d'efficacité moyenne	1983-1995
	Système dépolluant perfectionné	1996-2003
	Niveau 2	2004-2008
Motocyclettes	Système dépolluant non catalytique	1960-1995
	Aucun système dépolluant	1996-2008

Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

**Figure D-1 Taux de pénétration des dispositifs antipollution en fonction de l'année pour les automobiles et camions légers à essence**



Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

Tableau D-7 Coefficients d'émissions pour les sources de combustion mobiles

Carburant	Usage	CO <sub>2</sub> (g/l)	CH <sub>4</sub> (g/l)	N <sub>2</sub> O (g/l)
Essence	<b>Automobiles</b>			
	Convertisseur catalytique niveau 1	2 289	0,12	0,16
	Convertisseur catalytique niveau 0	2 289	0,32	0,66
	Catalyseur par oxydation	2 289	0,52	0,20
	Système non catalytique	2 289	0,46	0,028
	<b>Camions légers</b>			
	Convertisseur catalytique niveau 1	2 289	0,13	0,25
	Convertisseur catalytique niveau 0	2 289	0,21	0,66
	Catalyseur par oxydation	2 289	0,43	0,20
	Système non catalytique	2 289	0,56	0,028
	<b>Véhicules lourds</b>			
	Convertisseur catalytique à trois voies	2 289	0,068	0,20
	Système non catalytique	2 289	0,29	0,047
	Aucun système dépolluant	2 289	0,49	0,084
<b>Motocyclettes</b>				
Système dépolluant non catalytique	2 289	1,4	0,045	
Aucun système dépolluant	2 289	2,3	0,048	
Diesel	<b>Automobiles</b>			
	Système dépolluant perfectionné	2 663	0,051	0,22
	Système dépolluant d'efficacité moyenne	2 663	0,068	0,21
	Aucun système dépolluant	2 663	0,10	0,16
	<b>Camions légers</b>			
	Système dépolluant perfectionné	2 663	0,068	0,22
	Système dépolluant d'efficacité moyenne	2 663	0,068	0,21
	Aucun système dépolluant	2 663	0,085	0,16
	<b>Véhicules lourds</b>			
	Système dépolluant perfectionné	2 663	0,12	0,082
Système dépolluant d'efficacité moyenne	2 663	0,14	0,082	
Aucun système dépolluant	2 663	0,15	0,075	

Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

En premier lieu, un taux moyen d'émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O est calculé pour chaque type de véhicule (automobiles, camions légers, motocyclettes et véhicules lourds), en fonction du type de carburant (essence et diesel) et de l'année de construction du véhicule, selon l'équation suivante :

$$TE_{ijk} = \sum_l TP_{ijkl} \cdot TE_{ijkl}$$

où

- TE : taux d'émissions en grammes par litre (CH<sub>4</sub> ou N<sub>2</sub>O)
- TP : taux de pénétration des dispositifs antipollution
- i : type de carburant
- j : type de véhicule
- k : année de construction du véhicule
- l : type de dispositif antipollution

Par la suite, un taux moyen d'émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O est calculé pour la flotte des véhicules du Québec en fonction de l'âge des véhicules. Ce taux moyen est calculé pour chaque type de véhicule en fonction du type de carburant.

$$TE_{ij} = \frac{\sum_k Veh_{ijk} \cdot TE_{ijk}}{\sum_k Veh_{ij}}$$

où

- TE : taux moyen d'émissions en grammes par litre (CH<sub>4</sub> ou N<sub>2</sub>O)
- Veh : nombre de véhicules
- i : type de carburant
- j : type de véhicule
- k : année de construction du véhicule

Finalement, pour un type de carburant donné, le taux moyen d'émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O est calculé en fonction de la répartition québécoise de consommation de carburant des différents types de véhicules.

$$TEM_i = \sum_j \%C_{ij} \cdot TE_{ij}$$

où :

- TEM : taux moyen d'émissions en grammes par litre des véhicules à essence (CH<sub>4</sub> ou N<sub>2</sub>O)
- %C : proportion de la consommation de carburant
- i : type de carburant
- j : type de véhicule

Ces calculs sont effectués avec la flotte des véhicules de l'année 2006 et celle de l'année 1990. Les taux moyens d'émissions de GES sont différents pour ces deux années, puisque la pénétration des dispositifs antipollution n'était pas la même en 1990 par rapport à 2006.

De manière générale, les véhicules légers ont des moteurs à essence et les véhicules lourds ont des moteurs diesel. Certains ajustements sont apportés pour tenir en compte les véhicules légers à propulsion diesel et les véhicules lourds à moteur à essence, en utilisant les facteurs d'émissions calculés selon l'inventaire des GES d'Environnement Canada. Les taux d'émissions calculés selon le type de carburant sont montrés au tableau D-8 pour les années 1990 et 2006.

**Tableau D-8 Calcul des émissions de GES selon le type de carburant sur le territoire de la CMM, 1990 et 2006**

Année	Carburant	Taux d'émissions (g/l)			Taux de GES (g/l)	Émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Émissions par type de véhicule (kt éq. CO <sub>2</sub> )	
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O			Véh. léger	Véh. lourd
1990	Essence	2 289	0,384	0,424	2 428	6 632	6 386	246
1990	Diesel	2 663	0,138	0,088	2 693	2 359	187	2 172
2006	Essence	2 289	0,157	0,264	2 374	7 681	7 341	340
2006	Diesel	2 663	0,120	0,091	2 694	3 393	244	3 149

Les émissions de GES des véhicules légers sont distribuées selon les proportions suivantes, qui ont été calculées au moyen du parc de véhicules de la CMM :

	1990	2006
Automobile	80 %	59 %
Camion léger	20 %	41 %
Motocyclette	0,1 %	0,4 %

## Consommation de carburant des AOT

Sur le territoire de la CMM, on retrouve trois grandes sociétés de transport public : la STM, le RTL et la STL. De plus, huit CIT et trois services municipaux desservent des municipalités sur le territoire de la CMM. Les quantités de diesel consommées pour l'année 2006 de ces AOT sont transposées en émissions de GES. La STM, qui fait son bilan des émissions de GES depuis 2006, a choisi le protocole de quantification ISO 14064-1 (CAN/CSA-ISO 14064-1, 2006) puisqu'il présente le plus d'affinités pour le secteur du transport en commun urbain. Selon ce protocole, la STM utilise la valeur reconnue de 2,7 kg de GES émis pour chaque litre de diesel consommé par ses autobus. Ce taux d'émissions est également employé pour les autres AOT de la CMM. L'utilisation de biodiesel par les sociétés de transport sur le territoire de la CMM n'a débuté qu'en 2007.

Les quantités de diesel consommées par les sociétés de transport public et les émissions de GES résultantes pour l'année 2006 sont indiquées au tableau D-9. Seulement deux CIT n'ont pas transmis leurs données de consommation (du Sud-Ouest et Roussillon). Toutefois, en se basant sur le nombre de km-véhicules de chaque AOT, les données disponibles permettent de couvrir 98 % des quantités de diesel consommées. La consommation de diesel des deux CIT manquantes a été estimée au moyen de la proportion de km-véhicules de service.

**Tableau D-9 Quantité de diesel consommé par les AOT en 2006**

Société de transport	Diesel consommé (litres)	Émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )	km-véh de service <sup>(1)</sup> (millions)	Proportion des km-véh (%)
STM	46 781 480	126,3	58,3	58 %
STL	7 688 400	20,8	10,3	10 %
RTL	9 492 000	25,6	16,5	16 %
CIT des Laurentides	1 362 270	3,7	3,6	4 %
MRC L'Assomption	890 920	2,4	1,4 <sup>(3)</sup>	1 %
MRC les Moulins	1 705 440	4,6	2,1	2 %
CIT Chambly-Richelieu-Carignan	600 460	1,6	0,5	0 %
CIT de la Vallée-du-Richelieu	1 004 040	2,7	2,1	2 %
CIT du Sud-Ouest	1 094 620 <sup>(2)</sup>	3,0	1,5	1 %
CIT La Presqu'Île	43 720	0,1	0,1 <sup>(3)</sup>	0 %
CIT Le Richelain	556 240	1,5	1,0	1 %
CIT Roussillon	364 870 <sup>(2)</sup>	1,0	0,5	0 %
CIT Sorel-Varenes	947 450	2,6	1,7	2 %
Ville de Sainte-Julie	493 620	1,3	0,5	0 %
<b>Total CMM</b>	<b>73 025 530</b>	<b>197,2</b>	<b>100,1</b>	<b>100 %</b>

(1) Source : AMT « Portrait des transports collectifs dans la région métropolitaine de Montréal », Édition 2003, valeurs 2001.

(2) Estimation à partir de la proportion des km-véhicules de service.

(3) Estimation à partir de la quantité de diesel consommé.

En ce qui concerne les trains de banlieue, quatre des cinq lignes fonctionnent avec du matériel diesel conventionnel, alors que la ligne de Deux-Montagnes est électrifiée. La ligne Montréal-Blainville a été prolongée jusqu'à Saint-Jérôme en janvier 2007; cette partie du tracé, qui n'est pas sur le territoire de la CMM, ne fait pas partie du bilan de 2006. À partir de la consommation de diesel des trains, des émissions de GES sont calculées au moyen d'un taux d'émissions de GES de 2,965 kilogrammes d'éq. CO<sub>2</sub> par litre de diesel.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Transport Canada, Améliorations technologiques et opérationnelles des services ferroviaires voyageurs, des services d'autocars réguliers et de tous les services d'autocars affrétés, Table des transports, avril 2000.



À partir des données de consommation d'électricité du train de Deux-Montagnes et du facteur d'émissions d'Environnement Canada pour calculer des GES provenant de la production de l'électricité, des émissions de GES sont calculées pour l'année 2006. Il en est de même pour le métro. Les résultats sont présentés au tableau D-10.

**Tableau D-10 Quantité de diesel et d'électricité consommés par les trains de banlieue et métro en 2006, et émissions de GES résultantes**

Mode	Consommation	Unité	Facteur d'émissions	Émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )
Trains de banlieue à propulsion diesel	7 858 159 <sup>(1)</sup>	Litre	2,965 kg éq. CO <sub>2</sub> /litre	23,3
Train de banlieue à propulsion électrique	21 990 198 <sup>(1)</sup>	kWh	4 g éq. CO <sub>2</sub> /kWh	0,088
Métro	162 487 000 <sup>(2)</sup>	kWh	4 g éq. CO <sub>2</sub> /kWh	0,65

(1) Source : AMT.

(2) Source : STM.

### Prorata du parc de véhicules

Cette méthode permet de valider les résultats obtenus précédemment pour les véhicules légers et les véhicules lourds. De plus, elle permet d'obtenir une estimation de GES pour les véhicules hors-route.

En 2006, on estime que 41 % des véhicules du Québec sont immatriculés sur le territoire de la CMM. Le recensement du parc automobile pour les MRC du Québec est publié annuellement dans le Bilan de la SAAQ. Toutefois, certaines MRC se trouvent à cheval sur les limites de la CMM. Pour les six MRC qui se trouvent partiellement à l'intérieur des limites de la CMM, la proportion de la population vivant sur le territoire de la CMM a été calculée. Cette proportion a été appliquée au parc automobile des MRC concernées afin de dresser un portrait le plus juste possible du parc automobile de la CMM. Le nombre de véhicules immatriculés dans la CMM en 2006 pour chaque MRC est présenté au tableau D-11. La proportion des véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM par rapport à la province en fonction du type de véhicules est donnée au tableau D-12 pour chacun des cinq grands secteurs.

**Tableau D-11 Véhicules routiers immatriculés sur le territoire de la CMM en 2006**

Secteur	N° MRC	MRC	Véhicules immatriculés dans la MRC	% de la MRC dans la CMM	Véhicules immatriculés dans la CMM
<b>Agglomération de Montréal</b>	66	Montréal	847 910	100 %	847 910
<b>Laval</b>	65	Laval	231 399	100 %	231 399
<b>Agglomération de Longueuil</b>	58	Longueuil	225 163	100 %	225 163
<b>Couronne Nord</b>	72	Deux-Montagnes	62 021	95 %	58 920
	60	L'Assomption	77 229	92 %	71 051
	64	Les Moulins	90 999	100 %	90 999
	74	Mirabel	26 272	100 %	26 272
	73	Thérèse-De-Blainville	95 534	100 %	95 534
<b>Couronne Sud</b>	70	Beauharnois-Salaberry	42 437	19 %	8 063
	57	La Vallée-du-Richelieu	76 391	92 %	70 280
	59	Lajemmerais	50 186	100 %	50 186
	67	Roussillon	106 189	100 %	106 189
	55	Rouville	25 108	31 %	7 783
	71	Vaudreuil-Soulanges	88 263	73 %	64 432
		<b>Total</b>	<b>2 045 101</b>		<b>1 954 181</b>

**Tableau D-12 Proportion des véhicules immatriculés dans le territoire de la CMM par rapport à la province de Québec par type de véhicule en 2006**

Secteur	Auto Taxi	Camion léger	Moto	Autobus	Autobus scolaire	Camion lourd	Total routier	Hors- route
Agglomération de Montréal	19 %	15 %	10 %	31 %	9 %	19 %	18 %	3 %
Laval	5 %	4 %	4 %	7 %	6 %	4 %	5 %	2 %
Agglomération de Longueuil	5 %	4 %	4 %	5 %	1 %	3 %	5 %	1 %
Couronne Nord	7 %	7 %	9 %	3 %	10 %	6 %	7 %	5 %
Couronne Sud	7 %	6 %	8 %	3 %	5 %	6 %	6 %	4 %
<b>Total CMM</b>	<b>44 %</b>	<b>36 %</b>	<b>34 %</b>	<b>50 %</b>	<b>30 %</b>	<b>38 %</b>	<b>41 %</b>	<b>14 %</b>

Les émissions de GES pour l'ensemble du Québec, pour chacun des modes de transport, sont multipliées par les proportions montrées au tableau D-12 pour estimer les émissions de GES sur le territoire de la CMM. L'inventaire des GES d'Environnement Canada pour la province de Québec en 2006 est utilisé pour les calculs. Toutefois, pour les véhicules lourds, puisque cette catégorie ne fait pas la distinction entre les camions et les autobus, la distribution des émissions de GES des camions lourds et des autobus proposés par l'OEE est employée. Selon les calculs de l'OEE, les camions lourds sont responsables de 87 % des émissions de GES des véhicules lourds au Québec en 2006, alors que 3 % sont attribuables aux autobus scolaires et 10 % aux autres types d'autobus (interurbains et intra-urbains).

**Tableau D-13 Émissions de GES sur le territoire de la CMM et pour la province de Québec par type de véhicules en 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

Secteur	Auto Taxi	Camion léger	Moto	Autobus	Autobus scolaire	Camion lourd	Hors- route
Agglomération de Montréal	2 019	1 323	8	153	21	1 533	81
Laval	548	364	3	34	13	356	41
Agglomération de Longueuil	547	342	3	27	3	255	31
Couronne Nord	765	594	8	17	23	487	123
Couronne Sud	683	531	7	14	11	497	100
<b>Total CMM</b>	<b>4 562</b>	<b>3 155</b>	<b>29</b>	<b>245</b>	<b>71</b>	<b>3 129</b>	<b>376</b>
<b>Province de Québec<sup>(1)</sup></b>	<b>10 672</b>	<b>8 285</b>	<b>81</b>	<b>481</b>	<b>234</b>	<b>7 988</b>	<b>2 930</b>

(1) Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

Les mêmes calculs sont faits pour l'année 1990 en utilisant les proportions des populations de 1991 (année de recensement) et le parc automobiles de 1990. Ces proportions sont appliquées aux émissions de GES pour l'ensemble du Québec par type de véhicule pour l'année 1990 afin d'estimer les émissions de GES sur le territoire de la CMM. Les calculs et résultats sont présentés aux tableaux D-14, D-15 et D-16 pour l'année 1990.

Tableau D-14 Véhicules routiers immatriculés sur le territoire de la CMM en 1990

Secteur	N° MRC	MRC	Véhicules immatriculés dans la MRC	% de la MRC dans la CMM	Véhicules immatriculés dans la CMM
Agglomération de Montréal	66	Montréal	758 891	100 %	758 891
Laval	65	Laval	173 144	100 %	173 144
Agglomération de Longueuil	58	Longueuil	187 758	100 %	187 758
Couronne Nord	72	Deux-Montagnes	41 298	98 %	40 472
	60	L'Assomption	50 262	94 %	47 246
	64	Les Moulins	51 115	100 %	51 115
	74	Mirabel	11 328	100 %	11 328
	73	Thérèse-De-Blainville	58 416	100 %	58 416
Couronne Sud	70	Beauharnois-Salaberry	33 698	19 %	6 403
	57	La Vallée-du-Richelieu	50 547	73 %	36 899
	59	Lajemmerais	29 960	61 %	18 276
	67	Roussillon	68 996	100 %	68 996
	55	Rouville	16 816	25 %	4 204
	71	Vaudreuil-Soulanges	50 982	75 %	37 217
		<b>Total</b>	<b>1 583 211</b>		<b>1 500 365</b>

Tableau D-15 Proportion des véhicules immatriculés dans le territoire de la CMM par rapport à la province de Québec par type de véhicule en 1990

Secteur	Auto Taxi	Camion léger	Moto	Autobus	Autobus scolaire	Camion lourd	Total routier	Hors-route
Agglomération de Montréal	23 %	15 %	13 %	39 %	8 %	20 %	21 %	23 %
Laval	5 %	4 %	3 %	5 %	2 %	4 %	5 %	5 %
Agglomération de Longueuil	6 %	4 %	5 %	8 %	6 %	4 %	5 %	6 %
Couronne Nord	6 %	6 %	6 %	2 %	6 %	5 %	6 %	6 %
Couronne Sud	5 %	4 %	5 %	3 %	4 %	4 %	5 %	5 %
<b>Total CMM</b>	<b>45 %</b>	<b>33 %</b>	<b>32 %</b>	<b>57 %</b>	<b>26 %</b>	<b>36 %</b>	<b>42 %</b>	<b>45 %</b>

Tableau D-16 Émissions de GES sur le territoire de la CMM et pour la province de Québec par type de véhicule en 1990 (kt éq. CO<sub>2</sub>)

Secteur	Auto Taxi	Camion léger	Moto	Autobus	Autobus scolaire	Camion lourd	Hors-route
Agglomération de Montréal	2 770	615	4	184	11	824	171
Laval	627	152	1	22	3	167	61
Agglomération de Longueuil	689	148	1	39	8	153	50
Couronne Nord	715	229	2	9	8	200	144
Couronne Sud	589	182	2	12	6	186	94
<b>Total CMM</b>	<b>5 390</b>	<b>1 326</b>	<b>10</b>	<b>267</b>	<b>36</b>	<b>1 530</b>	<b>519</b>
<b>Province de Québec<sup>(1)</sup></b>	<b>12 043</b>	<b>4 059</b>	<b>31</b>	<b>471</b>	<b>139</b>	<b>4 198</b>	<b>3 900</b>

(1) Source : Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

En plus de valider les résultats calculés par les ventes de carburant, cette méthode permet d'obtenir une estimation de GES pour les véhicules terrestres hors-route. Selon le rapport d'inventaire national, les émissions de GES des véhicules hors-route sont calculées en grande partie à partir de données de consommation de carburant qui n'est pas taxé, et conséquemment ces émissions ne sont pas incluses dans le bilan des véhicules routiers. Environnement Canada estime cependant qu'environ 5 % du carburant taxé sert aux véhicules hors-route au Québec, pour les motoneiges et les véhicules tout-terrains, par exemple. Dans ce cas, les émissions sont incluses deux fois dans le bilan, puisque les émissions de GES des véhicules routiers sont calculées à partir du carburant taxé. Ce pourcentage est vraisemblablement moindre dans la région métropolitaine de Montréal, puisque la proportion de véhicules hors-route y est inférieure au reste de la province. Toutefois, puisqu'il n'est pas possible d'estimer cette proportion avec suffisamment de précision, ce « doublon » est conservé dans le bilan, car sa faible proportion n'altère pas les résultats de manière significative.

## Prorata de la population

En ce qui a trait au transport ferroviaire, maritime et aérien, les émissions pour la province de Québec sont rapportées au territoire de la CMM au prorata de la population. La population de la CMM se chiffrait à 3 534 560 habitants en 2006, alors que la population provinciale était estimée à 7 631 550. La CMM représente donc 46,3 % de la population québécoise en 2006. En 1991, cette proportion était de 45,8 %. La proportion de 1991 est utilisée plutôt que 1990 puisqu'il s'agit de l'année du recensement. Cette proportion a vraisemblablement très peu changé au cours d'une année et n'altère pas les résultats des calculs.

**Tableau D-17 Population de la CMM et du Québec en 1991 et 2006**

	1991	2006
<b>CMM</b>	3 159 344	3 534 560
<b>Province de Québec</b>	6 895 960	7 631 552
<b>CMM/Québec</b>	45,8 %	46,3 %

Cette méthodologie a également été utilisée par la Ville de Laval et la Ville de Québec lors de leur inventaire des GES de la collectivité. Cette méthodologie a l'avantage d'être cohérente avec d'autres villes québécoises. Puisque peu de données sont disponibles concernant la consommation de carburant d'un port ou d'un aéroport en particulier, la répartition des émissions québécoises au prorata de la population semble une estimation appropriée. Cette méthode attribue les émissions relatives au transport ferroviaire, maritime et aéroportuaire aux habitants vivant sur le territoire étudié. De cette manière, tous les résidents du Québec se partagent ces émissions équitablement, peu importe l'endroit exact où elles sont émises.

Notons que plusieurs villes canadiennes (Ottawa, Toronto, Calgary et Vancouver) ne tiennent pas compte des émissions de GES provenant du transport maritime et aérien dans leur inventaire de GES. D'une part, les villes ont peu de pouvoir quant aux actions à prendre pour réduire les GES du transport maritime et aérien et, d'autre part, il s'avère complexe de rattacher leurs émissions de GES à un territoire donné, particulièrement dans le cas d'une ville.

## Prorata des activités

Dans le cas du transport maritime, ferroviaire et aérien, la méthode retenue est celle du prorata de la population ce qui permet de distribuer les émissions de GES attribuables à ces services à tous les citoyens, plutôt qu'à ceux qui sont géographiquement à proximité du service. Toutefois, il serait intéressant d'estimer précisément les émissions provenant du port de Montréal, des aéroports de Dorval, Mirabel et Saint-Hubert ainsi que des trains circulant sur le territoire de la CMM.

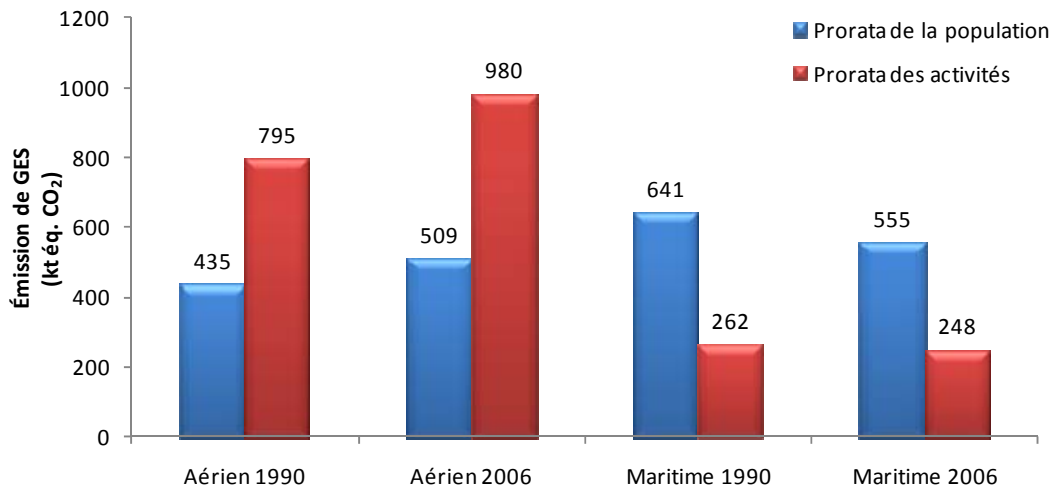
Les données disponibles permettent difficilement d'effectuer ces calculs. Afin d'estimer les émissions relatives aux activités aéroportuaires et portuaires, les émissions à l'échelle du Québec sont ramenées au territoire de la CMM par la proportion des activités qui ont lieu au port et aux aéroports situés sur le territoire de la CMM. Par exemple, la quantité de marchandises manutentionnées au port de Montréal représente 20,7 % des marchandises manutentionnées dans

l'ensemble des ports du Québec en 2006<sup>9</sup>. Cette proportion appliquée aux émissions provinciales de GES du transport maritime donne un résultat beaucoup plus faible que s'y on applique le prorata de la population mentionné précédemment qui est de 46,3 % en 2006.

Le territoire de la CMM comprend trois aéroports : Montréal-Trudeau (Dorval), Mirabel et Saint-Hubert. Selon les données de Statistique Canada, il y aurait eu 12,9 millions de passagers embarqués et débarqués au Québec en 2006<sup>10</sup>, alors qu'il y en aurait eu 11,5 millions à l'aéroport de Dorval seulement<sup>11</sup>. Ainsi, 89 % des passagers québécois transiteraient à l'aéroport de Dorval. En appliquant cette proportion aux émissions québécoises du transport aérien, on obtient des valeurs beaucoup plus élevées que selon la méthode du prorata de la population.

Pour le transport ferroviaire lourd, les données disponibles n'ont pas permis de calculer un prorata des activités. La comparaison des émissions de GES pour le transport maritime et aérien en fonction de la population et des activités en 1990 et 2006 est illustrée à la figure D-2.

**Figure D-2 Comparaison des émissions de GES pour le transport maritime et aérien en fonction du prorata de la population et des activités, 1990 et 2006**



Ainsi, en utilisant le prorata des activités, la majeure partie des émissions de GES attribuables au transport aérien au Québec serait allouée à la CMM puisque l'aéroport le plus important de la province s'y trouve. Dans le cas du transport maritime, on compte 21 ports dans la province de Québec, et l'importance du port de Montréal n'est pas aussi démarquée que dans le cas des aéroports.

### Réseau Modélisé MOTREM03

Le modèle de transport régional MOTREM03 a été développé au Service de la modélisation des systèmes de transport du ministère des Transports (simulations routières, simulations de transport collectif, modèle de prévision de la demande, modèle de transfert modal, modèle d'émission de polluants, de GES et de consommation de carburant, gestion des réseaux codifiés, etc...). Les simulations routières dans le cadre du modèle MOTREM03 sont effectuées à l'aide du progiciel EMME. Ce modèle représente le réseau routier de la grande région de Montréal au moyen de 36 500 liens directionnels représentant plus de 17 000 km de routes.

Ce modèle sert à estimer la demande en déplacement sur le réseau routier de la CMM sur une période de 24 heures pour un jour ouvrable moyen d'automne de l'année 2006. Jumelées au logiciel MOBILE 6.0, des émissions de GES peuvent être extraites du modèle. Les taux d'émissions de GES, en plus de prendre en considération le parc de

<sup>9</sup> Statistique Canada, publication 51-205-x, tableau 11-5.  
<sup>10</sup> Statistique Canada, publication 51-203-x, tableau 1-3.  
<sup>11</sup> Statistique Canada, publication 51-203-x, tableau 1-1.

véhicules (distribution en fonction du type et de l'âge des véhicules), tient compte des conditions routières (vitesse et type de route) que l'on retrouve sur le réseau routier en fonction de la période du jour. Les émissions journalières sont rapportées en valeur annuelle, en tenant compte que le trafic d'un jour moyen d'automne représente 109 % du débit journalier moyen annuel<sup>12</sup>.

Pour les véhicules légers (ensemble des automobiles, camions légers et motocyclettes), le modèle ne tient pas compte des déplacements très courts (déplacements intrazonaux) et par conséquent la valeur obtenue est 10 % plus faible que celle calculée à partir des ventes de carburant. Pour les autobus, le modèle ne tient compte que du kilométrage parcouru sur les lignes d'autobus en vigueur en 2003. Le kilométrage improductif (lorsque les autobus se déplacent sans passager) n'est pas inclus et conséquemment, cette méthode sous-estime significativement les émissions de GES pour les autobus. Selon cette méthode, les émissions de GES provenant des autobus urbains sont de 82 kt de GES alors que la consommation de diesel réelle des AOT a permis d'estimer les émissions de GES à 197 kt, soit une différence de l'ordre de -59 %. Quant aux camions lourds, les émissions de GES estimées à partir du modèle sont 2,6 fois plus faibles que celles calculées à partir des ventes de diesel. Les déplacements de camion dans le modèle sont principalement estimés à partir de l'enquête de camionnage de 1999 et de comptages sur le réseau. En conséquence, les déplacements des camions à ordures et de recyclage, les véhicules-outils comme les bétonneuses qui fonctionnent durant de longues heures sans beaucoup se déplacer et tout autre déplacement court ne sont pas inclus dans le modèle. Pour ces raisons, les résultats du MOTREM n'ont pas été retenus dans le bilan du transport.

## Résumé des méthodes utilisées pour le transport

Le tableau D-18 présente le résumé des méthodes employées pour calculer et valider les émissions de GES pour chaque mode de transport pour l'année 2006, ainsi que les résultats en kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub>.

**Tableau D-18 Approche méthodologique retenue et de validation, et résultats par mode de transport en 2006**

Mode de transport	Émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Méthode retenue	Validation des émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )	Méthode de validation
<b>Automobile</b>	4 598	Vente de carburant : taxe de l'AMT et estimation des ventes de diesel	4 694	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM
<b>Camion léger</b>	2 960		3 022	
<b>Motocyclette</b>	27		28	
<b>Autobus urbain</b>	197	Consommation de diesel	309	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM
<b>Autre type d'autobus</b>	116	Estimation des ventes de diesel à partir des ventes québécoises	3 055	
<b>Camion lourd</b>	3 175			
<b>Hors-route</b>	408	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules hors-route	-	-
<b>Transport ferroviaire léger <sup>(1)</sup></b>	24	Consommation de diesel Consommation d'électricité	-	-
<b>Transport maritime</b>	555	Émissions québécoises au prorata de la population	248	Émissions québécoises au prorata des activités
<b>Transport ferroviaire lourd</b>	347		-	
<b>Transport aérien</b>	509		980	

(1) Inclut la ligne de train électrifiée ainsi que le métro

<sup>12</sup> Transports Québec.

Le tableau D-19 présente les méthodes et résultats pour l'année 1990.

**Tableau D-19 Approche méthodologique retenue et de validation, et résultats par mode de transport en 1990**

<i>Mode de transport</i>	<i>Émissions de GES (kt éq. CO<sub>2</sub>)</i>	<i>Méthode retenue</i>	<i>Validation des émissions de GES (kt éq. CO<sub>2</sub>)</i>	<i>Méthode de validation</i>
Automobile	5 268	Vente de carburant : Kent Marketing et estimation des ventes de diesel	5 390	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules sur le territoire de la CMM
Camion léger	1 296		1 326	
Motocyclette	10		10	
Autobus urbain	188	Estimation de la croissance des émissions de GES	303	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules immatriculés sur le territoire de la CMM
Autre type d'autobus	111			
Camion lourd	1 815		1 530	
Hors-route	506	Émissions québécoises au prorata du parc de véhicules hors-route	-	-
Transport ferroviaire léger <sup>(1)</sup>	2	Estimation de la consommation d'électricité (métro)		-
Transport maritime	641	Émissions québécoises au prorata de la population	262	Émissions québécoises au prorata des activités
Transport ferroviaire lourd	275		-	
Transport aérien	435		795	

(1) Émissions associées à la consommation d'électricité par le métro.

## Comparaison avec les résultats de la Ville de Laval

La Ville de Laval produit également un inventaire de GES pour son territoire. Le rapport *Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Laval (1990-2007)*, réalisé par YHC Environnement en novembre 2008 publie des résultats en transport qui sont légèrement différents par rapport à ceux présentés dans le présent rapport. Le tableau D-20 présente les différences entre le bilan produit par AECOM et celui préparé pour la Ville de Laval pour les années 1990 et 2006 selon les différents modes de transport.

**Tableau D-20 Comparaison des émissions de GES attribuables au transport pour la Ville de Laval, 1990 et 2006 (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

Mode de transport	GES à Laval en 2006			GES à Laval en 1990		
	YHC Environnement	AECOM	% différence	YHC Environnement	AECOM	% différence
Automobile	628	552	-12 %	635	613	-3 %
Camion léger	319	342	7 %	151	148	-2 %
Motocyclette	3	3	-6 %	1	1	-1 %
<b>Total Véhicules légers</b>	<b>950</b>	<b>897</b>	<b>-6 %</b>	<b>787</b>	<b>762</b>	<b>-3 %</b>
Autobus et véhicules lourds	382	400	5 %	214	223	4 %
Hors-route	23	44	92 %	13	59	356 %
Aérien, maritime, ferroviaire	307	150	-51 %	234	134	-43 %
<b>Total</b>	<b>1 662</b>	<b>1 490</b>	<b>-10 %</b>	<b>1 248</b>	<b>1 179</b>	<b>-6 %</b>

La principale raison qui explique la différence entre ces deux bilans est la source des données de base utilisées pour le calcul des émissions de GES. Alors que la Ville de Laval utilise les données de l'Office de l'efficacité énergétique (OÉE), AECOM emploie plutôt les données de l'inventaire national de GES d'Environnement Canada. Nous sommes d'avis que ce dernier est plus précis, puisqu'il respecte les lignes directrices de la CCNUCC. L'avantage de l'inventaire de l'OÉE est la division des émissions en fonction d'un plus grand nombre de modes de transport que celui d'Environnement Canada (distinction entre autobus et camions, par exemple).

Le tableau D-21 présente les différences entre l'inventaire de GES d'Environnement Canada et celui de l'OÉE pour différents modes de transports pour la province de Québec en 1990 et 2006. On remarque que les différences entre les deux inventaires sont généralement similaires aux différences observées entre l'inventaire préparé pour la Ville de Laval et le présent rapport (tableau D-20). De plus, au moment où l'inventaire de la Ville de Laval a été produit, les données pour l'année 2006 n'étaient pas disponibles et ont donc été extrapolées, ce qui explique également certaines différences. Les données de population entre les deux études diffèrent également de l'ordre de 2 à 3 %.

**Tableau D-21 Comparaison des émissions de GES attribuable au transport pour la province de Québec selon Environnement Canada et l'office de l'efficacité énergétique (OÉE) en 1990 et 2006 (Mt éq. CO<sub>2</sub>)**

	GES au Québec en 2006			GES au Québec en 1990		
	Environnement Canada	OEE	% différence	Environnement Canada	OEE	% différence
<b>Automobiles</b>	10,7	11,1	-4 %	12,0	12,8	-6 %
<b>Camion léger</b>	8,3	7,3	14 %	4,1	3,6	11 %
<b>Motocyclette</b>	0,1	0,1	-8 %	0,0	0,0	-30 %
<b>Total véhicules légers</b>	<b>19,0</b>	<b>18,4</b>	<b>3 %</b>	<b>16,1</b>	<b>16,5</b>	<b>-2 %</b>
<b>Véhicules lourds</b>	8,7	8,7	0 %	4,7	6,0	-22 %
<b>Hors-route</b>	2,9	1,5	92 %	3,9	0,8	364 %
<b>Transport aérien</b>	1,1	2,7	-59 %	1,0	2,7	-65 %
<b>Transport ferroviaire</b>	0,8	0,8	4 %	0,6	0,6	3 %
<b>Transport maritime</b>	1,2	1,4	-11 %	1,4	1,9	-26 %
<b>Aérien, maritime, ferroviaire</b>	<b>3,1</b>	<b>4,8</b>	<b>-36 %</b>	<b>3,0</b>	<b>5,2</b>	<b>-43 %</b>
<b>Total</b>	<b>36,8</b>	<b>38,3</b>	<b>-4 %</b>	<b>30,6</b>	<b>33,7</b>	<b>-9 %</b>

## Comparaison avec les résultats de l'agglomération de Montréal

L'inventaire de GES de la collectivité de l'agglomération de Montréal a été réalisé en 2003. Ces résultats sont comparés au présent bilan au tableau D-22. La principale divergence provient des émissions de GES des automobiles, qui est 29 % plus faible selon l'étude d'AECOM pour l'année 2006 comparativement à l'inventaire de 2003 de la Ville de Montréal. Les émissions de GES attribuables aux automobiles ont diminué de 3 % dans l'ensemble du Québec entre 2003 et 2006, ce qui n'explique qu'une portion de cette différence. Le reste peut s'expliquer par les différences dans la méthodologie employée, cependant celle-ci n'est pas détaillée dans le rapport d'inventaire de l'agglomération de Montréal. En ce qui concerne le transport hors-route, la différence de 10 % entre le présent bilan pour 2006 et celui de la Ville de Montréal pour 2003 s'explique par la baisse de 10 % à l'échelle provinciale des ces émissions entre 2003 et 2006.



**Tableau D-22 Comparaison des émissions de GES attribuables au transport pour l'agglomération de Montréal (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	AECOM (2006)	Ville de Montréal (2003)	% différence
Automobile	2 042	2 878	-29 %
Camion léger	1 242	1 105	12 %
Véhicules lourds	1746	1 790	-2 %
<b>Total transport routier</b>	<b>5 030</b>	<b>5 773</b>	<b>-13 %</b>
<b>Transport hors-route</b>	<b>841</b>	<b>940</b>	<b>-10 %</b>



# **Annexe E**

---

**Secteur des matières résiduelles**



## Émissions liées à l'élimination par enfouissement

L'élimination des matières résiduelles dans des sites d'enfouissement génère des gaz qui sont typiquement composés de 50 % de méthane (CH<sub>4</sub>) et de 50 % de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)<sup>13</sup> sur une base volumique. Ces gaz sont produits par la décomposition anaérobie des déchets organiques. Les émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) provenant de la décomposition anaérobie de la biomasse ne sont pas prises en considération dans les inventaires de GES selon les *Lignes directrices du GIEC*<sup>14</sup>. Uniquement les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) provenant des sites d'enfouissement doivent être prises en compte.

Dans le cadre de ce portrait des GES, l'objectif est d'établir la quantité de GES associés à la gestion des matières résiduelles générés pour chacun des secteurs géographiques de la CMM. Les matières résiduelles à éliminer provenant du territoire de la CMM en 2006 sont enfouies en partie au LET de Lachenaie, situé sur le territoire de la CMM, et dans plusieurs autres sites situés à l'extérieur du territoire de la CMM. De plus, en 1990, les matières résiduelles étaient, en partie, éliminées à l'incinérateur Des Carrières de la Ville de Montréal. L'approche retenue pour la comptabilisation des émissions de GES est de considérer les quantités de GES générées par l'enfouissement des matières résiduelles en provenance de chacun des secteurs géographiques de la CMM en prenant en compte les caractéristiques des lieux d'enfouissement dans lesquels ces matières ont été enfouies, même si ceux-ci ne sont pas situés sur le territoire de la CMM. La principale caractéristique des lieux d'enfouissement prise en compte est reliée à la présence ou non de système de captage du biogaz et à l'efficacité de ce système. De plus, entre les années 2001 et 2005, un bioréacteur a été exploité au site de Sainte-Sophie. Ce type d'aménagement a pour objectif d'accélérer la biodégradation. Cette particularité a également été prise en compte.

Afin de déterminer les quantités de GES (méthane) produits par l'enfouissement, le niveau de production des gaz d'enfouissement a été évalué à l'aide du modèle LANDGEM<sup>15</sup> (*Landfill Air Emission Estimation Model*) développé par l'EPA spécifiquement pour estimer les quantités de biogaz provenant de la biodégradation des matières résiduelles dans un site d'enfouissement. Ce modèle est un modèle de premier ordre qui tient compte d'un taux de génération du biogaz décroissant avec le temps. Deux paramètres doivent être déterminés pour utiliser ce modèle, soit le *taux de génération de biogaz* (k) et le *potentiel de génération de biogaz* (Lo).

Le *taux de génération du biogaz*, k (an<sup>-1</sup>) représente la vitesse de génération du biogaz selon la quantité de matières résiduelles dans le site d'enfouissement. Ce paramètre dépend de quatre facteurs :

- l'humidité des matières résiduelles;
- la disponibilité des nutriments nécessaires aux microorganismes responsables de la biodégradation;
- le pH des matières résiduelles;
- la température des matières résiduelles.

Le potentiel de génération du biogaz, Lo (*kg de CH<sub>4</sub> / t de déchets*), dépend du type et de la composition des matières résiduelles présentes dans le lieu d'enfouissement. Les valeurs retenues pour ces deux paramètres sont les valeurs présentées pour le Québec dans le *Rapport d'inventaire national 1990-2007 (avril 2009)* et sont présentées au tableau E-1. Pour le site de Sainte-Sophie, compte tenu de la particularité de son aménagement (bioréacteur), des paramètres spécifiques pour ce site ont été utilisés. Ils sont également présentés au tableau E-1

<sup>13</sup> *User's Guide Landfill Gas Emission Model (Landgem), Version 3.02, U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development, 2005.*

<sup>14</sup> Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Volume 5 – Déchets, GIEC 2006.

<sup>15</sup> EPA. LANDGEM (version 3.02) [Logiciel] ([www.epa.gov](http://www.epa.gov)).

Tableau E-1 Paramètres pour le modèle LANDGEM

Paramètres <sup>(1)</sup>	Période		
	1941 à 1975	1976 à 1989	1990 à aujourd'hui
k (an <sup>-1</sup> )	0,056	0,056	0,056
Lo (kg/t)	144,45	82,52	81,23

Site de Sainte-Sophie				
Paramètres <sup>(2)</sup>	Période			
	1970 à 1991	1992 à 2000	2001 à 2005	2005 à 2006
Zone d'exploitation	Ancien et Cellule 3A	Cellule 2A	Bioréacteur	Cellule 4
k (an <sup>-1</sup> )	0,04	0,045	0,1	0,045
Lo (kg/t)	113,4	90,1	90,1	90,1

(1) Rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009.

(2) André Simard & associés, Étude de dispersion atmosphérique - Projet d'agrandissement du LET Sainte-Sophie.

La méthodologie utilisée pour estimer les émissions de GES nécessite des données sur l'historique de l'enfouissement de matières résiduelles dans un site donné. Puisque la production de méthane par la dégradation des matières résiduelles peut s'étendre sur une période d'environ 20 ans, cet historique doit être établi à partir de 1970 pour être en mesure d'établir les émissions pour 1990. L'approche retenue est donc d'établir, pour chacun des cinq secteurs de la CMM, l'historique sur la quantité de matières résiduelles à éliminer par enfouissement entre 1970 et 2006 et d'identifier les lieux d'enfouissement vers lesquels ces matières ont été dirigées. Une demande d'informations a été faite auprès de chacune des municipalités (ou MRC) de la CMM afin de collecter les données requises. Le portrait de l'enfouissement des matières résiduelles a donc été établi à partir des données obtenues et des hypothèses formulées pour combler les données manquantes.

Pour chacun des secteurs de la CMM, la quantité de matières destinées à l'enfouissement (municipales, CRD et ICI) a été établie à partir des données et hypothèses suivantes :

- De 1970 à 1980, le taux de génération de matières résiduelles a été estimé à 1 t/ habitant (donnée de Recyc-Québec pour le Québec) pour chacun des secteurs.
- De 1980 à 1984, le taux de génération de matières résiduelles a été estimé 0,98 t/ habitant (donnée de Recyc-Québec pour le Québec).
- De 1984 à 1988, le taux de génération de matières résiduelles a été estimé 1,02 t/ habitant (donnée de Recyc-Québec pour le Québec) pour chacun des secteurs.
- Entre 1970 et 1988, la quantité de matières résiduelles à éliminer est considérée égale à la quantité de matières résiduelles générée.
- De 1988 à 2001, le taux de matières résiduelles à éliminer est estimé à partir des données de Recyc-Québec (valeur aux deux ans et interpolation par moyenne entre l'année précédente et l'année suivante).
- Pour 2001, le taux de génération de matières résiduelles à éliminer pour chacun des secteurs est tiré du Plan métropolitain de gestion des matières résiduelles (PMGMR) 2006 (municipales, ICI et CRD).
- Pour 2006, le taux de génération de matières résiduelles à éliminer provient des données du Tableau de bord de la CMM (municipales) et des données de Recyc-Québec (CRD et ICI). Les taux d'élimination pour le secteur municipal obtenus du Tableau de bord sont les suivants :
  - Agglomération de Montréal : 0,34 tonne/habitant;
  - Laval : 0,40 tonne/habitant;
  - Agglomération de Longueuil : 0,37 tonne/habitant;
  - Couronne Nord : 0,46 tonne/habitant;
  - Couronne Sud : 0,40 tonne/habitant.
- De 2001 à 2006, interpolation annuelle entre les valeurs établies pour ces deux années.
- La population pour chacun des secteurs a été établie à partir des données des recensements pour 1981, 1991 et 1996 (Statistique Canada), des données tirées du *Projet de schéma métropolitain d'aménagement et de développement* (CMM) pour 2001 et 2006 et par interpolation entre ces valeurs.

- Pour l'agglomération de Montréal, la quantité de matières résiduelles éliminées par incinération entre 1970 et 1993 (année de fermeture de l'incinérateur des Carrières) a été fournie par la CMM.

Les tableaux E-2 et E-3 présentent les résultats de l'évaluation des quantités de matières résiduelles à éliminer par l'enfouissement pour chacun des secteurs de la CMM de 1970 à 2006.

**Tableau E-2 Quantité de matières résiduelles à éliminer de 1970 à 2006 – Agglomération de Montréal**

Année	Quantité de MR à éliminer (t/an)	Quantité incinérée (t/an)	Quantité à l'enfouissement (t/an)
1970	1 742 944	1 000 000	742 944
1971	1 744 499	1 000 000	744 499
1972	1 746 055	1 000 000	746 055
1973	1 747 612	1 000 000	747 612
1974	1 749 171	1 000 000	749 171
1975	1 750 731	1 000 000	750 731
1976	1 752 293	1 000 000	752 293
1977	1 753 856	1 000 000	753 856
1978	1 755 420	1 000 000	755 420
1979	1 756 986	1 000 000	756 986
1980	1 723 382	1 000 000	723 382
1981	1 724 920	1 000 000	724 920
1982	1 726 457	1 000 000	726 457
1983	1 798 526	1 000 000	798 526
1984	1 800 129	1 000 000	800 129
1985	1 801 733	1 000 000	801 733
1986	1 803 339	1 000 000	803 339
1987	1 804 946	1 000 000	804 946
1988	1 806 554	1 000 000	806 554
1989	1 812 561	1 000 000	812 561
1990	1 818 578	1 000 000	818 578
1991	1 824 604	1 000 000	824 604
1992	1 833 526	1 000 000	833 526
1993	1 842 482	300 000	1 542 482
1994	1 851 471	0	1 851 471
1995	1 860 493	0	1 860 493
1996	1 869 548	0	1 869 548
1997	1 884 843	0	1 884 843
1998	1 900 253	0	1 900 253
1999	1 915 777	0	1 915 777
2000	1 931 418	0	1 931 418
2001	1 947 175	0	1 947 175
2002	1 908 008	0	1 908 008
2003	1 868 606	0	1 868 606
2004	1 828 969	0	1 828 969
2005	1 789 094	0	1 789 094
2006	1 748 981	0	1 748 981

Tableau E-3 Quantité de matières résiduelles à éliminer de 1970 à 2006 – Autres secteurs

Année	Laval (t/an)	Agglomération de Longueuil (t/an)	Couronne Nord (t/an)	Couronne Sud (t/an)
1970	225 362	299 516	173 168	189 793
1971	232 681	302 575	179 619	194 810
1972	236 813	305 665	186 311	199 959
1973	240 945	308 787	193 251	205 245
1974	245 076	311 941	200 450	210 671
1975	249 208	315 126	207 917	216 239
1976	253 340	318 345	215 663	221 956
1977	257 439	321 596	223 697	227 823
1978	261 537	324 880	232 030	233 845
1979	265 636	328 198	240 674	240 027
1980	264 339	324 919	244 647	241 444
1981	268 356	328 237	253 760	247 826
1982	271 680	331 556	262 874	254 209
1983	286 226	334 907	283 430	271 398
1984	289 685	352 101	293 609	278 388
1985	293 143	355 661	304 154	285 557
1986	296 602	359 256	315 077	292 911
1987	302 957	362 888	326 393	300 455
1988	309 314	366 557	338 115	308 193
1989	315 670	369 314	353 375	316 862
1990	322 026	372 089	369 296	325 773
1991	328 382	374 883	385 904	334 933
1992	333 419	375 189	402 202	363 633
1993	336 227	375 493	419 158	394 790
1994	339 446	375 795	436 797	428 614
1995	341 209	376 095	455 145	465 334
1996	341 580	376 392	474 232	505 196
1997	344 134	375 925	484 648	510 817
1998	346 294	375 456	495 259	516 497
1999	349 066	374 986	506 069	522 237
2000	352 825	374 513	517 081	528 039
2001	357 191	383 694	524 084	532 702
2002	360 595	374 767	526 811	535 881
2003	363 767	374 492	529 445	539 007
2004	366 731	374 206	531 983	542 075
2005	369 950	373 908	534 419	545 083
2006	373 110	373 597	536 748	548 028

Pour chacun des secteurs et pour chaque année, la répartition des matières résiduelles à éliminer vers les différents lieux d'enfouissement a été faite à partir des informations reçues des municipalités, des données du PMGMR et des hypothèses qui ont été posées en prenant en considération les lieux d'enfouissement en opération selon les années et l'information disponible sur la destination des matières des municipalités environnantes. Le tableau E-4 présente la répartition des matières entre 1970 et 2006 pour chacun des secteurs.



Tableau E-4 Répartition des matières résiduelles selon les lieux d'enfouissement de 1970 à 2006 – CMM

Secteur	Répartition des matières	Sources d'informations
<b>Agglomération de Montréal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1970 à 2000 : la totalité des MR à enfouir est envoyée au site CESM;</li> <li>• 2001 à 2006 : les MR à éliminer sont envoyées vers les sites d'enfouissement selon la répartition suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lachenaie : 48 %</li> <li>○ Saint-Thomas : 10 %</li> <li>○ Sainte-Sophie : 22 %</li> <li>○ Saint-Nicéphore : 4 %</li> <li>○ CESM (Montréal) : 15 % (CRD seulement) et</li> <li>○ Site Pierrefonds (DMS) : 1 %</li> </ul> </li> </ul>	Ville de Montréal (Communication, Alain Leduc, juin 2010) PMGMR
<b>Laval</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1970 à 1996 : la totalité des MR à enfouir est envoyée au site de Lachenaie;</li> <li>• 1997 à 2000 : la totalité des MR à enfouir est envoyée au site de Sainte-Sophie;</li> <li>• 2001 à 2005 : Sainte-Sophie (bioréacteur)</li> </ul>	Ville de Laval (communication avec Yvan Péloquin, juin 2010) YHC Environnement
<b>Agglomération de Longueuil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1970 à 1984 : la totalité des MR à enfouir est envoyée au site de Lachenaie;</li> <li>• 1985 à 2006 : les MR à éliminer sont envoyées vers les sites d'enfouissement selon la répartition suivante: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lachenaie : 30 %</li> <li>○ Saint-Nicéphore : 70 %</li> </ul> </li> </ul>	Données reçues de certaines municipalités (ou MRC)
<b>Couronne Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1970 à 1980 : les MR à éliminer sont envoyées vers les sites d'enfouissement selon la répartition suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lachenaie : 70 %</li> <li>○ Sainte-Sophie : 30 %</li> </ul> </li> <li>• 1981 à 2006 : les MR à éliminer sont envoyées vers les sites d'enfouissement selon la répartition suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lachenaie : 60 %</li> <li>○ Sainte-Sophie : 15 %</li> <li>○ RIADM (Lachute) : 20 %</li> <li>○ Saint-Thomas : 5 %</li> </ul> </li> </ul>	Données reçues de certaines municipalités (ou MRC)
<b>Couronne Sud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1970 à 1985 : la totalité des MR à enfouir est envoyée au site de Lachenaie;</li> <li>• 1986 à 2006 : les MR à éliminer sont envoyées vers les sites d'enfouissement selon la répartition suivante : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lachenaie : 40 %</li> <li>○ Saint-Nicéphore : 40 %</li> <li>○ RIADM (Lachute) : 20 %</li> </ul> </li> </ul>	Données reçues de certaines municipalités (ou MRC)

À partir de ces données, le logiciel LANDGEM a été utilisé pour estimer les quantités de méthane (CH<sub>4</sub>) généré pour les années 1990 et 2006 par l'enfouissement. En 2006, des systèmes de captage de méthane étaient en place pour plusieurs sites ayant reçu des matières résiduelles en provenance du territoire de la CMM. Afin d'établir la quantité de méthane émise, on doit soustraire la portion de méthane capté au site d'enfouissement qui est soit brûlé ou valorisé. Le tableau E-5 présente l'efficacité de captage considéré pour chaque lieu d'enfouissement. Cette efficacité de captage a été établie à partir de l'information disponible et est représentative de la situation en 2006.

Tableau E-5 Efficacité de captage du biogaz (2006)

Lieu d'enfouissement	Efficacité du captage (%)
CESM <sup>(1)</sup>	95 %
Lachenaie <sup>(2)</sup>	87 %
Sainte-Sophie <sup>(3)</sup>	90 %
Saint-Nicéphore <sup>(4)</sup>	0 %
RIADM <sup>(5)</sup>	90 %
Saint-Thomas-de-Joliette <sup>(6)</sup>	75 %
Site de Pierrefonds (DMS) <sup>(7)</sup>	0 %

(1) Information obtenue de la Division de la planification et du suivi environnemental de la Ville de Montréal.

(2) Étude d'impact sur l'environnement, BFI Usine de triage Lachenaie Ltée, déposée au MDDEP 2007.

(3) Étude d'impact sur l'environnement, Waste Management, déposée au MDDEP 2009.

(4) Comité de vigilance du lieu d'enfouissement de Saint-Nicéphore, Rapport Annuel 2006-2007 - Installation d'un système de captage en 2007.

(5) Rapport d'analyse environnementale, Projet d'agrandissement du lieu d'enfouissement sanitaire Argenteuil Deux-Montagnes sur le territoire de la Ville de Lachute par la Régie intermunicipale Argenteuil Deux-Montagnes, 2003.

(6) Étude d'impact sur l'environnement, DÉPÔT RIVE-NORD INC., déposée au Ministère de l'Environnement, 2004.

(7) DMS : Dépôt de matériaux secs.

Les tableaux E-6 et E-7 présentent la quantité de méthane générée évaluée à l'aide du logiciel LANDGEM et les émissions de GES produites par l'enfouissement des matières résiduelles enfouies en provenance de chacun des secteurs pour 1990 et 2006 respectivement.

Tableau E-6 Émissions de GES liées à l'enfouissement en 1990 - CMM

Secteur	Site	Émissions de méthane (CH <sub>4</sub> ) (tonnes)	Émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )
Agglomération de Montréal	CESM	49 118	1 031
Laval	Lachenaie (BFI)	17 353	364
Agglomération de Longueuil	Lachenaie (BFI)	16 241	341
	Saint-Nicéphore (WM)	5 137	108
Couronne Nord	Lachenaie (BFI)	10 565	222
	Sainte-Sophie (WM)	3 374	71
	RIADM	2 018	42
	Saint-Thomas (EBI)	504	11
Couronne Sud	Lachenaie (BFI)	13 062	274
	RIADM	1 014	21
	Saint-Nicéphore (WM)	2 027	43
<b>TOTAL</b>		<b>120 412</b>	<b>2 529</b>

Tableau E-7 Émissions de GES reliées à l'enfouissement en 2006 - CMM

Secteur	Site	Méthane (CH <sub>4</sub> ) général (tonnes)	Méthane (CH <sub>4</sub> ) capté (tonnes)	Méthane (CH <sub>4</sub> ) émis (tonnes)	Émissions de GES (kt éq. CO <sub>2</sub> )
Agglomération de Montréal	CESM	68 501	41 100	27 400	72
	Lachenaie	17 805	15 490	2 315	49
	Sainte-Sophie	14 578	13 120	1 458	31
	Saint-Nicéphore	1 484	0	1 484	31
	Saint-Thomas	3 840	2 880	960	20
	Pierrefonds	144	0	144	3
Laval	Lachenaie	12 437	10 820	1 617	34
	Sainte-Sophie	17 109	15 398	1 711	36
Agglomération de Longueuil	Lachenaie	12 062	10 494	1 568	33
	Saint-Nicéphore	14 774	0	14 774	310
Couronne Nord	Lachenaie	18 419	16 025	2 395	50
	Sainte-Sophie	6 584	5 926	658	14
	RIADM	5 526	4 973	553	12
	Saint-Thomas	1 382	1 036	345	7
Couronne Sud	Lachenaie	14 777	12 856	1 921	40
	RIADM	5 136	4 623	514	11
	Saint-Nicéphore	10 273	0	10 273	216
<b>TOTAL</b>		<b>220 847</b>	<b>151 862</b>	<b>68 985</b>	<b>968</b>

### Comparaison avec l'inventaire préparé pour la Ville de Laval

Les estimations des émissions de GES du secteur matières résiduelles ont été comparées avec les estimations présentées dans l'inventaire des GES préparé pour la Ville de Laval (YHC, Environnement). La comparaison entre les résultats obtenus est présentée dans le tableau E-8.

Tableau E-8 Comparaison avec les résultats de l'inventaire préparé pour la Ville de Laval

	Émissions de GES (kilotonnes équivalent CO <sub>2</sub> )	
	1990	2006
Inventaire préparé pour la Ville de Laval (YHC Environnement)	179	93
Bilan CMM	364	70
Écart	51 %	25 %

L'écart entre les résultats obtenus s'explique principalement par la différence dans l'évaluation de la quantité de matières résiduelles à éliminer. En effet, le tonnage de matières résiduelles à éliminer pour 1970 à 1989 considéré dans l'inventaire de Laval n'inclut que les matières du secteur municipal (résidentiel). Ce tonnage est donc sous-estimé, puisque les matières des secteurs ICI et CRD n'ont pas été considérées. Ceci explique que les résultats obtenus dans le présent rapport soient plus élevés pour l'année 1990 par rapport aux valeurs présentées dans l'inventaire préparé pour la Ville de Laval.

Pour les années de 1990 à 2006, dans l'inventaire préparé pour la Ville de Laval, les quantités de matières résiduelles à éliminer provenant des secteurs ICI et les CRD ont été incluses. Toutefois, elles ont été évaluées à partir de la composition moyenne des déchets au Québec établie par Recyc-Québec. Selon ces données, les déchets résidentiels représentent environ le tiers de l'ensemble des déchets enfouis au Québec. Ainsi, dans l'inventaire préparé pour la Ville de Laval, le taux d'élimination (résidentiel, ICI et CRD) a été établi à 1,2 tonne par habitant de 1990 à 2006. Dans le présent bilan, les données du PMGMR et du Tableau de bord de la CMM ont été utilisées, et le taux d'élimination pour tous les secteurs est de l'ordre de 1,0 tonne par habitant de 1990 à 2006. Ceci explique alors les résultats moins élevés qui ont été obtenus pour 2006 par rapport aux valeurs présentées dans l'inventaire préparé pour la Ville de Laval.

## Émissions reliées à l'élimination par l'incinération

L'incinérateur Des Carrières a été utilisé par la Ville de Montréal pour l'élimination des matières résiduelles jusqu'en 1993. Pour l'évaluation des émissions pour l'année 1990, l'incinération des matières résiduelles représente également une source d'émissions de GES. Les émissions de GES de l'incinérateur pour l'année 1990 ont été obtenues du MDDEP, provenant du programme de déclaration volontaire des émissions de GES.

## Émissions reliées aux eaux usées

Sur le territoire de la CMM, les eaux usées sont soit déversées dans un réseau d'égout afin d'être acheminées aux différentes stations de traitement des eaux usées ou récupérées par des fosses septiques dans les secteurs qui ne sont pas desservis par un réseau d'égout municipal. En 1990, il y avait également des eaux usées qui étaient collectées par un réseau d'égout et déversées dans les eaux de surface.

Les émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ) provenant des systèmes de traitement, des déversements dans les eaux de surface sans traitement et des fosses septiques sont estimées avec la méthode proposée par le GIEC (2006). Cette méthode d'évaluation est basée sur le type de traitement en place et la population desservie. Les systèmes de traitement anaérobie, le déversement sans traitement et les fosses septiques constituent des sources d'émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ). Les systèmes de traitement aérobie bien conçus et bien gérés ne sont pas des sources d'émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ) puisque l'on considère que la dégradation de la matière organique se fait complètement en conditions aérobies. Sur le territoire de la CMM, on ne retrouve aucune station utilisant un système de traitement anaérobie en 1990 ni en 2006. Il n'y a donc pas d'émissions de méthane pour la portion des eaux usées acheminées aux stations de traitement.

### a) Émissions de $\text{CH}_4$ des déversements dans les eaux de surface sans traitement et des fosses septiques

Pour les déversements dans les eaux de surface sans traitement et les fosses septiques, il est considéré qu'une partie de la dégradation de la matière se fait de façon anaérobie. Il y a donc production de méthane. Les émissions annuelles de méthane ( $\text{CH}_4$ ) générées par les déversements sans traitement et les fosses septiques sont obtenues à l'aide des deux équations suivantes :

$$E_{\text{CH}_4} = P \times (\text{DBO} - \text{DBO}_{\text{Boue}}) \times \text{FE}_{\text{CH}_4}$$

où :

$E_{\text{CH}_4}$ :	Émissions de $\text{CH}_4$ (kg $\text{CH}_4$ /année);
P :	Population ayant une fosse septique ou déversant ses eaux usées dans des eaux de surface sans traitement;
DBO :	Demande biologique en oxygène dans les eaux usées par personne (kg DBO/personne/année);
$\text{DBO}_{\text{Boue}}$ :	Demande biologique en oxygène contenue dans les boues retirées des fosses septiques uniquement (kg DBO/personne/année);
$\text{FE}_{\text{CH}_4}$ :	Facteur d'émissions (kg $\text{CH}_4$ /kg DBO) - voir ci-dessous;

$$\text{FE}_{\text{CH}_4} = B \times \text{FCM}$$

où :

B :	Taux de production maximale de méthane ( $\text{CH}_4$ ) (valeur par défaut = 0,6 kg $\text{CH}_4$ /kg DBO <sup>16</sup> );
FCM :	Facteur de correction du méthane ( $\text{CH}_4$ ) selon le type de traitement ou système d'élimination (valeur par défaut <sup>17</sup> - fosse septique $\text{FCM} = 0,5$ ; déversement des eaux usées sans traitement = 0,1).

<sup>16</sup> GIEC, Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Volume 5 – Déchets, Tableau 6.2.

<sup>17</sup> GIEC, Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Volume 5 – Déchets, Tableau 6.3.

Pour les émissions des fosses septiques, les données sur le nombre précis de fosses septiques et la quantité de boues récupérées sur le territoire de la CMM ne sont pas disponibles. À l'exception de l'agglomération de Montréal, pour laquelle le nombre de fosses septiques est estimée à 2000, le nombre de fosses septiques pour chaque autre secteur de la CMM pour 2006 a été évalué selon la l'équation suivante :

$$Nbr_{Fosses} = (P_{Tot} - P_{Desservie}) / Nbr_{Ménage}$$

où :

- Nbr<sub>Fosses</sub> : Nombre de fosses septiques sur le territoire;  
 P<sub>Tot</sub> : Population totale sur le territoire;  
 P<sub>Tot</sub> : Population desservie par un réseau d'égout municipal sur le territoire;  
 Nbr<sub>Ménage</sub> : Nombre de personnes par ménage.

Pour 1990, le nombre de fosses septiques a été évalué de la même façon, à l'exception du territoire de l'agglomération de Longueuil pour lequel il a été assumé que la proportion de fosses septiques était similaire à la situation actuelle (environ 6 % de la population) et que le reste des eaux usées étaient déversées sans traitement dans les eaux de surface puisque la station d'épuration des eaux usées de Longueuil a été mise en opération en 1992. Ainsi, des émissions de méthane reliées au déversement des eaux usées sans traitement ont été évaluées pour 94 % de la population de l'agglomération de Longueuil en 1990. Les émissions reliées au déversement sans traitement sont présentées au tableau E-9.

**Tableau E-9 Émissions de méthane du déversement des eaux usées sans traitement**

Année	Territoire	Population déversant ses eaux usées sans traitement	Émissions de CH <sub>4</sub> (tonne)	Émissions de CH <sub>4</sub> (kilotonne éq. de CO <sub>2</sub> )
1990	Agglomération de Montréal	-	-	-
	Laval	-	-	-
	Agglomération de Longueuil	343 679	452	9,5
	Couronne Nord	-	-	-
	Couronne Sud	-	-	-
	<b>Total</b>	<b>343 679</b>	<b>452</b>	<b>9,5</b>
2006	Agglomération de Montréal	-	-	-
	Laval	-	-	-
	Agglomération de Longueuil	-	-	-
	Couronne Nord	-	-	-
	Couronne Sud	-	-	-
	<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Les données utilisées pour l'évaluation du nombre de fosses septiques sont présentées au tableau E-10.

Tableau E-10 Nombre de fosses septiques et volume de boue récupérée sur chaque territoire

Territoire	Population totale		Population desservie par le réseau d'égout <sup>(2)</sup>		Nombre de fosses septiques <sup>(3)</sup>		Volume de boue récupérée (m <sup>3</sup> /an) <sup>(4)</sup>	
	1990	2006	1990	2006	1990	2006	1990	2006
Agglomération de Montréal <sup>(1)</sup>	1 771 186	1 854 442	1 771 065	1 854 442	2 000	2 000	3 410	3 410
Laval	308 104	368 709	59 000	349 000	88 966	8 644	151 687	14 739
Agglomération de Longueuil	365 638	385 533	343 679	362 289	7 835 <sup>(5)</sup>	10 195	13 359	17 382
Couronne Nord	351 665	493 971	12 000	412 009	121 309	35 948	206 832	61 292
Couronne Sud	316 160	429 899	125 489	268 371	68 097	70 846	116 105	120 792

(1) Source : Ville de Montréal.

(2) Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, Liste des stations d'épuration sur le territoire de la CMM. Réseau Environnement, Répertoire 2005-2006 de l'industrie environnementale du Québec. Chamard et Associés Inc., Plan de gestion des matières résiduelles CMM, Août 2002.

(3) Nombre de personne par ménage 2006 - Source : Institut de la statistique du Québec, Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056.

Nombre de personnes par ménage 1990 - Source : Ressources naturelles Canada, Évolution de l'efficacité énergétique au Canada, de 1990 à 2005 - Chapitre 3 : Le secteur résidentiel.

(4) Quantité boue = nbre fosse \* 3.41 m<sup>3</sup> / 2 (vidange aux 2 ans) - Source : Association des organismes municipaux de gestion des matières résiduelles, 2001, Guide d'élaboration d'un plan de gestion des matières résiduelles.

(5) Hypothèses : En 1990, 6 % de la population de l'agglomération de Longueuil ont des fosses septiques et 94 % étaient connectés à un réseau d'égout, mais les eaux usées sont déversées sans traitement.

Le volume de boue récupérée a été déterminé en appliquant le facteur de récupération de boue par fosse septique de 1,7 m<sup>3</sup>/an<sup>18</sup> et la quantité de DBO contenue dans les boues a été établie en appliquant le facteur de 7,5 kg de DBO/m<sup>3</sup><sup>19</sup> de boue. Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) reliées aux fosses septiques sont présentées au tableau E-11.

Tableau E-11 Émissions de méthane des fosses septiques

Année	Territoire	Nbre de pers. par ménage	Nombre de fosses septiques	Quantité de boues récupérées de fosses septiques (m <sup>3</sup> /an)	Émissions de CH <sub>4</sub> <sup>(1)</sup> (tonne)	Émissions de CH <sub>4</sub> (kilotonne eq. de CO <sub>2</sub> )
1990	Agglomération de Montréal	2,8	2 000	3 410	29	0,6
	Laval		88 966	151 687	1 295	27,2
	Agglomération de Longueuil		7 835	13 359	114	2,4
	Couronne Nord		121 309	206 832	1 766	37,1
	Couronne Sud		68 097	116 105	991	20,1
	<b>Total</b>		<b>288 207</b>	<b>491 392</b>	<b>4 196</b>	<b>88,1</b>
2006	Agglomération de Montréal	2,3	2 000	3 410	22	0,5
	Laval		8 644	14 739	96	2,0
	Agglomération de Longueuil		10 195	17 382	114	2,4
	Couronne Nord		35 948	61 292	401	8,4
	Couronne Sud		70 846	120 792	790	16,6
	<b>Total</b>		<b>125 633</b>	<b>214 614</b>	<b>1 422</b>	<b>29,9</b>

(1) GIEC, 2006 - Chapitre 6 : Rejet et traitement des eaux usées.

Basé sur un taux de récupération de 7,5 kg de DBO/m<sup>3</sup> dans les boues - Source : Santé Canada. Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé, Chapitre 8 : La gestion des eaux usées et des boues, 2004.

<sup>18</sup> Association des organismes municipaux de gestion des matières résiduelles, Guide d'élaboration d'un plan de gestion des matières résiduelles.

<sup>19</sup> Santé Canada, Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé, Chapitre 8 : La gestion des eaux usées et des boues, 2004.

**b) Émissions de N<sub>2</sub>O (fosses septiques et systèmes de traitement)**

Les systèmes de traitement et les fosses septiques rejettent de l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) par la nitrification et la dénitrification de l'azote des eaux usées. Les émissions d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) provenant du traitement des eaux usées municipales sont estimées en utilisant la méthode proposée par le GIEC (2006). Cette approche se base sur la population indépendamment du type de traitement et les quantités d'azote dans les déchets organiques qui sont évaluées en se basant sur les hypothèses suivantes :

- la consommation de protéines estimée à 23,8 kg/personne/année en 1990 et à 25,9 kg/personne/année en 2006<sup>20</sup>;
- les protéines consommées par la population canadienne sont constituées de 16 % d'azote<sup>21</sup>.

Les émissions annuelles d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) associées aux eaux usées sont obtenues à l'aide des deux équations suivantes :

$$E_{N2O} = P \times FE_{N2O}$$

où :

E <sub>N<sub>2</sub>O</sub> :	Émissions de N <sub>2</sub> O (kg/année);
P :	Population;
FE <sub>N<sub>2</sub>O</sub> :	Facteur d'émissions (kg N <sub>2</sub> O/personne/année) – établi par la relation suivante :

$$FE_{N2O} = CP \times FE_{N2O-N} \times Frac_P \times \frac{44}{28}$$

où :

CP :	Consommation de protéines (kg/personne/année);
FE <sub>N<sub>2</sub>O-N</sub> :	Taux de génération de N <sub>2</sub> O des eaux usées municipales (kg N <sub>2</sub> O-N/kg N) - valeur par défaut 0,01 kg N <sub>2</sub> O-N/kg N <sup>22</sup> ;
Frac <sub>P</sub> :	Fraction d'azote dans les protéines (16 %);
44/28 :	Facteur de conversion de l'azote (N <sub>2</sub> O-N) en N <sub>2</sub> O.

Le tableau E-12 présente les résultats de l'évaluation des émissions de N<sub>2</sub>O provenant des fosses septiques et systèmes de traitement des eaux usées en 1990 et en 2006.

<sup>20</sup> Statistique Canada 2006a, Food Statistics #21-020-XIE, mai 2007.

<sup>21</sup> Environnement Canada, Rapport d'Inventaire National : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2007, avril 2009.

<sup>22</sup> Environnement Canada, Rapport d'Inventaire National : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada de 1990 à 2007, avril 2009.

Tableau E-12 Émissions de N<sub>2</sub>O des fosses septiques et systèmes de traitement

Année	Territoire	Population	Consommation de protéines		Taux d'émission (kg N <sub>2</sub> O/personne/année)	Émissions de N <sub>2</sub> O (tonnes)	Total (kilotonnes éq. de CO <sub>2</sub> )
			(g/pers/jour) <sup>(1)</sup>	(kg/pers/année)			
1990	Agglomération de Montréal	1 771 186	65,3	23,8	0,060	106,1	32,9
	Laval	308 104				18,5	5,7
	Agglomération de Longueuil	365 638				21,9	6,8
	Couronne Nord	351 665				21,1	6,5
	Couronne Sud	316 160				18,9	5,9
	<b>Total</b>	<b>3 112 753</b>				<b>186,4</b>	<b>57,8</b>
2006	Agglomération de Montréal	1 854 442	71,0	25,9	0,065	120,7	37,4
	Laval	368 709				24,0	7,4
	Agglomération de Longueuil	385 533				25,1	7,8
	Couronne Nord	493 971				32,2	10,0
	Couronne Sud	429 899				28,0	8,7
	<b>Total</b>	<b>3 532 554</b>				<b>230,0</b>	<b>71,3</b>

(1) Statistique Canada 2006a, Food Statistics #21-020-XIE, mai 2007.

## Incinération des boues d'épuration

Sur le territoire de la CMM, on retrouve deux incinérateurs de boues d'épuration municipales. Les émissions de GES des incinérateurs de boues d'épuration de Montréal et de Longueuil pour l'année 2006 ont été obtenues du MDDEP (Programme de déclaration volontaire des émissions de GES). Ces émissions incluent également les émissions de GES reliés à la consommation de combustible auxiliaire requis pour fonctionnement de l'incinérateur.

Pour l'année 1990, les émissions à la station d'épuration de Montréal ont été évaluées. En considération de la technologie d'incinération utilisée, les émissions de CH<sub>4</sub> reliées à l'incinération des boues peuvent être considérées comme négligeables. Toutefois, les émissions de N<sub>2</sub>O ont été estimées à l'aide du facteur d'émissions du GIEC pour les incinérateurs de boues, soit 0,99 kg N<sub>2</sub>O par tonne de boues d'épuration incinérées (base sèche). Les émissions ont été estimées à partir des données sur les quantités de boues incinérées en 1990 obtenues auprès de la Station d'épuration de Montréal. Pour ce qui est des émissions reliées à la consommation de combustible en 1990, les émissions de GES ont été évaluées à partir des quantités de gaz naturel et de mazout consommées en 1990 et à l'aide des facteurs d'émissions du *Rapport d'Inventaire National d'Environnement Canada*<sup>23</sup> pour le gaz naturel et le mazout léger.

Tableau E-13 Émissions de GES reliées à l'incinération des boues de la station d'épuration de Montréal en 1990

Année	Masse de boues incinérées (base sèche) <sup>(1)</sup>	Quantité de gaz naturel	Quantité de mazout	Émissions de CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>	Émissions de CH <sub>4</sub> <sup>(2)</sup>	Émissions de N <sub>2</sub> O <sup>(3)</sup>	Émissions de GES
	tonne	m <sup>3</sup>	litre	tonne	tonne	tonne	kilotonne éq. CO <sub>2</sub>
1990	46 060	10 968 000	240 000	21 252	0,41	46,0	35,5

(1) Information obtenue par communication téléphonique avec M. Robin Forest, Station épuration des eaux usées de Montréal.

(2) Facteur d'émissions - Source : Environnement Canada, Rapport inventaire national 1990-2007, Annexe 12, avril 2009.

(3) Coefficient d'émissions par défaut du GIEC (2006), soit 0,99 kg/t de boues d'épuration incinérées, base sèche. (tableau 5.6).

<sup>23</sup> Environnement Canada, Rapport inventaire national 1990-2007, Annexe 12, avril 2009.



# **Annexe F**

---

**Secteur agricole**



Les activités agricoles produisent des GES par l'entremise de la fermentation entérique chez les animaux, les systèmes de gestion du fumier et les pratiques culturales. La fermentation entérique contribue à l'émission de grandes quantités de méthane, alors que les systèmes de gestion du fumier produisent du méthane et des oxydes d'azote. Enfin, la culture des sols peut générer des émissions de méthane et d'oxyde d'azote présentes dans les sols<sup>24</sup>. Le bilan des émissions agricoles est présenté selon les trois catégories suivantes :

- 1) Fermentation entérique;
- 2) Gestion du fumier;
- 3) Sols agricoles composés des sources directes (engrais synthétiques azotés, fumier épandu comme engrais, résidus de récolte, culture des histosols et les terres en jachère); le fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos; et les sources indirectes.

Les taux d'émissions employés pour les années 1990 et 2006 sont présentés aux tableaux F-1 et F-2. Par la suite, la description de la méthodologie employée est détaillée au moyen de l'exemple des calculs des émissions pour la région des Laurentides. Finalement, les tableaux F-22 à F-26 présentent les résultats par région.

---

<sup>24</sup> Le secteur agricole n'émet pas de CO<sub>2</sub>, HFC, HPF ni de SF<sub>6</sub>.

Tableau F-1 Quantités d'azote de fumier perdu sous forme de NH<sub>3</sub>-N et NO<sub>x</sub>-N / kg N en 1990

Catégorie animale	Têtes	Taux d'excrétion	Systèmes de gestion des fumiers								N <sub>FUM-VOL</sub> kg
			Système liquide		Stockage solide		Pâturages, grands parcours et enclos		Autres systèmes		
			N <sub>L</sub>	Frac <sub>L</sub>	N <sub>SSD</sub>	Frac <sub>SSD</sub>	N <sub>PGE</sub>	Frac <sub>PGE</sub>	N <sub>O</sub>	Frac <sub>O</sub>	
<b>Bovins</b>											
Veaux, moins de 1 an	4 117	34,3	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	34 174 <sup>(1)</sup>
Bouvillons, 1 an et plus	1 549	47,5	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	17 806
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	648	47,6	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	7 464
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	582	47,6	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	6 704
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	3 810	47,6	0,42	0,40	0,47	0,40	0,18	0,20	0	—	54 316
Vaches de boucherie	1 507	57,2	0,01	0,40	0,40	0,30	0,48	0,20	0,04	—	20 860
Vaches laitières	8 552	102,6	0,42	0,40	0,40	0,40	0,18	0,20	0	—	262 792
Taureaux, 1 an et plus	67	88	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	1 427
<b>Porcins</b>											
Verrats	52	11,5	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	274
Truies et cochettes de reproduction	1 169	11,5	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	6 154
Porcelets non sevrés et porcelets sevrés	2 853	11,5	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	15 020
Porcs d'engraissement et porcs de finition	2 843	11,5	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	14 968
<b>Volaille</b>											
Poulets	223 050	0,4	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	42 326
Poulettes destinées à la ponte	15 367	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	3 645
Poules	28 526	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	6 766
Dindons et dindes	15 640	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	1 750
Autres volailles	7 376	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	16 110
<b>Ovins</b>											
Béliers non castrés	23	4,1	0	—	0,38	0,12	0,62	0,20	0	—	17
Brebis	441	4,1	0	—	0,38	0,12	0,62	0,20	0	—	328
Agneaux	234	4,1	0	—	0,38	0,12	0,62	0,20	0	—	174
<b>Autres animaux d'élevage</b>											
Chevaux et poneys	1 170	49,3	0	—	0,42	0,12	0,58	0,20	0	—	10 336
Chèvres	407	10,5	0	—	0,42	0,12	0,58	0,20	0	—	711
Lapins	8 534	10,5 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>	0,12 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	—	14 911
Sangliers	c	11,5 <sup>b</sup>	0,96 <sup>b</sup>	0,48	0,03 <sup>b</sup>	0,45	0	—	0,01 <sup>b</sup>	—	—
Bisons	c	10,5	0	—	0,42	0,12	0,58	0,20	0	—	—
Lamas et alpagas	c	49,3 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	—	0,42 <sup>d</sup>	0,12 <sup>d</sup>	0,58 <sup>d</sup>	0,20 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	—	—
Chevreaux	c	49,3 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	—	0,42 <sup>d</sup>	0,12 <sup>d</sup>	0,58 <sup>d</sup>	0,20 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	—	—
Élans (wapitis)	c	49,3 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	—	0,42 <sup>d</sup>	0,12 <sup>d</sup>	0,58 <sup>d</sup>	0,20 <sup>d</sup>	0 <sup>d</sup>	—	—
Visons	4 118	10,5 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>	0,12 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	—	2 179
Renards	205	10,5 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>	0,12 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	—	108
<b>TOTAL</b>											<b>541 322</b>

- a. Considéré similaire à une chèvre  
b. Considéré similaire à un porc  
c. Valeur non connue  
d. Considéré similaire à un cheval

1. Exemple de calcul :

$$N_{FUM-VOL} = N_T \times N_{EX} \times [(N_L \times Frac_L) + (N_{SSD} \times Frac_{SSD}) + (N_{PGE} \times Frac_{PGE}) + (N_O \times Frac_O)]$$

$$N_{FUM-VOL} = 4\,117 \times 34,3 \times [(0,01 \times 0,40) + (0,47 \times 0,30) + (0,48 \times 0,20) + (0,04 \times 0)] = 34\,174 \text{ kg}$$

Tableau F-2 Quantités d'azote de fumier perdu sous forme de NH<sub>3</sub>-N et NO<sub>x</sub>-N / kg N en 2006

Catégorie animale	Têtes	Taux d'excrétion	Systèmes de gestion des fumiers								N <sub>FUM-VOI</sub> kg
			Système liquide		Stockage solide		Pâturages, grands parcours et enclos		Autres systèmes		
			N <sub>L</sub>	Frac <sub>L</sub>	N <sub>SSD</sub>	Frac <sub>SSD</sub>	N <sub>PGE</sub>	Frac <sub>PGE</sub>	N <sub>O</sub>	Frac <sub>O</sub>	
<b>Bovins</b>											
Veaux, moins de 1 an	919	58,1	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	12 868
Bouvillons, 1 an et plus	18	58,1	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	252
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	73	58,1	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	1 022
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	74	58,1	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	1 036
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	463	108,2	0,42	0,40	0,47	0,40	0,18	0,20	0	—	19 638
Vaches de boucherie	775	58,1	0,01	0,40	0,40	0,30	0,48	0,20	0,04	—	9 906
Vaches laitières	1 178	108,2	0,42	0,40	0,40	0,40	0,18	0,20	0	—	46 395
Taureaux, 1 an et plus	60	58,1	0,01	0,40	0,47	0,30	0,48	0,20	0,04	—	840
<b>Porcins</b>											
Verrats	3	11,6	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	17
Truies	234	11,6	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	1 287
Porcs < 20 kg	896	11,6	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	4 930
Porcs 20 - 60 kg	596	11,6	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	3 279
Porcs > 60 kg	630	11,6	0,96	0,48	0,03	0,45	0	—	0,01	—	3 466
<b>Volaille</b>											
Poulets	1 233	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	294
Poulettes destinées à la ponte	182	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	43
Poules	428	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	102
Dindons et dindes	31 980	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	7 618
Autres volailles	1 094	0,5	0,10	0,50	0,88	0,48	0,02	0,20	0	—	261
<b>Ovins</b>											
Béliers non castrés	12	4,1	0	—	0,38	0,12	0,62	0,20	0	—	8
Brebis	524	4,1	0	—	0,38	0,12	0,62	0,20	0	—	364
Agneaux	592	4,1	0	—	0,38	0,12	0,62	0,20	0	—	412
<b>Autres animaux d'élevage</b>											
Chevaux et poneys	326	49,3	0	—	0,42	0,12	0,58	0,20	0	—	2 674
Chèvres	60	10,5	0	—	0,42	0,12	0,58	0,20	0	—	105
Lapins	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0
Sangliers	50	11,6 <sup>b</sup>	0,96 <sup>b</sup>	0,48	0,03 <sup>b</sup>	0,45	0	—	0,01 <sup>b</sup>	—	275
Bisons	69	10,5	0	—	0,42	0,12	0,58	0,20	0	—	121
Lamas et alpagas	3	49,3 <sup>c</sup>	0 <sup>d</sup>	—	0,42 <sup>c</sup>	0,12	0,58	0,20	0 <sup>c</sup>	—	5
Chevreaux	87	49,3 <sup>c</sup>	0 <sup>d</sup>	—	0,42 <sup>c</sup>	0,12	0,58	0,20	0 <sup>c</sup>	—	714
Élans (wapitis)	66	49,3 <sup>c</sup>	0 <sup>d</sup>	—	0,42 <sup>c</sup>	0,12	0,58	0,20	0 <sup>c</sup>	—	541
<b>TOTAL</b>											118 473

a. Valeur inconnue

b. Considéré similaire à un porc de plus de 60 kg

c. Considéré similaire à un cheval

## Exemples de calculs des émissions de GES du secteur agricole - région des Laurentides

Les équations utilisées sont présentées à l'annexe 3.3 et à l'annexe 12 du Rapport d'inventaire national 1990-2007 publié par la Division des gaz à effet de serre d'Environnement Canada en 2009.

## A) Fermentation entérique

Tableau F-3 Calculs des émissions de CH<sub>4</sub> associées à la fermentation entérique

Catégorie animale	1990			2006		
	CE <sub>(CE)T</sub> kg CH <sub>4</sub> / tête	Têtes (N <sub>t</sub> )	Émission kg CH <sub>4</sub>	CE <sub>(CE)T</sub> kg CH <sub>4</sub> / tête	Têtes (N <sub>t</sub> )	Émission kg CH <sub>4</sub>
<b>Bovins</b>						
Veaux, moins de 1 an	43,6	4 117	179 501 <sup>(1)</sup>	43,3	2 589	112 104
Bouvillons, 1 an et plus	53,8	1 549	83 336	59,6	7 175	427 630
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	60,8	648	39 398	68,1	367	24 993
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	67,6	582	39 343	71,1	132	9 385
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	74,4	3 810	283 464	74,6	2 469	184 187
Vaches de boucherie	78,0	1 507	117 546	84,6	936	79 186
Vaches laitières	95,5	8 552	816 716	117	5 909	691 353
Taureaux, 1 an et plus	79,8	67	5 347	87,7	67	5 876
<b>Porcins</b>						
Verrats	1,5	52	78	1,5	12	18
Truies et cochettes de reproduction	1,5	1 169	1 754	1,5	2 256	3 384
Porcelets non sevrés et porcelets sevrés	1,5	2 853	4 280	1,5	10 822	16 233
Porcs d'engraissement et porcs de finition	1,5	2 843	4 265	1,5	8 615	12 923
<b>Volaille</b>						
Poulets à griller, poulets à rôti et Cornouailles	S/O	223 050	-	S/O	287 061	-
Poulettes de moins de 19 semaines, destinées à la ponte	S/O	15 367	-	S/O	49	-
Poules pondeuses de 19 semaines et plus	S/O	28 526	-	S/O	84 445	-
Poules pondeuses destinées à l'approvisionnement de couvoirs	S/O	15 640	-	S/O	67 300	-
Dindons et dindes	S/O	7 376	-	S/O	21	-
Autres volailles	S/O	67 917	-	S/O	4 040	-
<b>Ovins</b>						
Béliers non castrés	8	23	184	8	15	120
Brebis	8	441	3 528	8	308	2 464
Agneaux	8	234	1 872	8	122	976
<b>Autres animaux d'élevage</b>						
Chevaux et poneys	18	1 170	21 060	18	1 094	19 692
Chèvres	5	407	2 035	5	167	835
Lapins	5 <sup>a</sup>	8 534	42 670	5 <sup>a</sup>	c	-
Sangliers	1,5 <sup>a</sup>	c	-	1,5 <sup>a</sup>	50	75
Bisons	55	c	-	55	0	0
Lamas et alpagas	18 <sup>d</sup>	c	-	18 <sup>d</sup>	18	324
Chevreaux	18 <sup>d</sup>	c	-	18 <sup>d</sup>	203	3 654
Élans (wapitis)	18 <sup>d</sup>	c	-	18 <sup>d</sup>	104	1 872
Visons	5 <sup>a</sup>	4 118	20 590	5 <sup>a</sup>	c	-
Renards	5 <sup>a</sup>	2 05	1 025	5 <sup>a</sup>	c	-
<b>TOTAL</b>			<b>1 625 322</b>			<b>1 595 412</b>

- a. Considéré similaire à une chèvre  
 b. Considéré similaire à un porc  
 c. Valeur non connue  
 d. Considéré similaire à un cheval

$$^{(1)} \text{Exemple de calcul : } CH_{4FE} = N \times CE_{CE} = 4117 \times 43,6 = 179501 \text{ kg}$$

Conversion en kt éq. CO<sub>2</sub>

En 1990 : 1 625 322 kg CH<sub>4</sub> × 21 = 34 131 762 kg éq. CO<sub>2</sub> = 34,1 kt éq. CO<sub>2</sub>

En 2006 : 1 595 412 kg CH<sub>4</sub> × 21 = 33 503 652 kg éq. CO<sub>2</sub> = 33,5 kt éq. CO<sub>2</sub>

## B) Gestion du fumier

Tableau F-4 Calculs des émissions de CH<sub>4</sub> associées à la gestion du fumier

Catégorie animale	1990			2006		
	CE <sub>(GF)T</sub> kg CH <sub>4</sub> / tête	Têtes (N <sub>i</sub> )	Émission kg CH <sub>4</sub>	CE <sub>(GF)T</sub> kg CH <sub>4</sub> / tête	Têtes (N <sub>i</sub> )	Émission kg CH <sub>4</sub>
<b>Bovins</b>						
Veaux, moins de 1 an	1,6	4 117	6 587 <sup>(1)</sup>	1,5	2 589	3 884
Bouvillons, 1 an et plus	1,8	1 549	2 788	2,0	7 175	14 350
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	2	648	1 296	2,1	367	771
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	2,5	582	1 455	2,4	132	317
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	18,2	3 810	69 342	18,6	2 469	45 923
Vaches de boucherie	3	1 507	4 521	3,1	936	2 902
Vaches laitières	19,9	8 552	170 185	24,7	5 909	145 952
Taureaux, 1 an et plus	3,3	67	221	3,3	67	221
<b>Porcins</b>						
Verrats	6,4	52	333	6,4	12	77
Truies et cochettes de reproduction	6,3	1 169	7 365	6,3	2 256	14 213
Porcelets non sevrés et porcelets sevrés	1,8	2 853	5 135	1,8	10 822	19 480
Porcs d'engraissement et porcs de finition	6,5	2 843	18 480	6,5	8 615	55 998
<b>Volaille</b>						
Poulets à griller, poulets à rôti et Cornouailles	0,03	223 050	6 692	0,03	287 061	8 612
Poulettes de moins de 19 semaines, destinées à la ponte	0,03	15 367	461	0,03	49	1
Poules pondeuses de 19 semaines et plus	0,03	28 526	856	0,03	84 445	2 533
Poules pondeuses destinées à l'approvisionnement de couvoirs	0,03	15 640	469	0,03	67 300	2 019
Dindons et dindes	0,08	7 376	590	0,08	21	2
Autres volailles	0,08	67 917	5 433	0,08	4 040	323
<b>Ovins</b>						
Béliers non castrés	0,3	23	7	0,3	15	5
Brebis	0,3	441	132	0,3	308	92
Agneaux	0,2	234	47	0,2	122	24
<b>Autres animaux d'élevage</b>						
Chevaux et poneys	2,3	1 170	2 691	2,3	1 094	2 516
Chèvres	0,3	407	122	0,3	167	50
Lapins	0,3 <sup>a</sup>	8 534	2 560	0,3 <sup>a</sup>	c	-
Sangliers	6,5 <sup>b</sup>	c	-	6,5 <sup>b</sup>	50	395
Bisons	2,0	c	-	2,0	c	0
Lamas et alpagas	2,3	c	-	2,3	18	41
Chevreaux	2,3	c	-	2,3	203	467
Élans (wapitis)	2,3	c	-	2,3	104	239
Visons	0,3 <sup>a</sup>	4 118	1 235	0,3 <sup>a</sup>	c	-
Renard	0,3 <sup>a</sup>	205	62	0,3 <sup>a</sup>	c	-
<b>TOTAL</b>			<b>309 065</b>			<b>321 407</b>

- a. Considéré similaire à une chèvre  
b. Considéré similaire à un porc  
c. Valeur non connue  
d. Considéré similaire à un cheval

(1) Exemple de calcul :

$$CH_{4GF} = N \times CE_{GF} = 4\,117 \times 1,6 = 6\,587 \text{ kg}$$

Conversion en kt éq. CO<sub>2</sub>

En 1990 : 309 065 kg CH<sub>4</sub> × 21 = 6 490 365 kg éq. CO<sub>2</sub> = 6,49 kt éq. CO<sub>2</sub>

En 2006 : 321 407 kg CH<sub>4</sub> × 21 = 6 749 547 kg éq. CO<sub>2</sub> = 6,749 kt éq. CO<sub>2</sub>

## C) Sols agricoles

## C.1 Émissions directes

## C.1.1 Engrais synthétiques azotes

Tableau F-5 Quantités recommandées d'azote (NR) selon le type de culture en 1990 et 2006

Foin et grandes cultures	Recommandation <sup>a</sup> (R <sub>N</sub> ) kg N /ha	1990		2006	
		Superficie cultivée (S)	N <sub>R</sub>	Superficie cultivée (S)	N <sub>R</sub>
		ha	kg N	ha	kg N
Blé	105 <sup>a</sup>	1 451	152 355 <sup>(1)</sup>	1 897	199 185
Avoine	50 <sup>a</sup>	1 716	85 800	1 106	55 300
Orge	60 <sup>a</sup>	3 975	238 500	1 539	92 340
Seigle	96	24	2 304	21	2 016
Maïs en grain	145 <sup>a</sup>	4 970	720 650	6 639	962 655
Maïs ensilage	145 <sup>a</sup>	1 022	148 190	1 261	182 845
Céréales mélangées	45	436	19 620	259	11 655
Soya	15 <sup>a</sup>	393	5 895	4 647	69 705
Luzerne	28 <sup>b</sup>	6 836	191 408	6 261	175 308
Autre foin	48 <sup>b</sup>	8 109	389 232	4 353	208 944
Graines de plantes fourragères	48 <sup>b</sup>	67	3 216	20	960
Pommes de terre	150 <sup>a</sup>	147	22 050	75	11 250
Pois secs	20	22	440	0	0
Canola	50	16	800	0	0
Sarrasin	40 <sup>a</sup>	111	4 440	33	1 320
Haricots secs des champs	30 <sup>a</sup>	112	3 360	34	1 020
Tabac	45	3	135	0	0
Graines de tournesol	c	3	0	0	0
Lentilles	35	0	0	2	70
Pâturages artificiels/ensemencés	40 <sup>a</sup>	2 033	81 320	1 231	49 240
<b>TOTAL</b>			<b>2 069 715</b>		<b>2 023 813</b>

- a. CRAAQ. Guide de référence en fertilisation. 1<sup>ère</sup> édition. 2003  
b. Nouveau-Brunswick. Guide de fertilisation des cultures  
c. Valeur inconnue

(1) Exemple de calcul :

$$N_R = R_N \times S = 105 \times 1451 = 152355 \text{ kg}$$



**Tableau F-6 Quantités d'azote disponible du fumier épandu ( $N_{FUMD}$ ) en 1990 et 2006**

Catégorie animale	$N_{EX}$ kg N/tête par an	$N_{PGE}$	Frac <sub>perte</sub> kg CH <sub>4</sub> / tête	UNAV	1990		2006	
					Têtes ( $N_T$ )	$N_{FUMD}$ kg N	Têtes ( $N_T$ )	$N_{FUMD}$ kg N
<b>Bovins</b>								
Veaux, moins de 1 an	34,1	0,47	0,40	0,35	4 117	18 711 <sup>(1)</sup>	2 589	11 698
Bouvillons, 1 an et plus	60,8	0,47	0,40	0,35	1 549	9 749	7 175	57 802
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	56,4	0,47	0,40	0,35	648	4 087	367	2 743
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	56,4	0,47	0,40	0,35	582	3 671	132	986
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	56,4	0,18	0,375	0,35	3 810	40 896	2 469	31 401
Vaches de boucherie	68,0	0,47	0,40	0,35	1 507	11 422	936	8 433
Vaches laitières	102,6	0,18	0,375	0,35	8 552	197 862	5 909	136 712
Taureaux, 1 an et plus	102,0	0,47	0,40	0,35	67	781	67	906
<b>Porcins</b>								
Verrats	11,1	0	0,49	0,35	52	92	12	21
Truies et cochettes de reproduction	11,1	0	0,49	0,35	1 169	2 076	2 256	4 007
Porcelets non sevrés et porcelets sevrés	11,1	0	0,49	0,35	2 853	5 067	10 822	19 220
Porcs d'engraissement et porcs de finition	11,1	0	0,49	0,35	2 843	5 049	8 615	15 300
<b>Volaille</b>								
Poulets à griller, poulets à rôtir et Cornouailles	0,4	0,02	0,515	0,35	223 050	11 924	287 061	15 346
Poulettes de moins de 19 semaines, destinées à la ponte	0,5	0,02	0,515	0,35	15 367	1 027	49	3
Poules pondeuses de 19 semaines et plus	0,5	0,02	0,515	0,35	28 526	1 906	84 445	5 643
Poules pondeuses destinées à l'approvisionnement de couvoirs	0,5	0,02	0,515	0,35	15 640	1 045	67 300	4 497
Dindons et dindes	0,5	0,02	0,515	0,35	7 376	493	21	1
Autres volailles	0,5	0,02	0,515	0,35	67 917	4 539	4 040	270
<b>Ovins</b>								
Béliers non castrés	4,1	0,68	0,15	0,35	23	15	15	10
Brebis	4,1	0,68	0,15	0,35	441	289	308	202
Agneaux	4,1	0,68	0,15	0,35	234	154	122	80
<b>Autres animaux d'élevage</b>								
Chevaux et poneys	49,3	0,74	0,15	0,35	1 170	7 499	1 094	7 011
Chèvres	10,5	0,58	0,15	0,35	407	897	167	368
Lapins	10,5 <sup>a</sup>	0,58	0,15	0,35	8 534	18 817	b	-
Sangliers	11,1 <sup>b</sup>	0	0,49	0,35	c	-	50	278
Bisons	10,5	0,74	0,40	0,35	c	-	0	0
Lamas et alpagas	49,3 <sup>d</sup>	0,74	0,15	0,35	c	-	18	115
Chevreaux	49,3 <sup>d</sup>	0,74	0,15	0,35	c	-	203	1 301
Élans (wapitis)	49,3 <sup>d</sup>	0,58	0,15	0,35	c	-	104	667
Visons	10,5 <sup>a</sup>	0,58	0,15	0,35	4 118	9 080	c	-
Renards	10,5 <sup>a</sup>	0,58	0,15	0,35	2 05	452	c	-
<b>TOTAL</b>						<b>357 600</b>		<b>325 022</b>

- a. Considéré similaire à une chèvre
- b. Considéré similaire à un porc
- c. Valeur non connue
- d. Considéré similaire à un cheval

(1) Exemple de calcul :

$$N_{FUMD} = N_T \times N_{EX} \times (1 - N_{PGE}) \times (1 - \text{Frac}_{\text{perte}} - \text{UNAV}) = 4117 \times 34,1 \times (1 - 0,47) \times (1 - 0,40 - 0,35) = 18711 \text{ kg}$$

**Tableau F-7** Quantité totale d'engrais azoté potentiellement épandu

Année	Épandage recommandé d'engrais (N <sub>R</sub> ) kg N	Azote disponible du fumier épandu (N <sub>FUMD</sub> ) kg N	Épandage potentiel d'engrais synthétique (N <sub>ENG</sub> ) kg N
1990	2 069 715	357 600	1 712 115 <sup>(1)</sup>
2006	2 023 813	325 022	1 698 791

(1) Exemple de calcul :

$$N_{ENG} = N_R - N_{FUMD} = 2069715 - 357600 = 1\,712\,115 \text{ kg}$$

**Tableau F-8** Émissions de N<sub>2</sub>O des engrais synthétiques azotés

Année	Quantité d'engrais synthétique (N <sub>ENG</sub> ) kg N	CE <sub>BASE</sub> kg N <sub>2</sub> O-N/kg N an	CR <sub>texture</sub>	Émission kg N <sub>2</sub> O
1990	1 712 115	0,012	1,04	33 448 <sup>(1)</sup>
2006	1 698 791	0,012	1,04	33 188

(1) Exemple de calcul :

$$N_2O_{ESA} = N_{ENG} \times CE_{BASE} \times CE_{DÉGEL} \times \frac{44}{28} = 1712115 \times 0,02 \times 1,04 \times \frac{44}{28} = 33448 \text{ kg N}_2\text{O}$$

Conversion en kt éq. CO<sub>2</sub>En 1990 : 33 448 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 10 368 880 kg éq. CO<sub>2</sub> = 10,369 kt éq. CO<sub>2</sub>En 2006 : 33 188 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 10 288 280 kg éq. CO<sub>2</sub> = 10,288 kt éq. CO<sub>2</sub>

## C.1.2. Fumier épandu comme engrais

Tableau F-9 Quantités d'azote dans le fumier épandu ( $N_{FUMD}$ ) en 1990 et 2006

Catégorie animale	$N_{EX}$ kg N/tête par an	$N_{PGE}$ kg CH <sub>4</sub> / tête	Frac. <sub>(perte)</sub>	1990		2006	
				Têtes ( $N_T$ )	$N_{FUM}$ kg N	Têtes ( $N_T$ )	$N_{FUM}$ kg N
<b>Bovins</b>							
Veaux, moins de 1 an	34,1	0,47	0,40	4 117	44 906 <sup>(1)</sup>	2 589	11 698
Bouvillons, 1 an et plus	60,8	0,47	0,40	1 549	23 398	7 175	57 802
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	56,4	0,47	0,40	648	9 809	367	2 743
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	56,4	0,47	0,40	582	8 810	132	986
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	56,4	0,18	0,375	3 810	92 945	2 469	31 401
Vaches de boucherie	68,0	0,47	0,40	1 507	27 412	936	8 433
Vaches laitières	102,6	0,18	0,375	8 552	449 686	5 909	136 712
Taureaux, 1 an et plus	102,0	0,47	0,40	67	1 875	67	906
<b>Porcins</b>							
Verrats	11,1	0	0,49	52	294	12	21
Truies et cochettes de reproduction	11,1	0	0,49	1 169	6 618	2 256	4 007
Porcelets non sevrés et porcelets sevrés	11,1	0	0,49	2 853	16 151	10 822	19 220
Porcs d'engraissement et porcs de finition	11,1	0	0,49	2 843	16 094	8 615	15 300
<b>Volaille</b>							
Poulets à griller, poulets à rôtir et Cornouailles	0,4	0,02	0,515	223 050	42 839	287 061	15 346
Poulettes de moins de 19 semaines, destinées à la ponte	0,5	0,02	0,515	15 367	3 689	49	3
Poules pondeuses de 19 semaines et plus	0,5	0,02	0,515	28 526	6 848	84 445	5 643
Poules pondeuses destinées à l'approvisionnement de couvoirs	0,5	0,02	0,515	15 640	3 755	67 300	4 497
Dindons et dindes	0,5	0,02	0,515	7 376	1 771	21	1
Autres volailles	0,5	0,02	0,515	67 917	16 305	4 040	270
<b>Ovins</b>							
Béliers non castrés	4,1	0,68	0,15	23	26	15	10
Brebis	4,1	0,68	0,15	441	492	308	202
Agneaux	4,1	0,68	0,15	234	261	122	80
<b>Autres animaux d'élevage</b>							
Chevaux et poneys	49,3	0,74	0,15	1 170	12 748	1 094	7 011
Chèvres	10,5	0,58	0,15	407	1 526	167	368
Lapins	10,5 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	8 534	31 990	c	-
Sangliers	11,1 <sup>b</sup>	0	0,49	c	-	50	278
Bisons	10,5	0,74	0,40	c	-	0	0
Lamas et alpagas	49,3 <sup>d</sup>	0,74 <sup>d</sup>	0,15 <sup>d</sup>	c	-	18	115
Chevreaux	49,3 <sup>d</sup>	0,74 <sup>d</sup>	0,15 <sup>d</sup>	c	-	203	1 301
Élans (wapitis)	49,3 <sup>d</sup>	0,74 <sup>d</sup>	0,15 <sup>d</sup>	c	-	104	667
Visons	10,5 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	4 118	15 436	c	-
Renards	10,5 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	205	768	c	-
<b>TOTAL</b>					<b>836 449</b>		<b>812 715</b>

- a. Considéré similaire à une chèvre
- b. Considéré similaire à un porc
- c. Valeur non connue
- d. Considéré similaire à un cheval

(1) Exemple de calcul :

$$N_{FUM} = N_T \times N_{EX} \times (1 - N_{PGE}) - (1 - \text{Frac}_{\text{perte}}) = 4117 \times 34,1 \times (1 - 0,47) \times (1 - 0,40) = 44906 \text{ kg}$$

**Tableau F-10 Émissions provenant de l'azote de fumier épandu**

Année	Quantité d'azote de fumier épandu ( $N_{FUM}$ ) kg	$CE_{BASE}$	$CR_{texture}$	Émissions $N_2O$ kg $N_2O-N$
1990	836 449	0,012	1,04	16 341 <sup>(1)</sup>
2006	812 715	0,012	1,04	15 877

(1) Exemple de calcul :

$$N_2O_{FUM} = N_{FUM} \times CE_{BASE} \times CR_{TEXTURE} \times \frac{44}{28} = 836449 \times 0,012 \times 1,04 \times \frac{44}{28} = 16341 \text{ kg}$$

Conversion en kt éq.  $CO_2$

En 1990 : 16 341 kg  $N_2O$   $\times$  310 = 5 065 710 kg éq.  $CO_2$  = 5,066 kt éq.  $CO_2$

En 2006 : 15 877 kg  $N_2O$   $\times$  310 = 4 921 870 kg éq.  $CO_2$  = 4,921 kt éq.  $CO_2$

### C.1.3. Résidus de récolte

**Tableau F-11 Calculs de la production totale des cultures en 1990**

Culture	Superficie	Rendement moyen	Teneur en eau	Production
	S ha	$R_M$ kg/ha	$H_2O_T$ %	(P) kg MS
Blé	1 451	2 904	12,0	505 644 <sup>(1)</sup>
Avoine	1 716	2 700	12,0	555 984
Orge	3 975	3 003	12,0	1 432 431
Seigle	24	0	12,0	0
Maïs en grain	4 970	5 642	15,0	4 206 111
Maïs ensilage	1 022	17 509	70,0	12 525 939
Céréales mélangées	436	3 100	12,0	162 192
Soya	393	2 487	14,0	136 835
Luzerne	6 836	6 000	13,0	5 332 080
Autre foin	8 109	6 825	13,0	7 194 710
Graines de plantes fourragères	67	†	13,0	0
Pommes de terre	147	7 821	75,0	862 265
Pois secs	22	2 500	13,0	7 150
Canola	16	2 000	9,0	2 880
Sarrasin	111	4 300	12,0	57 276
Haricots secs des champs	112	2 000	13,0	29 120
Tabac	3	1 600	a	-
Graines de tournesol	3	†	2,0	-

† Données non recensées au Québec

a. Valeur inconnue

(1) Exemple de calcul :

$$P = S \times R_M \times H_2O_T = 22 \times 2511 \times 0,12 = 6629 \text{ kg MS}$$

Tableau F-12 Teneur en azote dans les résidus de récolte en 1990

Culture	Production kg MS	Frac <sub>RENEW</sub>	R <sub>AG</sub>	N <sub>AG</sub> Kg N/kg	R <sub>BG</sub>	N <sub>BG</sub> Kg N/kg	N <sub>res</sub>
Blé	505 644	1	1,5	6	0,4	10	6 573 <sup>(1)</sup>
Avoine	555 984	1	1,4	6	0,6	10	8 006
Orge	1 432 431	1	1,2	7	0,4	10	17 762
Seigle	0	1	1,5	6	0,4	10	0
Maïs en grain	4 206 111	1	0,8	5	0,3	7	25 657
Maïs ensilage	12 525 939	1	0,1	13	0,3	7	42 588
Céréales mélangées	162 192	1	1,4	6,3	0,6	10	2 404
Soya	136 835	1	1,5	6	0,8	10	2 326
Luzerne	5 332 080	0,2	0,3	15	1,3	15	25 594
Autre foin	7 194 710	0,2	0,7	16	3,9	10	72 235
Graines de plantes fourragères	0	0,2	4	15	3,3	13	0
Pommes de terre	862 265	1	0,3	20	0,1	10	6 036
Pois secs	7 150	1	1,8	18	0,7	10	282
Canola	2 880	1	2,3	8	0,6	10	70
Sarrasin	57 276	1	2,3	6	0,8	10	1 249
Haricots secs des champs	29 120	1	0,7	10	0,4	10	320
Tabac	-	a	a	a	a	a	-
Graines de tournesol	-	1	2,0	0,010	0,7	0,010	-
<b>TOTAL</b>							<b>211 103<sup>a</sup></b>

a. Cette valeur est utilisée dans l'estimation des émissions indirectes par le lessivage, l'érosion et le ruissellement.

(1) Exemple de calcul :

$$N_{RES} = P \times \text{Frac}_{renew} \times ((R_{AG} \times N_{AG}) + (R_{BG} \times N_{BG})) = 505644 \times 1 \times ((1,5 \times 0,006) + (0,4 \times 0,010)) = 6573 \text{ kg}$$

Tableau F-13 Calculs de la production totale des cultures en 2006

Culture	Superficie ha	Rendement moyen kg/ha	Teneur en eau %	Production kg MS
Blé	1 897	2 484	12,0	565 458
Avoine	1 106	800	12,0	106 176
Orge	1 539	1 799	12,0	332 239
Seigle	21	2 200	12,0	5 544
Maïs en grain	6 639	6 801	15,0	6 772 776
Maïs ensilage	1 261	16 274	70,0	14 365 060
Céréales mélangées	259	2 380	12,0	73 970
Soya	4 647	2 967	14,0	1 930 271
Luzerne	6 261	6 040	13,0	4 916 137
Autre foin	4 353	10 085	13,0	5 707 001
Graines de plantes fourragères	20	N.D.	13,0	0
Pommes de terre	75	26 004	75,0	1 462 725
Sarrasin	33	1 055	12,0	4 178
Haricots secs des champs	34	1 803	13,0	7 969
Lentilles	2	1 200	13,0	312

Tableau F-14 Teneur en azote dans les résidus de récolte en 2006

Culture	Production kg MS	Frac <sub>RENEW</sub>	R <sub>AG</sub>	N <sub>AG</sub> kg N/kg	R <sub>BG</sub>	N kg N/kg	N <sub>res</sub>
Blé	565 458	1	1,5	0,006	0,4	0,010	7 351
Avoine	106 176	1	1,4	0,006	0,6	0,010	1 529
Orge	332 239	1	1,2	0,007	0,4	0,010	4 120
Seigle	5 544	1	1,5	0,006	0,4	0,010	72
Maïs en grain	6 772 776	1	0,8	0,005	0,3	0,007	41 314
Maïs ensilage	14 365 060	1	0,1	0,0013	0,3	0,007	48 841
Céréales mélangées	73 970	1	1,4	0,0063	0,6	0,010	1 096
Soya	1 930 271	1	1,5	0,006	0,8	0,010	32 815
Luzerne	4 916 137	0,2	0,3	0,015	1,3	0,015	23 597
Autre foin	5 707 001	0,2	0,7	0,016	3,9	0,010	57 298
Graines de plantes fourragères	0	0,2	4	0,015	3,3	0,013	0
Pommes de terre	1 462 725	1	0,3	0,020	0,1	0,010	10 239
Sarrasin	4 178	1	2,3	0,006	0,8	0,010	91
Haricots secs des champs	7 969	1	0,7	0,010	0,4	0,010	88
Lentilles	312	1	1,9	0,010	0,7	0,010	8
<b>TOTAL</b>							<b>228 459<sup>a</sup></b>

a. Cette valeur est utilisée dans l'estimation des émissions indirectes par le lessivage, l'érosion et le ruissellement.

Tableau F-15 Émissions de N<sub>2</sub>O des résidus de récolte

Année	N <sub>res</sub>	CE <sub>base</sub>	CR <sub>texture</sub>	Émissions N <sub>2</sub> O kg N <sub>2</sub> O-N
1990	211 103	0,012	1,04	4 124 <sup>(1)</sup>
2006	228 459	0,012	1,04	4 480

(1) Exemple de calcul :

$$N_2O_{res} = N_{res} \times CE_{BASE} \times RF_{DÉGEL} \times \frac{44}{28} = 211103 \times 0,012 \times 1,04 \times \frac{44}{28} = 4124 \text{ kg}$$

Conversion en kt éq. CO<sub>2</sub>

En 1990 : 4 124 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 1 278 440 kg éq. CO<sub>2</sub> = 1,278 kt éq. CO<sub>2</sub>

En 2006 : 4 480 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 1 388 800 kg éq. CO<sub>2</sub> = 1,388 kt éq. CO<sub>2</sub>

C.1.4 Culture des histosols

**Tableau F-16 Émissions de N<sub>2</sub>O des sols organiques**

Année	Superficie totale des sols organiques (A <sub>OS</sub> ) ha	CE <sub>HIST</sub> kg N <sub>2</sub> O-N/ha	Émissions N <sub>2</sub> O kg N <sub>2</sub> O-N
1990	1 357 <sup>a</sup>	8	17 059 <sup>(1)</sup>
2006	1 357	8	17 059

a. Valeur tirée du rapport pédologique. Argenteuil-Deux-Montagnes-Terrebonne. 1960.

Exemple de calcul

$$N_2O = A_{OS} \times CE_{HIST} \times \frac{44}{28} = 1357 \times 8 \times \frac{44}{28} = 17059 \text{ kg}$$

Conversion en kt équ. CO<sub>2</sub>

En 1990 : 17 059 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 5 288 290 kg équ. CO<sub>2</sub> = 5,288 kt équ. CO<sub>2</sub>

En 2006 : 17 059 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 5 288 290 kg équ. CO<sub>2</sub> = 5,288 kt équ. CO<sub>2</sub>

C.1.5 Émissions de N<sub>2</sub>O imputables aux jachères

**Tableau F-17 Émissions de N<sub>2</sub>O imputables aux jachères**

Année	Émissions engrais synthétique azoté kg N <sub>2</sub> O-N	Émissions fumier épandu comme engrais kg N <sub>2</sub> O-N	Émissions résidus de culture kg N <sub>2</sub> O-N	Terres en jachère %	Émissions N <sub>2</sub> O kg N <sub>2</sub> O-N
1990	33 448	16 341	4 124	1	589 <sup>(1)</sup>
2006	28 190	13 486	3 791	1	253

(1) Exemple de calcul :

$$N_2O_{jac} = (N_2O_{ENG} + N_2O_{FIUM} + N_2O_{CULT}) \times Frac_{jac} = (33448 + 16341 + 4124) \times 0,01 = 589 \text{ kg}$$

Conversion en kt équ. CO<sub>2</sub>

En 1990 : 589 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 183 590 kg équ. CO<sub>2</sub> = 0,183 kt équ. CO<sub>2</sub>

En 2006 : 253 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 78 430 kg équ. CO<sub>2</sub> = 0,078 kt équ. CO<sub>2</sub>

## C.2 Fumier épandu sur les pâturages, les grands parcours et les enclos réservés aux animaux brouteurs

Tableau F-18 Quantité d'azote épandu sous forme de fumier sur les pâturages, les grands parcours et les enclos

Catégorie animale	N <sub>EX</sub> kg N/tête par an	N <sub>PGE</sub> %	1990		2006	
			Têtes (N <sub>T</sub> )	N <sub>FPGE</sub> kg N	Têtes (N <sub>T</sub> )	N <sub>FPGE</sub> kg N
<b>Bovins</b>						
Veaux, moins de 1 an	34,1	0,47	4 117	66 370 <sup>(1)</sup>	2 589	41 494
Bouvillons, 1 an et plus	60,8	0,47	1 549	34 581	7 175	205 033
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	56,4	0,47	648	14 497	367	9 728
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	56,4	0,47	582	13 021	132	3 499
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	56,4	0,18	3 810	32 644	2 469	25 065
Vaches de boucherie	68,0	0,47	1 507	40 514	936	29 915
Vaches laitières	102,6	0,18	8 552	157 938	5 909	109 127
Taureaux, 1 an et plus	102,0	0,47	67	2 771	67	3 212
<b>Porcins</b>						
Verrats	11,1	0	52	0	12	0
Truies et cochettes de reproduction	11,1	0	1 169	0	2 256	0
Porcelets non sevrés et porcelets sevrés	11,1	0	2 853	0	10 822	0
Porcs d'engraissement et porcs de finition	11,1	0	2 843	0	8 615	0
<b>Volaille</b>						
Poulets à griller, poulets à rôtir et Cornouailles	0,4	0,02	223 050	892	287 061	1 148
Poulettes de moins de 19 semaines, destinées à la ponte	0,5	0,02	15 367	77	49	0
Poules pondeuses de 19 semaines et plus	0,5	0,02	28 526	143	84 445	422
Poules pondeuses destinées à l'approvisionnement de couvoirs	0,5	0,02	15 640	78	67 300	337
Dindons et dindes	0,5	0,02	7 376	37	21	0
Autres volailles	0,5	0,02	67 917	340	4 040	20
<b>Ovins</b>						
Béliers non castrés	4,1	0,68	23	64	15	42
Brebis	4,1	0,68	441	1 230	308	859
Agneaux	4,1	0,68	234	652	122	340
<b>Autres animaux d'élevage</b>						
Chevaux et poneys	49,3	0,74	1 170	42 684	1 094	39 911
Chèvres	10,5	0,58	407	2 479	167	1 017
Lapins	10,5 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	8 534	51 972	c	-
Sangliers	11,1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	c	-	50	0
Bisons	10,5	0,74	c	-	0	0
Lamas et alpagas	49,3 <sup>d</sup>	0,74	c	-	18	657
Chevreaux	49,3 <sup>d</sup>	0,74	c	-	203	7 406
Élans (wapitis)	49,3 <sup>d</sup>	0,74	c	-	104	3 794
Visons	10,5 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	4 118	25 079	c	-
Renards	10,5 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	205	1 248	c	-
<b>TOTAL</b>				<b>489 311</b>		<b>483 026</b>

- a. Considéré similaire à une chèvre  
b. Considéré similaire à un porc  
c. Valeur non connue  
d. Considéré similaire à un cheval

(1) Exemple de calcul :

$$N_{FPGE} = N_T \times N_{EX} \times N_{PGE} = 4117 \times 34,1 \times 0,47 = 66370 \text{ kg}$$



Tableau F-19 Émissions de N<sub>2</sub>O associées au fumier épandu sur les pâturages, les grands parcours et les enclos réservés aux animaux brouteurs

Catégorie animale	CE <sub>PTE</sub> kg N <sub>2</sub> O-N /kg N	1990		2006	
		N <sub>PGE</sub>	Émission kg N <sub>2</sub> O	N <sub>PGE</sub>	Émission kg N <sub>2</sub> O
<b>Bovins</b>					
Veaux, moins de 1 an	0,02	66 370	2 086 <sup>(1)</sup>	41 494	1 304
Bouvillons, 1 an et plus	0,02	34 581	1 087	205 033	6 444
Génisses et taures pour la boucherie ou l'engraissement	0,02	14 497	456	9 728	306
Génisses et taures pour le remplacement de bovins de boucherie	0,02	13 021	409	3 499	110
Génisses et taures pour le remplacement de bovins laitiers	0,02	32 644	1 026	25 065	788
Vaches de boucherie	0,02	40 514	1 273	29 915	940
Vaches laitières	0,02	157 938	4 964	109 127	3 430
Taureaux, 1 an et plus	0,02	2 771	87	3 212	101
<b>Porcins</b>					
Verrats	0,02	0	0	0	0
Truies et cochettes de reproduction	0,02	0	0	0	0
Porcelets non sevrés et porcelets sevrés	0,02	0	0	0	0
Porcs d'engraissement et porcs de finition	0,02	0	0	0	0
<b>Volaille</b>					
Poulets à griller, poulets à rôtir et Cornouailles	0,02	892	28	1 148	36
Poulettes de moins de 19 semaines, destinées à la ponte	0,02	77	2	0	0
Poules pondeuses de 19 semaines et plus	0,02	143	4	422	13
Poules pondeuses destinées à l'approvisionnement de couvoirs	0,02	78	2	337	11
Dindons et dindes	0,02	37	1	0	0
Autres volailles	0,02	340	11	20	1
<b>Ovins</b>					
Béliers non castrés	0,01	64	1	42	1
Brebis	0,01	1 230	19	859	13
Agneaux	0,01	652	10	340	5
<b>Autres animaux d'élevage</b>					
Chevaux et poneys	0,01	42 684	671	39 911	627
Chèvres	0,01	2 479	39	1 017	16
Lapins	0,01	51 972	817	-	-
Sangliers	0,02	-	-	0	0
Bisons	0,01	-	-	0	0
Lamas et alpagas	0,01	-	-	657	10
Chevreaux	0,01	-	-	7 406	116
Élans (wapitis)	0,01	-	-	3 794	60
Visons	0,01	25 079	394	-	-
Renards	0,01	1 248	20	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>13 408</b>		<b>14 332</b>

† Insignifiant (&lt; 0,05 kg)

(1) Exemple de calcul :

$$N_2O_{FUM} = N_{FPG} \times CE_{PGE} = 66370 \times 0,02 \times \frac{44}{28} = 2086 \text{ kg}$$

Conversion en kt éq. CO<sub>2</sub>En 1990 : 13 408 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 4 156 480 kg éq. CO<sub>2</sub> = 4,156 kt éq. CO<sub>2</sub>En 2006 : 14 332 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 4 442 920 kg éq. CO<sub>2</sub> = 4,443 kt éq. CO<sub>2</sub>

### C.3 Émissions indirectes de N<sub>2</sub>O

#### C.3.1 Volatilisation et redépôt d'azote

**Tableau F-20 Émissions de N<sub>2</sub>O associées à la volatilisation et au redépôt**

Année	N <sub>FERT</sub> kg N	VOLAT kg N	N <sub>FUM-VOLAT</sub> kg N	CE <sub>VD</sub> kg N <sub>2</sub> O-N/kg N	Émission kg N <sub>2</sub> O/an
1990	1 712 115	0,1	546 587	0,01	11 280 <sup>(1)</sup>
2006	1 698 791	0,1	577 320	0,01	11 742

(1) Exemple de calcul :

$$N_2O_{VD} = [(N_{FERT} \times VOLAT) + N_{FUM-VOLAT}] \times CE_{VD} = [(1712115 \times 0,1) + 546587] \times 0,01 \times \frac{44}{28} = 11\,280 \text{ kg}$$

Conversion en kt éq. CO<sub>2</sub>

En 1990: 11 280 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 3 496 800 kg éq. CO<sub>2</sub> = 3,497 kt éq. CO<sub>2</sub>

En 2006: 11 742 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 3 640 020 kg éq. CO<sub>2</sub> = 3,640 kt éq. CO<sub>2</sub>

#### C.3.2 Lessivage, érosion et ruissellement

**Tableau F-21 Émissions de N<sub>2</sub>O associées au lessivage, à l'érosion et au ruissellement**

Année	N <sub>FERT</sub> kg N	N <sub>FUM</sub> kg N	N <sub>PGE</sub> kg N	N <sub>RES</sub> kg N	Frac <sub>1</sub> kg N	CE <sub>1</sub> kg N <sub>2</sub> O-N/kg N	Émission kg N <sub>2</sub> O/an
1990	1 712 115	836 449	489 311	211 103	0,3	0,025	38 292 <sup>(1)</sup>
2006	1 698 791	812 715	483 027	228 459	0,3	0,025	37 985

(1) Exemple de calcul :

$$N_2O_L = (N_{FERT} + N_{FUM} + N_{PGE} + N_{RES}) \times Frac_1 \times CE_1 = (1712115 + 836449 + 489311 + 211103) \times 0,3 \times 0,025 \times \frac{44}{28} = 38\,292 \text{ kg}$$

Conversion en kt équ. CO<sub>2</sub>

En 1990: 38 292 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 11 870 520 kg éq. CO<sub>2</sub> = 11,870 kt éq. CO<sub>2</sub>

En 2006: 37 985 kg N<sub>2</sub>O × 310 = 11 775 350 kg éq. CO<sub>2</sub> = 11,775 kt éq. CO<sub>2</sub>

## Résultats par région

Les résultats d'émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O sont présentés dans les tableaux F-22 à F-26 en équivalent CO<sub>2</sub> pour les années 1990 et 2006. Les résultats sont présentés séparément pour chacune des cinq régions de la CMM. Ces régions diffèrent légèrement des cinq secteurs géographiques de la CMM. Les régions de Montréal et de Laval sont équivalentes aux secteurs géographiques du même nom. Cependant, la région de la Montérégie englobe les secteurs de l'agglomération de Longueuil et de la couronne Sud. Finalement, les régions des Laurentides et de Lanaudière représentent ensemble la couronne Nord.

### 1) LAURENTIDES

En **1990** pour la région des Laurentides, un peu plus de la moitié des GES ont été émis sous la forme de N<sub>2</sub>O (54 % en équivalent CO<sub>2</sub>). Parmi les trois catégories de sources de GES dans le secteur agricole, la plus forte contribution de GES en 1990 était attribuable aux sols agricoles suivie de près par la fermentation entérique (tableau F-22). Il est à noter que plus de 41 700 ha ont été cultivés en maïs-grain en 1990 dans la région. Les sols agricoles ont émis de l'oxyde nitreux principalement de façon directe par l'épandage de fumier et d'engrais synthétiques azotés, et indirecte par l'érosion et le ruissellement.

Pour leur part, la principale source de GES émanant de la fermentation entérique était attribuable aux bovins et principalement aux vaches laitières<sup>25</sup>.

Finalement, les GES émanant de la gestion du fumier totalisaient près de 15,5 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990, soit environ 18 % du total des émissions du secteur agricole.

**Tableau F-22 Émissions de GES par le secteur agricole en 1990 et 2006 - Laurentides (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990			2006			Variation 1990 - 2006		
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
<b>a. Fermentation entérique</b>	34,08		<b>34,08</b>	33,54		<b>33,54</b>	-0,54		<b>-0,54</b>
<b>b. Gestion du fumier</b>	6,9	8,64	<b>15,54</b>	6,75	8,39	<b>15,14</b>	-0,15	-0,25	<b>-0,4</b>
<b>c. Sols agricoles</b>		38,91	<b>38,91</b>		39,33	<b>39,33</b>		0,42	<b>0,42</b>
<b>Sources directes</b>		19,73	<b>19,73</b>		19,47	<b>19,47</b>		-0,27	<b>-0,27</b>
<b>Fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos</b>		3,95	<b>3,95</b>		4,44	<b>4,44</b>		0,5	<b>0,5</b>
<b>Sources indirectes</b>		15,23	<b>15,23</b>		15,42	<b>15,42</b>		0,19	<b>0,19</b>
<b>Total</b>	<b>40,98</b>	<b>47,55</b>	<b>88,53</b>	<b>40,29</b>	<b>47,72</b>	<b>88,01</b>	<b>-0,68</b>	<b>0,17</b>	<b>-0,52</b>

En **2006**, un peu plus de la moitié des GES ont été émis sous la forme de N<sub>2</sub>O (54 % en équivalent CO<sub>2</sub>). La plus grande source de GES du secteur agricole en 2006 émanait des sols agricoles (44 %) suivie de près de la fermentation entérique (38 % des émissions). Pour sa part, la gestion du fumier a contribué un peu plus de 17 % des émissions de GES du secteur agricole (tableau F-22).

La principale source de GES provenant de la fermentation entérique était attribuable aux bovins et principalement aux vaches laitières et aux bouvillons.

Pour leur part, les sols agricoles ont émis 22 % des GES sous la forme d'oxyde nitreux émanant principalement de l'épandage d'engrais synthétiques azotés et de fumier sur les champs de maïs-grain (près de 24 000 ha).

<sup>25</sup> Les émissions de GES provenant des lapins n'ont pu être considérées, car les valeurs de ses différents coefficients d'émissions ne sont pas présentées dans le Rapport d'Inventaire national 1990-2005 et en raison de la difficulté de comparer cet animal à un autre animal dont les valeurs des coefficients sont connues.

Finalement, les émissions de GES associées aux opérations de manutention et d'entreposage du fumier ont entraîné le rejet de 17 % des GES dont près de la moitié est associée aux vaches laitières. Pour sa part, l'industrie porcine avait contribué environ le quart des émissions de GES associées à la gestion du fumier.

Le secteur agricole a émis moins de GES en 2006 comparativement à 1990 avec une réduction d'environ 0,52 kt éq. CO<sub>2</sub> malgré une augmentation des émissions de N<sub>2</sub>O (tableau F-22). Cette augmentation est principalement causée par une plus faible contribution de la fermentation entérique malgré que le nombre de porcs soit passé de 4 400 à 18 000 à Mirabel entre 1990 et 2006. Il importe de noter que plus de 8 500 lapins étaient élevés dans la région selon le recensement de 1991. Or, ces animaux ne sont pas comptabilisés dans celui de 2006 engendrant ainsi une sous-estimation des émissions de CH<sub>4</sub> associées à la fermentation entérique.

Les sols agricoles sont la seule source du secteur agricole qui a connu une augmentation de ses émissions de GES (près de 1 %). Cette hausse est engendrée par une augmentation du fumier excrété sur les pâturages, les grands parcours et les enclos.

## 2) MONTÉRÉGIE

En 1990, un peu plus de la moitié des GES ont été émis sous la forme de N<sub>2</sub>O (54 % en équivalent CO<sub>2</sub>). Parmi les trois catégories de sources de GES dans le secteur agricole, la plus forte contribution de GES en 1990 était attribuable aux sols agricoles, suivis de près par la fermentation entérique (tableau F-23). Il est à noter que plus de 41 700 ha ont été cultivés en maïs-grain en 1990 dans la région. Puisque cette culture exige de fortes concentrations d'engrais et il est estimé qu'environ 70 % des volumes d'engrais en 1990 ont été épandus sur les champs de maïs-grains. Ceci a contribué à ce que les sols agricoles aient émis de l'oxyde nitreux principalement de façon directe par l'épandage de fumier et d'engrais synthétiques azotés, et indirecte par l'érosion et le ruissellement.

**Tableau F-23 Émissions de GES par le secteur agricole en 1990 et 2006 - Montérégie (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990			2006			Variation 1990 - 2006		
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
<b>a. Fermentation entérique</b>	71,08		<b>71,08</b>	21,43		<b>21,43</b>	-49,65		<b>-49,65</b>
<b>b. Gestion du fumier</b>	15,59	17,02	<b>32,6</b>	4,44	7,15	<b>11,59</b>	-11,15	-9,87	<b>-21,02</b>
<b>c. Sols agricoles</b>		117,29	<b>117,29</b>		59,51	<b>59,51</b>		-57,78	<b>-57,78</b>
<b>Sources directes</b>		58,54	<b>58,54</b>		42,56	<b>42,56</b>		-15,98	<b>-15,98</b>
<b>Fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos</b>		7,59	<b>7,59</b>		2,43	<b>2,43</b>		-5,16	<b>-5,16</b>
<b>Sources indirectes</b>		51,17	<b>51,17</b>		14,52	<b>14,52</b>		-36,65	<b>-36,65</b>
<b>Total</b>	<b>86,66</b>	<b>134,31</b>	<b>220,98</b>	<b>25,86</b>	<b>66,66</b>	<b>92,52</b>	<b>-60,8</b>	<b>-67,65</b>	<b>-128,45</b>

Pour sa part, la fermentation entérique a contribué du CH<sub>4</sub> principalement par la présence de plus de 8 500 vaches laitières dans la région à l'époque.

Finalement, les GES émanant de la gestion du fumier totalisaient près de 33 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990, soit environ 15 % du total des émissions du secteur agricole.

En 2006, un peu moins des trois quarts des GES ont été émis sous la forme de CH<sub>4</sub> (72 % en équivalent CO<sub>2</sub>). La plus grande source de GES du secteur agricole en 2006 émanait des sols agricoles, soit 64 % des émissions (tableau F-23). Pour leur part, la fermentation entérique et la gestion du fumier ont contribué respectivement à environ 23 % et 13 % des émissions de GES du secteur agricole.

La principale source de GES provenant de la fermentation entérique était attribuable aux bovins et principalement aux 5 900 vaches laitières que comptait la région.

Pour leur part, les sols agricoles ont émis 22 % des GES sous la forme d'oxyde nitreux émanant principalement de l'épandage d'engrais synthétiques azotés et de fumier sur les champs de maïs-grain (près de 24 000 ha).

Finalement, les émissions de GES associées aux opérations de manutention et d'entreposage du fumier ont entraîné le rejet de 13 % des GES dont près de la moitié est associée aux vaches laitières. Pour leur part, l'industrie porcine et de la volaille avaient contribué respectivement à ~25 % et ~10 % des émissions de GES associées à la gestion du fumier.

Le secteur agricole a émis moins de GES en 2006 comparativement à 1990 avec une diminution d'environ 128 kt éq. CO<sub>2</sub> répartis presque également entre le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O (tableau F-22). Cette réduction est principalement causée par une diminution de plus de la moitié du nombre de fermes. Ainsi, la réduction de fermes laitières (de 502 à 82) a fait chuter le nombre de vaches laitières d'environ 20 000 en 1990 à près de 4 000 en 2006 dans la région montréalaise de la CMM.

Par ailleurs, la superficie des terres agricoles a diminué d'environ 50 000 ha de terres agricoles en 2006 comparativement à 1990, et les choix culturaux ont changé. Par exemple, la superficie des terres cultivées en maïs-grains a diminué de 42 000 à 24 000 ha de 1990 à 2006 au détriment du soya pendant la même époque (4 700 à 17 000 ha). Or, le soya nécessite relativement peu d'engrais azotés comparativement au maïs-grain.

### 3) LANAUDIÈRE

En 1990, un peu plus de la moitié des GES ont été émis sous la forme de N<sub>2</sub>O (58 % en équivalent CO<sub>2</sub>). Parmi les trois catégories de sources de GES dans le secteur agricole, la plus forte contribution de GES en 1990 était attribuable aux sols agricoles, suivis de la fermentation entérique (tableau F-24). Les sols agricoles ont émis de l'oxyde nitreux principalement de façon directe par l'épandage de fumier et d'engrais synthétiques azotés.

**Tableau F-24 Émissions de GES par le secteur agricole en 1990 et 2006 - Lanaudière (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990			2006			Variation 1990 - 2006		
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
<b>a. Fermentation entérique</b>	12,88		<b>12,88</b>	10,04		<b>10,04</b>	-2,84		<b>-2,84</b>
<b>b. Gestion du fumier</b>	3,43	3,69	<b>7,12</b>	2,39	2,6	<b>4,98</b>	-1,05	-1,1	<b>-2,14</b>
<b>c. Sols agricoles</b>		19,61	<b>19,61</b>		19,62	<b>19,62</b>		0,01	<b>0,01</b>
<b>Sources directes</b>		10,89	<b>10,89</b>		11,3	<b>11,3</b>		0,4	<b>0,4</b>
<b>Fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos</b>		1,53	<b>1,53</b>		1,23	<b>1,23</b>		-0,3	<b>-0,3</b>
<b>Sources indirectes</b>		7,19	<b>7,19</b>		7,09	<b>7,09</b>		-0,09	<b>-0,09</b>
<b>Total</b>	<b>16,31</b>	<b>23,3</b>	<b>39,62</b>	<b>12,43</b>	<b>22,21</b>	<b>34,64</b>	<b>-3,89</b>	<b>-1,09</b>	<b>-4,98</b>

Pour sa part, la principale source de GES émanant de la fermentation entérique était attribuable aux bovins et principalement aux 3 200 vaches laitières que comptait la région en 1990.

Finalement, les GES émanant de la gestion du fumier totalisaient un peu plus de 7 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990, soit environ 18 % du total des émissions du secteur agricole.

En 2006, un peu plus de la moitié des GES ont été émis sous la forme de CH<sub>4</sub> (64 % en équivalent CO<sub>2</sub>). La plus grande source de GES du secteur agricole en 2006 émanait des sols agricoles (57 % des émissions) et suivie de près de la fermentation entérique (tableau F-24). Pour sa part, la gestion du fumier a contribué à environ 15 % des émissions de GES du secteur agricole.

La principale source de GES provenant de la fermentation entérique était attribuable aux bovins et principalement aux vaches laitières.

Pour leur part, les sols agricoles ont émis le tiers des GES sous la forme d'oxyde nitreux émanant principalement de l'épandage d'engrais synthétiques azotés et de la culture de sols organiques.

Finalement, les émissions de GES associées aux opérations de manutention et d'entreposage du fumier ont entraîné le rejet de 15 % des GES dont près de la moitié sont associés aux vaches laitières. Pour sa part, l'industrie porcine avait contribué à un tiers des émissions de GES associées à la gestion du fumier.

Le secteur agricole a émis moins de GES en 2006 comparativement à 1990 avec une réduction d'environ 5 kt éq. CO<sub>2</sub>, principalement sous la forme de CH<sub>4</sub> (tableau F-24). Cette réduction est principalement causée par une diminution de près de 25 % du nombre de fermes. Ainsi, la réduction de fermes laitières (de 103 à 47) a fait chuter le nombre de vaches laitières d'environ 3 250 en 1990 à environ 1 900 en 2006 dans la région de Lanaudière siégeant dans la CMM.

Pour sa part, les sources directes des sols agricoles sont la seule source du secteur agricole qui a connu une hausse de ses émissions de GES (près de 4 %). Cette hausse résulte en partie d'une augmentation de la culture du maïs-grains de 1990 à 2006 (de 2 700 ha à 4 500 ha).

#### 4) LAVAL

En 1990, près de 70 % des GES ont été émis sous la forme de N<sub>2</sub>O en 1990. Parmi les trois catégories de sources de GES dans le secteur agricole, la plus forte contribution de GES en 1990 était attribuable aux sols agricoles suivie de la fermentation entérique (tableau F-25). La principale source de GES émanant des sols agricoles était attribuable à l'épandage d'engrais synthétiques. En effet, puisque la région de Laval a relativement peu d'animaux agricoles, les agriculteurs n'ont pas accès à une source importante de fumier et doivent ainsi utiliser relativement plus d'engrais synthétiques que les autres régions de la CMM.

**Tableau F-25 Émissions de GES par le secteur agricole en 1990 et 2006 - Laval (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990			2006			Variation 1990 - 2006		
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
<b>a. Fermentation entérique</b>	1,18		<b>1,18</b>	0,93		<b>0,93</b>	-0,25		<b>-0,25</b>
<b>b. Gestion du fumier</b>	0,26	0,31	<b>0,57</b>	0,2	0,21	<b>0,41</b>	-0,06	-0,1	<b>-0,16</b>
<b>c. Sols agricoles</b>		2,75	<b>2,75</b>		3,47	<b>3,47</b>		0,71	<b>0,71</b>
Sources directes		1,78	<b>1,78</b>		2,77	<b>2,77</b>		0,99	<b>0,99</b>
Fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos		0,18	<b>0,18</b>		0,13	<b>0,13</b>		-0,05	<b>-0,05</b>
Sources indirectes		0,79	<b>0,79</b>		0,57	<b>0,57</b>		-0,23	<b>-0,23</b>
<b>Total</b>	<b>1,44</b>	<b>3,07</b>	<b>4,51</b>	<b>1,13</b>	<b>3,67</b>	<b>4,8</b>	<b>-0,31</b>	<b>0,61</b>	<b>0,3</b>

Pour sa part, la fermentation entérique a émis des GES principalement par les 275 vaches laitières recensées à l'époque.

Finalement, les GES émanant de la gestion du fumier totalisaient près moins de 1 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990, soit environ 13 % du total des émissions du secteur agricole.

En 2006, un peu plus de 76 % des GES ont été émis sous la forme de CH<sub>4</sub> (en équivalent CO<sub>2</sub>), et ce, principalement des sols agricoles (tableau F-25) sous la forme d'oxyde nitreux émanant principalement de l'épandage d'engrais synthétiques azotés et la culture de sols organiques.

La fermentation entérique a contribué à environ 20 % des émissions de GES du secteur agricole dont la principale source de GES était attribuable aux bovins.

Finalement, les émissions de GES associées aux opérations de manutention et d'entreposage du fumier ont entraîné le rejet de 8 % des GES dont plus de 75 % est associé aux vaches laitières.

Le secteur agricole a émis plus de GES en 2006 comparativement à 1990 avec une hausse d'environ 6 kt éq. CO<sub>2</sub>, et ce, principalement sous la forme de N<sub>2</sub>O (tableau F-25). Cette augmentation est principalement causée par des hausses de la culture du maïs-grain (400 ha), du soya (200 ha) et des céréales (blé et orge).

Pour leur part, les émissions de CH<sub>4</sub> ont diminué de près du quart. Cette baisse résulte en partie d'une réduction du nombre de vaches et de génisses laitières, car ces animaux possèdent le taux d'excrétion de fumier le plus élevé parmi les animaux.

## 5) MONTRÉAL

En 1990, près des trois quarts des GES ont été émis sous la forme de N<sub>2</sub>O. Parmi les trois catégories de sources de GES dans le secteur agricole, la plus forte contribution de GES en 1990 était attribuable principalement aux sols agricoles (tableau F-26). La principale source de GES émanant des sols agricoles était attribuable à l'épandage d'engrais synthétique.

**Tableau F-26 Émissions de GES par le secteur agricole en 1990 et 2006 – Montréal (kt éq. CO<sub>2</sub>)**

	1990			2006			Variation 1990 - 2006		
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
<b>a. Fermentation entérique</b>	0,18		<b>0,18</b>	0,43		<b>0,43</b>	0,26		<b>0,26</b>
<b>b. Gestion du fumier</b>	0,05	0,14	<b>0,19</b>	0,09	0,1	<b>0,18</b>	0,04	-0,04	<b>-0,01</b>
<b>c. Sols agricoles</b>		0,94	<b>0,94</b>		1,74	<b>1,74</b>		0,81	<b>0,81</b>
Sources directes		0,71	<b>0,71</b>		1,41	<b>1,41</b>		0,7	<b>0,7</b>
Fumier de pâturage, de grands parcours et d'enclos		0,03	<b>0,03</b>		0,05	<b>0,05</b>		0,03	<b>0,03</b>
Sources indirectes		0,2	<b>0,20</b>		0,28	<b>0,28</b>		0,08	<b>0,08</b>
<b>Total</b>	<b>0,23</b>	<b>1,08</b>	<b>1,30</b>	<b>0,52</b>	<b>1,84</b>	<b>2,36</b>	<b>0,29</b>	<b>0,76</b>	<b>1,06</b>

Pour sa part, la fermentation entérique était attribuable aux bovins et principalement à la quarantaine de vaches laitières retrouvées sur le territoire à l'époque.

Finalement, les GES émanant de la gestion du fumier totalisaient près de 0,2 kt éq. CO<sub>2</sub> en 1990, soit environ 14 % du total des émissions du secteur agricole.

En 2006, près de 78 % des GES ont été émis en 2006 sous la forme de CH<sub>4</sub> (en équivalent CO<sub>2</sub>). La plus grande source de GES du secteur agricole en 2006 émanait des sols agricoles (tableau F-26). Pour leur part, la fermentation entérique et la gestion du fumier ont contribué respectivement à environ 18 % et 7 % des émissions de GES du secteur agricole.

La principale source de GES provenant de la fermentation entérique était attribuable aux bovins.

Pour leur part, les sols agricoles ont émis 60 % des GES sous la forme d'oxyde nitreux émanant principalement de l'épandage d'engrais synthétiques azotés et de la culture des sols organiques.

Finalement, les opérations de manutention et d'entreposage du fumier ont entraîné le rejet de 7 % des GES dont plus de 75 % est associé aux vaches laitières.

Le secteur agricole a émis plus de GES en 2006 comparativement à 1990 avec une hausse d'environ 1 kt éq. CO<sub>2</sub>, et ce, principalement sous la forme du CH<sub>4</sub> (Tableau F-26). Cette augmentation est principalement causée par une plus grande contribution de la fermentation entérique résultant de l'augmentation du nombre de vaches laitières (environ 100). En effet, ces vaches possèdent l'un des coefficients d'émissions de fermentation entérique les plus élevés parmi les animaux. De plus, les sols agricoles ont également produit plus de N<sub>2</sub>O en 2006 découlant de l'épandage d'une plus grande masse d'engrais synthétiques azotés sur les champs de maïs-grain (300 ha de plus).

Pour sa part, la gestion du fumier est la seule source du secteur agricole qui a connu une diminution de ses émissions de GES (près de 31 %).





# **Annexe G**

---

**Général**



## Population de la CMM 1991 et 2006

Municipalités	Population 1991	Population 2006	% Population 2006	Superficie km <sup>2</sup>	Densité 2006 hab/km <sup>2</sup>
<b>Agglomération de Montréal</b>	<b>1 775 868</b>	<b>1 854 442</b>	<b>52,5 %</b>	<b>503,55</b>	<b>3 683</b>
Baie-D'Urfé	3 849	3 902	0,1 %	6,7	582
Beaconsfield	19 616	19 194	0,5 %	10,64	1 804
Côte-Saint-Luc	30 126	31 395	0,9 %	7,35	4 271
Dollard-Des-Ormeaux	46 922	48 930	1,4 %	15,2	3 219
Dorval	17 249	18 088	0,5 %	20,64	876
Hampstead	7 219	6 996	0,2 %	1,76	3 975
Kirkland	17 495	20 491	0,6 %	10,28	1 993
L'Île-Dorval	nd	nd	-	-	-
Montréal	1 553 356	1 620 693	45,9 %	363,52	4 458
Montréal-Est	3 767	3 822	0,1 %	12,36	309
Montréal-Ouest	5 180	5 184	0,1 %	1,63	3 180
Mont-Royal	18 212	18 933	0,5 %	7,43	2 548
Pointe-Claire	27 647	30 161	0,9 %	19,16	1 574
Sainte-Anne-de-Bellevue	4 030	5 197	0,1 %	15,11	344
Senneville	961	962	0,0 %	7,84	123
Westmount	20 239	20 494	0,6 %	3,93	5 215
Ville de Laval	<b>314 398</b>	<b>368 709</b>	<b>10,4 %</b>	<b>245,4</b>	<b>1 502</b>
<b>Agglomération de Longueuil</b>	<b>370 379</b>	<b>385 533</b>	<b>10,9 %</b>	<b>273,92</b>	<b>1 407</b>
Boucherville	33 796	39 062	1,1 %	69,33	563
Brossard	64 793	71 154	2,0 %	44,77	1 589
Longueuil	226 965	229 330	6,5 %	111,5	2 057
Saint-Bruno-de-Montarville	23 849	24 388	0,7 %	41,89	582
Saint-Lambert	20 976	21 599	0,6 %	6,43	3 359
<b>Couronne Nord</b>	<b>369 298</b>	<b>493 971</b>	<b>14,0 %</b>	<b>1 349,6</b>	<b>366</b>
Blainville	22 679	46 493	1,3 %	54,62	851
Boisbriand	21 124	26 483	0,7 %	26,43	1 002
Bois-des-Filion	6 337	8 383	0,2 %	4,34	1 932
Charlemagne	5 598	5 594	0,2 %	1,95	2 869
Deux-Montagnes	13 035	17 402	0,5 %	5,82	2 990
L'Assomption	14 056	16 738	0,5 %	100,09	167
Lorraine	8 410	9 613	0,3 %	5,96	1 613
Mascouche	25 828	33 764	1,0 %	107,95	313
Mirabel	17 971	34 626	1,0 %	477,86	72
Oka	3 314	3 300	0,1 %	67,21	49
Pointe-Calumet	4 482	6 574	0,2 %	4,89	1 344
Repentigny	63 444	76 237	2,2 %	68,42	1 114
Rosemère	11 198	14 173	0,4 %	10,35	1 369
Sainte-Anne-des-Plaines	10 787	13 001	0,4 %	92,22	141
Sainte-Marthe-sur-le-Lac	7 410	11 311	0,3 %	9,01	1 255
Sainte-Thérèse	24 158	25 224	0,7 %	8,62	2 926
Saint-Eustache	37 278	42 062	1,2 %	70,61	596
Saint-Joseph-du-Lac	4 312	4 958	0,1 %	40,81	121
Saint-Sulpice	2 549	3 332	0,1 %	37	90
Terrebonne	65 328	94 703	2,7 %	155,44	609

Municipalités	Population 1991	Population 2006	% Population 2006	Superficie km <sup>2</sup>	Densité 2006 hab/km <sup>2</sup>
<b>Couronne Sud</b>	<b>327 410</b>	<b>429 899</b>	<b>12,2 %</b>	<b>1 465,82</b>	<b>293</b>
Beauharnois	11 172	11 918	0,3 %	73,05	163
Beloeil	18 516	18 927	0,5 %	24	789
Calixa-Lavallée	448	533	0,0 %	32,42	16
Candiac	11 064	15 947	0,5 %	16,4	972
Carignan	5 386	7 426	0,2 %	62,39	119
Chambly	15 893	22 608	0,6 %	25,01	904
Châteauguay	39 833	42 786	1,2 %	35,37	1 210
Contrecoeur	5 501	5 678	0,2 %	61,56	92
Delson	6 063	7 322	0,2 %	7,76	944
Hudson	4 829	5 088	0,1 %	21,62	235
L'Île-Cadieux	140	128	0,0 %	0,62	206
L'Île-Perrot	8 064	9 927	0,3 %	4,86	2 043
La Prairie	14 938	21 763	0,6 %	43,53	500
Léry	2 429	2 385	0,1 %	10,98	217
Les Cèdres	3 836	5 732	0,2 %	78,31	73
McMasterville	3 689	5 234	0,1 %	3	1 745
Mercier	8 227	10 121	0,3 %	45,89	221
Mont-Saint-Hilaire	12 341	15 720	0,4 %	38,96	403
Notre-Dame-de-l'Île-Perrot	5 372	9 885	0,3 %	28,14	351
Otterburn Park	6 046	8 464	0,2 %	5,2	1 628
Pincourt	9 639	11 197	0,3 %	8,36	1 339
Pointe-des-Cascades	691	1 046	0,0 %	2,66	393
Richelieu	4 227	5 208	0,1 %	29,75	175
Saint-Amable	5 804	8 398	0,2 %	38,04	221
Saint-Basile-le-Grand	10 127	15 605	0,4 %	34,82	448
Saint-Constant	18 423	23 957	0,7 %	56,58	423
Sainte-Catherine	9 805	16 211	0,5 %	9,06	1 789
Sainte-Julie	20 632	29 079	0,8 %	47,78	609
Saint-Isidore	2 247	2 489	0,1 %	52	48
Saint-Jean-Baptiste	2 879	3 035	0,1 %	75,98	40
Saint-Lazare	9 057	17 016	0,5 %	67,59	252
Saint-Mathias-sur-Richelieu	3 553	4 506	0,1 %	48,22	93
Saint-Mathieu	1 754	1 894	0,1 %	32,27	59
Saint-Mathieu-de-Beloeil	1 947	2 288	0,1 %	39,26	58
Saint-Philippe	3 572	5 121	0,1 %	61,66	83
Terrasse-Vaudreuil	1 744	1 985	0,1 %	1,08	1 838
Varennes	14 758	20 950	0,6 %	93,96	223
Vaudreuil-Dorion	17 107	25 789	0,7 %	73,18	352
Vaudreuil-sur-le-Lac	876	1 290	0,0 %	1,73	746
Verchères	4 781	5 243	0,1 %	72,77	72
<b>TOTAL CMM</b>	<b>3 157 353</b>	<b>3 532 554</b>	<b>100,0 %</b>	<b>3 838</b>	<b>920</b>
Province de Québec	<b>6 895 960</b>	<b>7 631 552</b>			

## Estimation de la population de la CMM en 1990

	<b>Croissance 1986-1991</b>	<b>Population 1991</b>	<b>Estimation population 1990</b>
<b>Agglomération de Montréal</b>	0,3 %	1 775 868	1 771 186
<b>Laval</b>	2,0 %	314 398	308 104
<b>Agglomération de Longueuil</b>	1,3 %	370 379	365 638
<b>Couronne Nord</b>	5,0 %	369 298	351 665
<b>Couronne Sud</b>	3,6 %	327 410	316 160
<b>Total CMM</b>		<b>3 157 353</b>	<b>3 112 753</b>

## Émission de GES au Québec, selon le rapport d'inventaire national 1990-2007, Environnement Canada, avril 2009

Tableau A11-10 : Résumé des émissions de gaz à effet de serre pour le Québec, 1990-2007

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	Mt d'éq. CO <sub>2</sub>									
<b>TOTAL</b>	<b>82 600</b>	<b>79 400</b>	<b>82 300</b>	<b>80 200</b>	<b>82 900</b>	<b>87 700</b>	<b>87 900</b>	<b>84 200</b>	<b>82 600</b>	<b>85 700</b>
<b>ENERGIE</b>	<b>57 600</b>	<b>56 500</b>	<b>60 100</b>	<b>57 900</b>	<b>60 200</b>	<b>65 200</b>	<b>65 100</b>	<b>61 500</b>	<b>59 900</b>	<b>64 000</b>
a. Sources de combustion fixes	29 500	27 000	28 000	26 300	27 200	31 000	30 100	27 000	25 500	27 500
Production d'électricité et de chaleur	1 520	395	581	644	582	1 880	1 680	727	918	2 340
Industrie des combustibles fossiles	3 300	3 100	3 400	3 300	3 300	3 500	3 600	3 700	3 700	3 800
Exploitation minière et extraction de gaz et de pétrole	734	828	926	841	941	941	449	227	246	239
Industries manufacturières	12 100	11 000	11 200	10 200	10 300	10 500	11 200	10 000	9 550	9 240
Construction	456	186	167	168	250	293	318	289	263	258
Commercial et institutionnel	4 210	5 000	5 650	5 690	6 440	7 830	6 830	6 750	5 950	6 450
Résidentiel	6 800	6 100	5 800	5 200	5 300	5 800	5 700	5 000	4 600	4 900
Agriculture et foresterie	268	300	259	225	257	345	312	272	256	273
b. Transport <sup>1</sup>	27 800	29 100	31 700	31 200	32 400	33 700	34 500	34 000	33 900	36 000
Transport aérien intérieur	950	790	770	820	1 400	1 500	1 400	1 100	1 100	1 100
Transport routier	21 000	23 300	25 000	25 900	26 300	26 700	27 500	27 700	27 700	28 700
Véhicules légers à essence	11 400	11 400	11 100	10 900	10 600	10 800	10 800	10 800	10 800	11 000
Camions légers à essence	3 650	5 140	6 600	6 720	6 600	7 250	7 540	7 940	7 850	8 240
Véhicules lourds à essence	808	636	535	706	770	784	826	848	864	869
Motocyclettes	31,2	28,9	46,2	55,7	66,1	71,1	76,2	80,0	80,7	84,8
Véhicules légers à moteur diesel	143	135	140	146	154	158	172	171	172	182
Camions légers à moteur diesel	209	349	380	379	385	380	406	428	435	459
Véhicules lourds à moteur diesel	4 040	5 550	6 170	6 860	7 940	7 190	7 620	7 820	7 820	7 860
Véhicules au propane et au gaz naturel	110	47	36	56	35	30	39	34	29	33
Transport ferroviaire	600	500	800	800	700	700	800	700	800	800
Transport maritime intérieur	1 400	910	1 400	1 600	1 400	1 000	1 400	1 300	1 200	1 200
Autres	3 900	3 600	3 700	2 100	2 500	3 800	3 400	3 100	3 200	4 100
Véhicules hors route à essence	1 100	1 200	850	910	1 100	1 300	1 300	1 100	830	1 500
Véhicules hors route à moteur diesel	2 800	2 300	2 700	1 000	1 000	2 000	1 900	1 700	2 100	2 400
Pipelines	25,8	24,3	107	201	328	355	249	335	284	284
c. Sources fugitives <sup>2</sup>	281	396	444	450	490	492	496	500	510	510
Exploitation de la houille <sup>3</sup>	—	—	—	—	—	—	X	X	X	X
Pétrole et gaz naturel	281	396	444	450	490	492	X	X	X	X
<b>PROCÉDÉS INDUSTRIELS<sup>4</sup></b>	<b>12 800</b>	<b>11 200</b>	<b>10 100</b>	<b>10 200</b>	<b>10 500</b>	<b>10 200</b>	<b>10 100</b>	<b>10 000</b>	<b>9 990</b>	<b>9 110</b>
a. Produits minéraux	1 600	1 700	1 600	1 500	1 600	1 600	1 700	1 800	1 800	1 700
Production de ciment	1 300	1 500	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 300	1 300	1 300
Production de chaux	270	250	400	360	400	460	460	460	460	420
b. Industries chimiques	80	110	—	—	—	—	—	—	—	—
Production d'acide nitrique	70,7	105	—	—	—	—	—	—	—	—
Production d'acide adipique	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c. Production de métaux	10 200	8 820	7 650	7 740	7 960	7 650	6 900	7 110	6 750	6 210
Production de fer et d'acier	—	6,83	11,7	12,1	8,31	8,29	8,14	—	—	—
Production d'aluminium	7 800	7 600	6 400	6 400	6 400	6 400	5 900	7 000	6 700	6 200
SF <sub>6</sub> utilisé dans les usines de fonte et de moulage du magnésium <sup>5</sup>	2 370	1 340	1 230	1 280	1 540	1 210	950	75,1	81,3	14,1
d. Autres procédés industriels et procédés indifférenciés <sup>6</sup>	930	690	820	920	890	900	1 500	1 200	1 500	1 260
<b>UTILISATION DE SOLVANTS ET AUTRES PRODUITS</b>	<b>44</b>	<b>51</b>	<b>58</b>	<b>51</b>	<b>38</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>76</b>	<b>75</b>
Agriculture	6 900	6 800	7 100	7 200	7 400	7 300	7 600	7 500	7 300	7 300
a. Fermentation entérique	2 100	2 200	2 400	2 400	2 400	2 500	2 600	2 500	2 500	2 400
b. Gestion des fumiers	1 200	1 200	1 300	1 300	1 300	1 300	1 400	1 400	1 300	1 300
c. Sols agricoles	3 600	3 400	3 400	3 500	3 600	3 500	3 600	3 600	3 400	3 500
Sources directes	2 000	1 800	1 800	1 900	1 900	1 900	2 000	1 900	1 800	1 800
Fumier de pâturages, de grands parours et d'étables	290	300	290	290	300	300	320	320	310	310
Sources indirectes	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Déchets	5 200	4 800	5 000	4 900	4 900	5 000	5 100	5 200	5 400	5 200
a. Enfouissement des déchets	4 800	4 400	4 700	4 500	4 600	4 600	4 700	4 800	5 100	4 800
b. Traitement des eaux usées	210	220	250	250	260	260	260	270	270	280
c. Incinération des déchets	170	150	84	85	87	89	91	92	94	99

## Notes :

1. Les émissions de l'éthanol utilisé comme combustible sont déclarées dans les sous-catégories de l'essence servant au transport.
  2. Les émissions fugitives des raffineries et de l'industrie du bitume ne sont déclarées qu'à l'échelle nationale.
  3. Les émissions fugitives attribuables à l'exploitation de la houille pour 2002 et 2003 ont été extrapolées à partir des données d'activité publiques.
  4. Les émissions connexes à l'utilisation de produits minéraux et à la consommation et production d'hydrocarbures et de SF<sub>6</sub> ne sont déclarées qu'à l'échelle nationale.
  5. Émissions de SF<sub>6</sub> provenant de la fonte du magnésium seulement. Pour cette province, l'information concernant l'utilisation du SF<sub>6</sub> pour le moulage du magnésium est confidentielle.
  6. Au niveau provincial, les émissions de la production d'ammoniac sont comprises dans la catégorie des Autres procédés et procédés indifférenciés.
- X indique que les données sont confidentielles.  
— absence d'émission.



**Communauté métropolitaine  
de Montréal**

Communauté métropolitaine de Montréal  
1002, rue Sherbrooke Ouest, bureau 2400, Montréal (Québec) H3A 3L6  
T 514 350-2550 F 514 350-2599  
[www.cmm.qc.ca](http://www.cmm.qc.ca) | [info@cmm.qc.ca](mailto:info@cmm.qc.ca)

