

2009

Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Cowansville

Présenté à :

Monsieur Jean-François Daigle

Directeur Aménagement urbain et Environnement

Hôtel de Ville

220, Place Municipale

Cowansville (Québec) J2K 1T4

Téléphone : 450-263-0279

Télécopieur : 450-263-3691

jfdaigle@ville.cowansville.qc.ca



Par :

Enviro-accès inc.



Octobre 2011

Cet inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Cowansville a été préparé conformément à la norme ISO 14 064-1 et aux exigences supplémentaires du programme Climat municipalités du gouvernement du Québec. La Ville de Cowansville a émis un total de 61 158 tonnes de CO₂éq du 1^{er} janvier au 31 décembre 2009.

Enviro-accès inc.



SOMMAIRE

La Ville de Cowansville a mandaté Enviro-accès pour la réalisation d'un premier inventaire de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et l'élaboration d'un plan d'action visant la réduction de ces émissions. L'inventaire GES de la Ville de Cowansville est la compilation des principales émissions de GES émises par la Ville et ses citoyens durant l'année 2009, qui pourra devenir l'année de référence pour les inventaires futurs. Ces émissions ont été divisées en deux secteurs, selon les directives du programme Climat municipalités : le secteur corporatif et le secteur collectivité.

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

L'inventaire GES corporatif de la Ville de Cowansville regroupe les émissions de GES issues des services gérés par la Ville et ceux donnés en sous-traitance. La figure 1 expose la distribution de ces émissions corporatives pour chacune des catégories d'émission de GES. Les équipements motorisés prédominent avec 50 % des émissions, alors que suivent les bâtiments municipaux avec 28 % et le traitement des eaux usées avec 22 %.

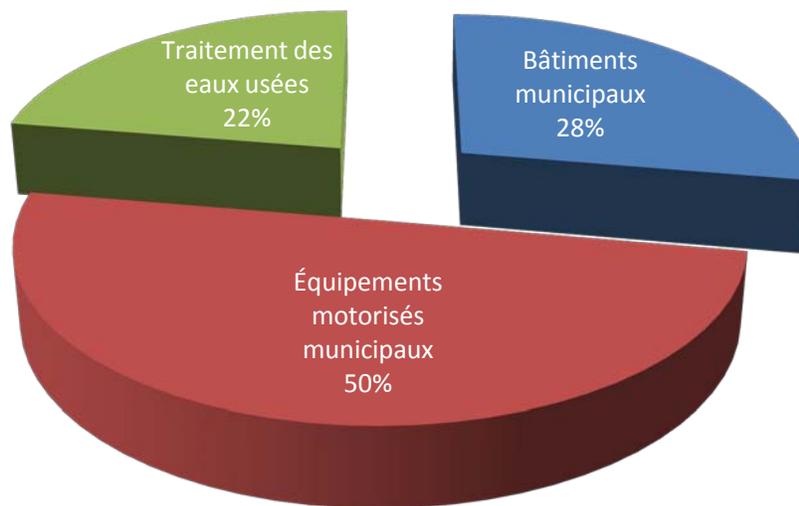


Figure 1 : Distribution des émissions de GES du secteur corporatif pour la Ville de Cowansville en 2009

Ainsi, les équipements motorisés ont émis 608 tonnes de CO₂éq en 2009, alors que les bâtiments municipaux ont émis 338 tonnes de CO₂éq et le traitement des eaux usées 265 tonnes de CO₂éq. Le total des émissions de GES du secteur corporatif se chiffre à 1 211 tonnes de CO₂éq en 2009. Le tableau 1 présente sommairement la répartition de ces émissions selon chacune des catégories et pour chacun des GES.

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

Catégorie		CO ₂ (tonne)	CH ₄ (tonne)	N ₂ O (tonne)	HFC (tonne)	CO ₂ éq (tonne)	% du total corporatif
Bâtiments municipaux et autres installations	Électricité	-	-	-	NA	14	28
	Gaz naturel	322	0,006	0,006	NA	324	
	Propane	0	0	0	NA	0	
	Mazout	0	0	0	NA	0	
	Réfrigérant (R22)	NA	NA	NA	0	0	
Équipements motorisés municipaux	Essence	68	0,005	0,007	NA	70	50
	Diesel	511	0,024	0,046	NA	525	
	Propane	5	0	0	NA	5	
	Biocarburant	0	0	0	NA	0	
	Réfrigérant (HFC-134a)	NA	NA	NA	0,006	7	
Traitement des eaux usées		NA	1,4	0,8	NA	265	22
Total						1 211	100



L'inventaire GES de la collectivité de la Ville de Cowansville comprend les émissions de GES dues à l'enfouissement des matières résiduelles et au transport routier des citoyens. La figure 2 présente la distribution de ces émissions. Le transport de la collectivité prédomine avec 91 % des émissions de GES de la collectivité, alors que l'enfouissement des matières résiduelles représente 9 % de ces émissions.

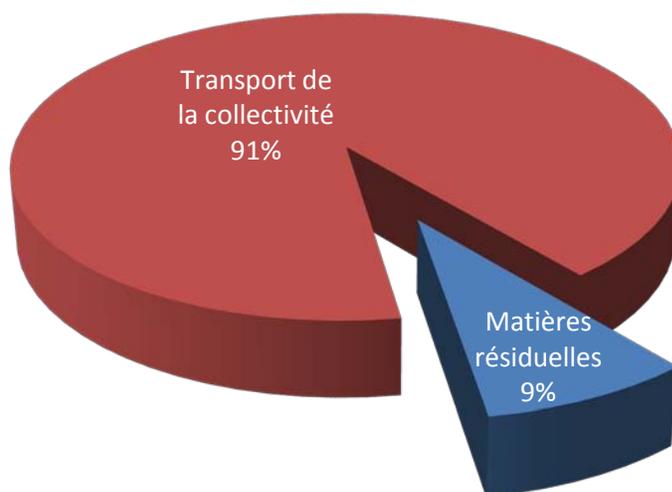


Figure 2 : Distribution des émissions de GES de la collectivité pour la Ville de Cowansville en 2009

Ainsi, l'enfouissement des matières résiduelles a émis 5 207 tonnes de CO₂éq en 2009 (émission de CH₄), ainsi que 2 721 tonnes de CO₂ qui ne sont pas comptabilisées (voir méthodologie), car elles proviennent de la biomasse. Le transport de la collectivité a émis 54 740 tonnes de CO₂éq en 2009, en excluant les véhicules municipaux et les véhicules des sous-traitants situés à Cowansville. Le tableau 2 présente sommairement ces émissions pour chacune des catégories.

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

Catégorie		CO ₂ éq (tonne)	% du total de la collectivité
Matières résiduelles	CO ₂	2 721	NA
	CH ₄	5 207	9
Transport collectivité	Automobile	17 064	91
	Camion léger	14 177	
	Motocyclette	145	
	Autobus	87	
	Autobus scolaire	442	
	Camion lourd	14 491	
	Véhicule hors-route	8 334	
Total (excluant les véhicules corporatifs et le CO ₂ provenant de la biomasse)		59 947	100

L'inventaire GES global de la Ville de Cowansville représente la somme des inventaires GES corporatif et de la collectivité. Comme l'indique la figure 3, le transport de la collectivité est la catégorie qui regroupe le plus d'émission de GES, soit 89,5 % des émissions globales de GES de la Ville de Cowansville en 2009. L'enfouissement des matières résiduelles génère quant à lui 8,5 % des émissions globales de GES. Finalement, l'ensemble des émissions corporatives de GES représente 2 % des émissions globales de GES. Le tableau 3 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des catégories.

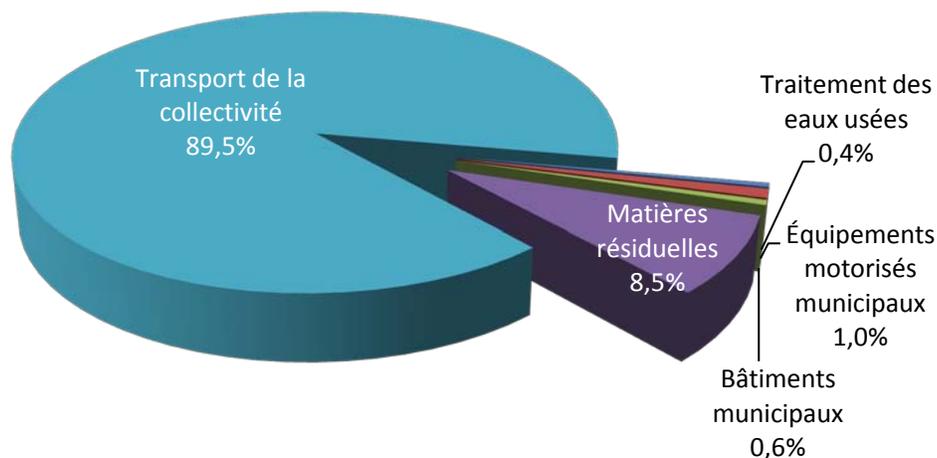


Figure 3 : Distribution des émissions globales de GES pour la Ville de Cowansville en 2009

Tableau 3 : Émissions globales pour chaque GES par catégorie pour la Ville de Cowansville en 2009

Secteur	Catégorie	CO ₂ (tonne)	CH ₄ (tonne)	N ₂ O (tonne)	HFC (tonne)	CO ₂ éq (tonne)	% du total
Corporatif	Bâtiments municipaux et autres installations	322 (excluant électricité)	0,006 (excluant électricité)	0,006 (excluant électricité)	0 (R22)	338 (incluant électricité)	0,6
	Équipements motorisés municipaux	584	0,032	0,053	0,006 (HFC-134a)	608	1,0
	Traitement des eaux usées	NA	1,4	0,8	NA	265	0,4
Collectivité	Matières résiduelles	CO ₂ provenant de la biomasse	248	NA	NA	5 207	8,5
	Transport collectivité	-	-	-	NA	54 740	89,5
Total						61 158	100

En intensité, la Ville de Cowansville a émis 0,10 tonne de CO₂éq par habitant en 2009 au niveau corporatif, 4,88 tonnes de CO₂éq par habitant au niveau de la collectivité et 4,98 tonnes de CO₂éq par habitant au niveau global. Le tableau 4 présente ces émissions en intensité.

Tableau 4 : Émissions de GES par habitant pour la Ville de Cowansville en 2009

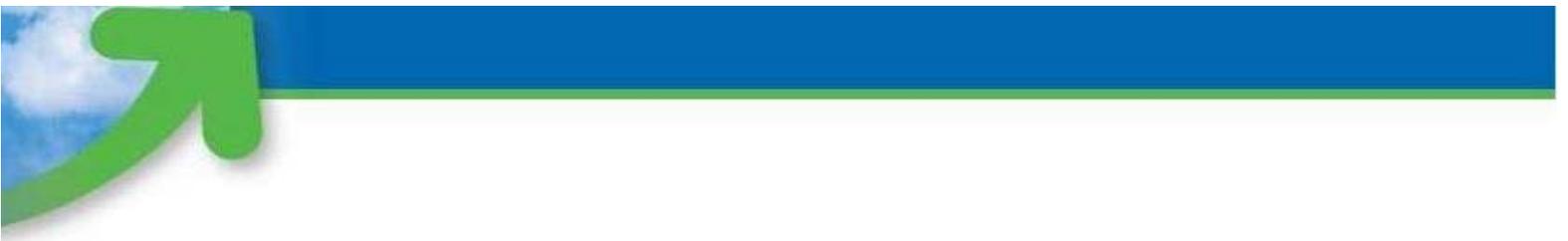
Inventaire	CO ₂ éq (tonne/habitant)
Corporatif	0,10
Collectivité	4,88
Global	4,98



Table des matières

1	INTRODUCTION	2
2	VILLE DE COWANVILLE	6
3	DESCRIPTION DE L'INVENTAIRE GES	8
3.1	PÉRIMÈTRE ORGANISATIONNEL.....	8
3.2	PÉRIODE DE DÉCLARATION	10
3.3	PÉRIMÈTRE OPÉRATIONNEL.....	10
3.4	INCERTITUDE	14
4	DESCRIPTION DE L'ORGANISME RÉDIGEANT LE RAPPORT	17
5	ÉQUIPE RESPONSABLE DE L'INVENTAIRE GES	18
6	INVENTAIRE GES CORPORATIF	19
6.1	BÂTIMENTS MUNICIPAUX ET AUTRES INSTALLATIONS	22
6.2	ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX	23
6.2.1	Champ 1 : contrôle direct.....	26
6.2.2	Champ 2 : sous-traitants.....	27
6.3	TRAITEMENT DES EAUX USÉES	29
7	INVENTAIRE GES DE LA COLLECTIVITÉ	30
7.1	MATIÈRES RÉSIDUELLES	31
7.2	TRANSPORT ROUTIER	32
8	INVENTAIRE GES GLOBAL	34
9	MÉTHODOLOGIE	36
9.1	BÂTIMENTS MUNICIPAUX ET AUTRES INSTALLATIONS	36
9.1.1	Procédure de collecte de données.....	36
9.1.2	Traitement des données	38
9.1.3	Facteurs d'émission GES utilisés	39
9.1.4	Calcul des émissions de GES.....	39
9.1.5	Évaluation de l'incertitude	41
9.1.6	Sous-traitants.....	41
9.2	ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX	41
9.2.1	Procédure de collecte de données.....	41
9.2.2	Traitement des données	42
9.2.3	Facteurs d'émission GES utilisés	42
9.2.4	Calcul des émissions de GES.....	44
9.2.5	Évaluation de l'incertitude	45
9.2.6	Sous-traitants.....	46
9.3	TRAITEMENT DES EAUX USÉES	48
9.3.1	Procédure de collecte de données.....	48
9.3.2	Traitement des données	49
9.3.3	Facteurs d'émission GES utilisés	49
9.3.4	Calcul des émissions de GES.....	50
9.3.5	Évaluation de l'incertitude	51
9.4	MATIÈRES RÉSIDUELLES	51

9.4.1	<i>Procédure de collecte de données</i>	51
9.4.2	<i>Traitement des données</i>	52
9.4.3	<i>Facteurs d'émission GES utilisés</i>	52
9.4.4	<i>Calcul des émissions de GES</i>	52
9.4.5	<i>Évaluation de l'incertitude</i>	53
9.5	TRANSPORT ROUTIER	53
9.5.1	<i>Procédure de collecte de données</i>	53
9.5.2	<i>Traitement des données</i>	54
9.5.3	<i>Facteurs d'émission GES utilisés</i>	54
9.5.4	<i>Calcul des émissions de GES</i>	54
9.5.5	<i>Évaluation de l'incertitude</i>	55
10	INCERTITUDE	56
11	GESTION DE L'INVENTAIRE GES	57
	CONCLUSION	60
	ANNEXE 1 : TYPES DE VÉHICULES	62
	ANNEXE 2 : LISTE DES ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX DE LA VILLE DE COWANSVILLE	63
	ANNEXE 3 : LISTE DES BÂTIMENTS ET AUTRES INSTALLATIONS	65
	ANNEXE 4 : EXEMPLE DE TABLE DES MATIÈRES D'UN MANUEL DE GESTION DES GES	67



Liste des figures

Figure 1.1 : Écarts des températures annuelles du Canada et tendance à long terme, 1948-2008 .	2
Figure 2.1 : Ville de Cowansville	7
Figure 3.1 : Illustration des secteurs et des champs de l'inventaire GES	9
Figure 3.2 : Catégories d'émissions de GES de la Ville de Cowansville	12
Figure 3.3 : Types d'incertitudes	15
Figure 6.1 : Distribution des émissions corporatives de GES pour la Ville de Cowansville en 2009.....	19
Figure 6.2 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour l'ensemble des émissions corporatives de GES	21
Figure 6.3 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux bâtiments municipaux	22
Figure 6.4 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux.....	24
Figure 6.5 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour les émissions corporatives de GES dues aux équipements motorisés.....	26
Figure 6.6 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Cowansville	27
Figure 6.7 Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés des sous-traitants de la Ville de Cowansville	28
Figure 7.1 : Distribution des émissions de GES de la collectivité pour la Ville de Cowansville en 2009.....	30
Figure 8.1 : Distribution des émissions globales de GES pour la Ville de Cowansville en 2009	34
Figure 11.1 : Composantes d'un système de gestion de l'inventaire des émissions de GES	57



Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Potentiel de réchauffement planétaire des principaux GES.....	4
Tableau 3.1 Quantification des incertitudes systématiques	16
Tableau 5.1 : Intervenants dans la collecte de données pour l’inventaire GES	18
Tableau 6.1 : Émissions par catégorie pour l’inventaire GES corporatif	20
Tableau 6.2 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour l’ensemble des émissions corporatives de GES	21
Tableau 6.3 : Émissions corporatives de GES par sous-catégories d’émission pour les bâtiments municipaux et autres installations.....	23
Tableau 6.4 : Émissions corporatives de GES par sous-catégorie pour les équipements motorisés municipaux.....	25
Tableau 6.5 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour les émissions corporatives de GES dues aux équipements motorisés.....	25
Tableau 6.6 Émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Cowansville.....	27
Tableau 6.7 : Émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux des sous-traitants de la Ville de Cowansville	28
Tableau 7.1 : Émissions par catégorie pour l’inventaire GES de la collectivité.....	31
Tableau 7.2 : Émissions de GES dues à l’enfouissement des matières résiduelles	32
Tableau 7.3 : Nombre de véhicules immatriculés et émissions de GES par type de véhicule	33
Tableau 8.1 : Émissions globales pour chaque GES par catégorie pour la Ville de Cowansville en 2009.....	35
Tableau 8.2: Émissions de GES par habitant pour la Ville de Cowansville en 2009	35
Tableau 9.1 : Consommation annuelle pour les sources de combustion fixe pour Cowansville en 2009.....	37
Tableau 9.2 : Système de réfrigération et de climatisation de la Ville de Cowansville	38
Tableau 9.3 : Facteurs d’émission GES pour les véhicules	43
Tableau 9.4 : Valeur des variables pour la climatisation mobile.....	45

1 INTRODUCTION

Les activités anthropiques du dernier siècle ont engendré une augmentation de la concentration des GES dans l'atmosphère. Par exemple, la concentration de CO₂ s'est accrue de 35 % depuis 1750, celle de CH₄ de 155 %, et celle de N₂O de 18 %¹. Cette augmentation en concentration a un impact direct sur les changements climatiques. En effet, de nombreuses conséquences sont à prévoir, telles que l'élévation de la température et du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes.

Cette problématique a amené plus de 180 pays, dont le Canada, à signer le protocole de Kyoto. Au niveau canadien, on peut aussi constater une augmentation de la température moyenne. En effet, depuis 1992, les températures sont demeurées au dessus de la normale et une tendance au réchauffement de 1,3 °C a été observée pour les 61 dernières années².

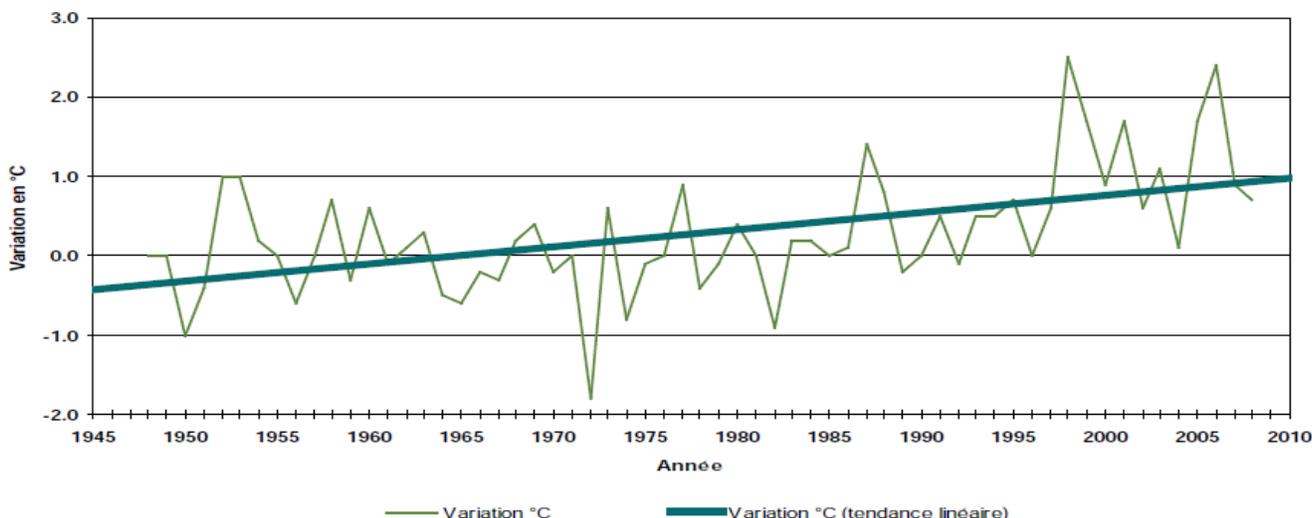


Figure 1.1 : Écarts des températures annuelles du Canada et tendance à long terme, 1948-2008³

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

² Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 1, p. 35.

³ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 1, p.34.



Dans ce contexte où il devient primordial de poser des actions pour la réduction des GES, tant au niveau mondial que local, le gouvernement du Québec a dévoilé, le 15 juin 2006, le *Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 (PACC)*, intitulé *Le Québec et les changements climatiques, un défi pour l'avenir*, dont l'objectif est de réduire les émissions de GES au Québec de 14,6 Mt CO₂éq. pour 2012, soit 6 % en dessous du niveau de 1990, et d'entamer l'adaptation de la société québécoise aux changements climatiques⁴.

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

La Ville de Cowansville a mandaté Enviro-accès pour la réalisation d'un premier inventaire de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) et l'élaboration d'un plan d'action visant la réduction de ces émissions. L'inventaire GES a été fait pour l'année 2009, qui pourra devenir l'année de référence des inventaires futurs, et est le sujet du présent rapport.

La méthodologie utilisée pour réaliser l'inventaire des émissions de GES respecte la norme ISO 14064-1 et les exigences supplémentaires du programme Climat municipalités. Tous les principes de base de la norme sont respectés : pertinence, complétude, transparence, cohérence et exactitude. Les GES visés dans le cadre du protocole de Kyoto sont le CO₂, le CH₄, le N₂O, le SF₆, les PFC et les HFC. Chacun d'eux possède un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) distinct. Il s'agit de la capacité du gaz à retenir la chaleur dans l'atmosphère, en prenant comme référence le CO₂. Ces PRP sont détaillés dans le tableau 1.1. Les trois principaux GES ont des PRP de 1, pour le CO₂, de 21, pour le CH₄, et de 310, pour le N₂O. Les HFC, que l'on retrouve principalement dans les systèmes de réfrigération et de climatisation, ont des PRP pouvant aller jusqu'à 11 700. Ces PRP servent à ramener les émissions de l'ensemble des GES à une même unité : le CO₂ équivalent (CO₂éq).

⁴ Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (2009a). Programme Climat municipalités. Cadre normatif

Tableau 1.1 : Potentiel de réchauffement planétaire des principaux GES⁵

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

Malgré son PRP de 1, qui sert de référence pour les autres gaz, le CO₂ est le GES qui a le plus grand effet sur le réchauffement planétaire, à cause de sa concentration élevée dans l'atmosphère. À l'opposé, les hydrofluorocarbures (HFC) se trouvent en de très faibles concentrations dans l'atmosphère; c'est leur PRP élevé qui vient marquer leur importance.

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



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



2 VILLE DE COWANSVILLE

Reconnue comme carrefour de la MRC Brome-Missisquoi, la Ville de Cowansville, avec ses 12 284 habitants, est aussi considérée comme un pôle économique et industriel important dans cette région. Cowansville se caractérise par son caractère bilingue alors que plus de 65 % de la population parle anglais et français. Sans oublier ses institutions à dimension suprarégionale parmi lesquelles on compte un aréna, une piscine intérieure, des salles de spectacle de 160 et 800 places, un campus étudiant bilingue pouvant accueillir 3 000 étudiants, un hôpital reconnu et un pôle commercial comptant plusieurs bannières d'envergure nationale et internationale.

Cowansville se trouve au cœur d'une région aux données géographiques rêvés pour le développement économique. Située entre Montréal et Sherbrooke, la ville se trouve à moins d'une heure du centre-ville de Montréal, du port de Montréal et de l'aéroport Pierre-Elliott-Trudeau. Grâce aux cinq postes frontaliers américains situés le long de la frontière et accessibles en moins d'une demi-heure, il est facile de bâtir des liens d'affaires avec les États-Unis. Ses trois parcs industriels profitent des services de plusieurs transporteurs locaux et régionaux ainsi qu'un aéroport régional et d'une voie ferrée.

La figure 2.1 présente le territoire à l'étude, soit les limites actuelles de la Ville de Cowansville.



Figure 2.1 : Ville de Cowansville



3 DESCRIPTION DE L'INVENTAIRE GES

L'inventaire GES de la Ville de Cowansville est la compilation des principales émissions de GES émises par la Ville et ses citoyens durant l'année 2009, pour les secteurs suivants :

- Le secteur corporatif
- Le secteur collectivité

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

3.1 Périmètre organisationnel

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

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

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

Le champ 1 regroupe les activités sur lesquelles la Ville de Cowansville exerce un contrôle direct. Le champ 2 regroupe les émissions de GES dues aux services gérés par une autre organisation impliquée dans les activités municipales, soit l'ensemble des sous-traitants et des organismes paramunicipaux. Le contrôle sur ces émissions est donc indirect et l'accessibilité aux données peut être plus difficile. La Figure 3.1 illustre les différents secteurs et champs de l'inventaire GES.



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



3.2 Période de déclaration

L'inventaire des émissions de GES a été fait sur la période s'échelonnant du 1^{er} janvier au 31 décembre 2009.

3.3 Périmètre opérationnel

Les catégories de sources d'émission de GES de la Ville de Cowansville sont les suivantes :

- Secteur corporatif :
 - Bâtiments municipaux et autres installations
 - Équipements motorisés municipaux
 - Traitement des eaux usées

- Secteur collectivité :
 - Matières résiduelles
 - Transport routier

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

- Combustible fixe
- Électricité
- Système de réfrigération

Les combustibles fixes (gaz naturel, propane et mazout) engendrent des émissions de CO₂, de CH₄ et de N₂O. Il en est de même pour l'électricité consommée, même si, au Québec, environ 95 % de l'électricité est produite par des énergies renouvelables. Finalement, les systèmes de réfrigération, comme la climatisation, peuvent aussi contenir ou utiliser des HFC, au fort



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

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

La troisième catégorie du secteur corporatif est celle du traitement des eaux usées. En effet, la décomposition anaérobie des matières présentes dans ces eaux usées génère du CH₄, alors que les processus de nitrification et de dénitrification génèrent du N₂O.

Au niveau de la collectivité, la première catégorie est celle de la disposition des matières résiduelles. En effet, l'enfouissement de ces matières génère du CO₂ et du CH₄. La deuxième catégorie dans le secteur collectivité est celle du transport routier, qui inclut tous les véhicules qui circulent à l'intérieur de la municipalité (incluant le transport en commun) à l'exception des véhicules appartenant à la municipalité.

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

Selon les normes du GIEC, le CO₂ provenant de la biomasse a été calculé, mais n'a pas été inclus dans le total de l'inventaire GES⁶. Dans le présent inventaire, il s'agit du CO₂ produit suite à l'enfouissement des matières résiduelles.

⁶ Groupe intergouvernemental d'experts sur les changements climatiques. Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, version révisée, 1997.

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

- Consommation énergétique des secteurs résidentiel, commercial et institutionnel
- Ensemble des émissions de GES relatives au secteur de l'agriculture
- Produits chimiques fabriqués pour leur utilisation dans le système de traitement des eaux usées
- CO₂ provenant du traitement des eaux usées
- SF₆ présent dans les transformateurs

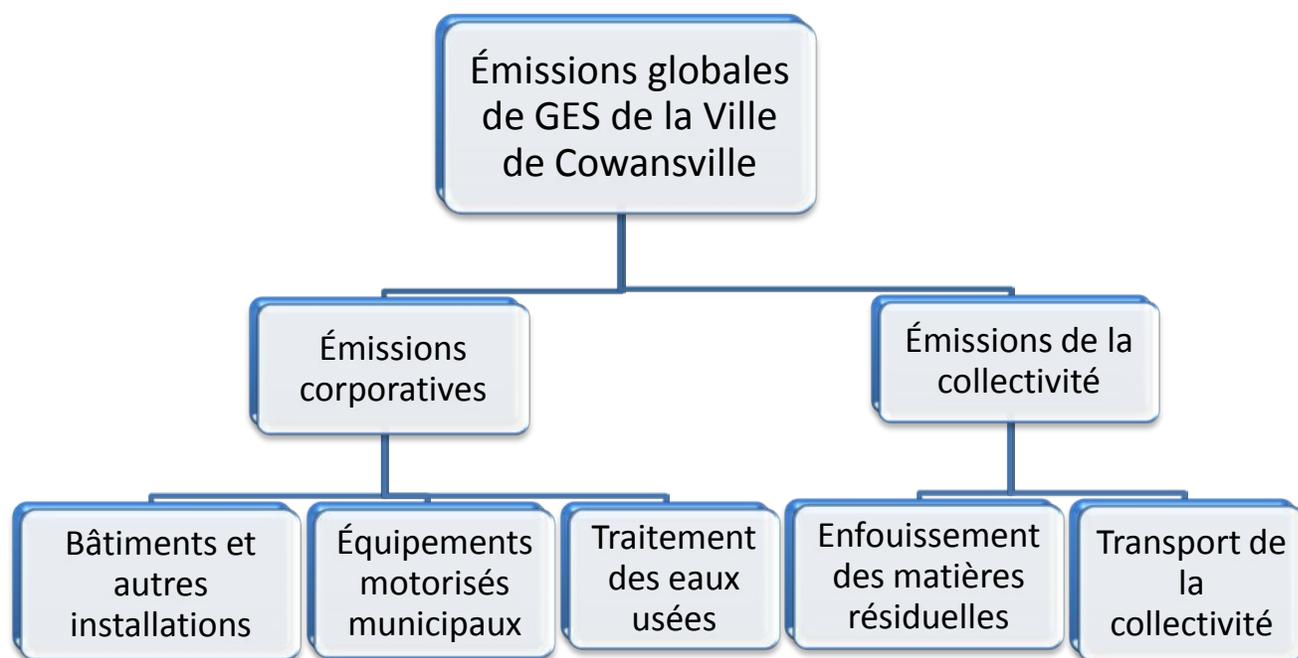


Figure 3.2 : Catégories d'émissions de GES de la Ville de Cowansville



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

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

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

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

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

- Collecte et transport des matières résiduelles : ce service est géré par l'entreprise Récupération 2000 (personne-ressource : Gabriel Racine).
- Abat-poussière : ce service est géré par divers sous-traitant. La personne-ressource pour ce service est donc Hugues Bourret, de la Ville de Cowansville, qui a compilé les données requises.

- 
- Lignage de rue : ce service est géré par divers sous-traitant. La personne-ressource pour ce service est donc Hugues Bourret, de la Ville de Cowansville, qui a compilé les données requises.
 - Boues d'épuration : Services sanitaires Brodeur s'occupe de la collecte et du transport des boues d'épuration. La personne-ressource est Roger Brodeur.
 - Gazon et ramassage des feuilles : ce service est géré par Stéphane Marcotte et il est la personne-ressource.

3.4 Incertitude

Il existe plusieurs sortes d'incertitude reliées aux inventaires des GES⁷. Ces incertitudes peuvent être divisées en deux catégories principales : les incertitudes scientifiques et les incertitudes d'estimation. Les incertitudes scientifiques sont celles reliées à la compréhension actuelle des phénomènes scientifiques, par exemple, l'incertitude reliée au potentiel de réchauffement planétaire évalué pour chacun des gaz inclus dans l'inventaire GES. Ce type d'incertitude dépasse totalement le champ d'intervention de la municipalité dans la gestion de la qualité de son inventaire GES.

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

⁷ GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty

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

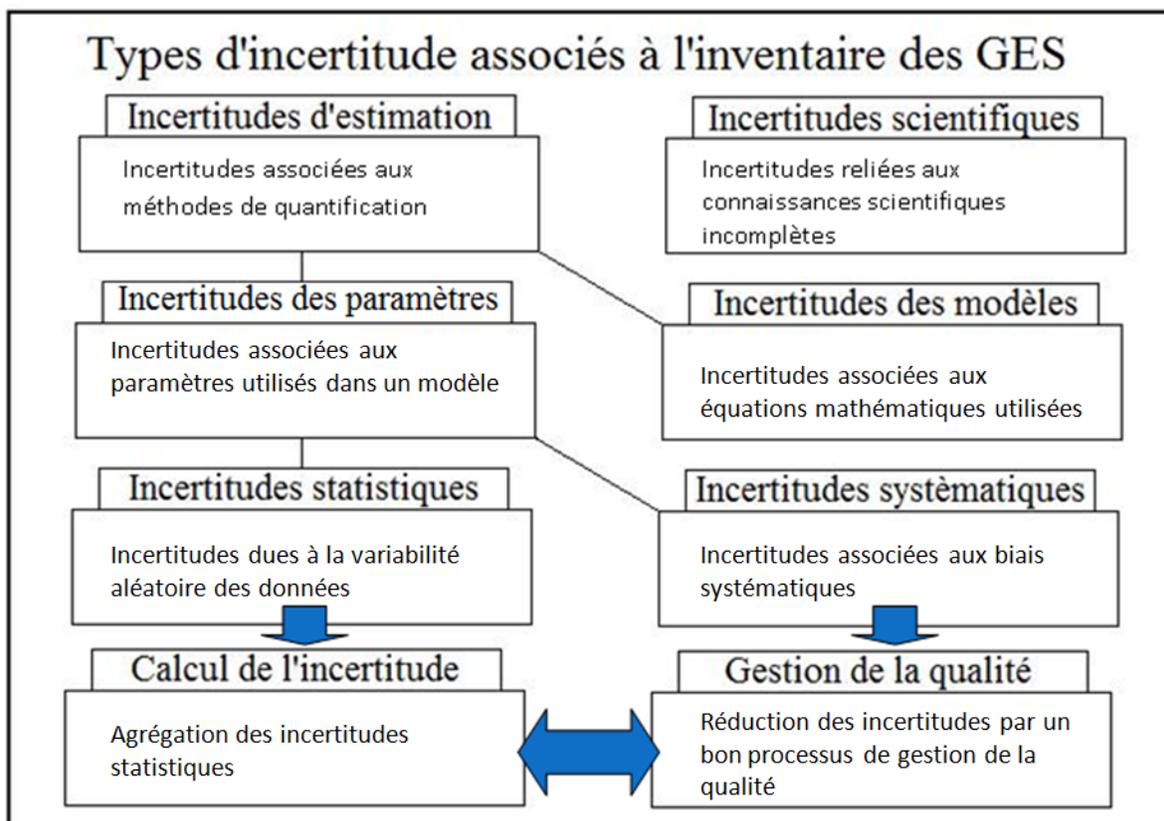
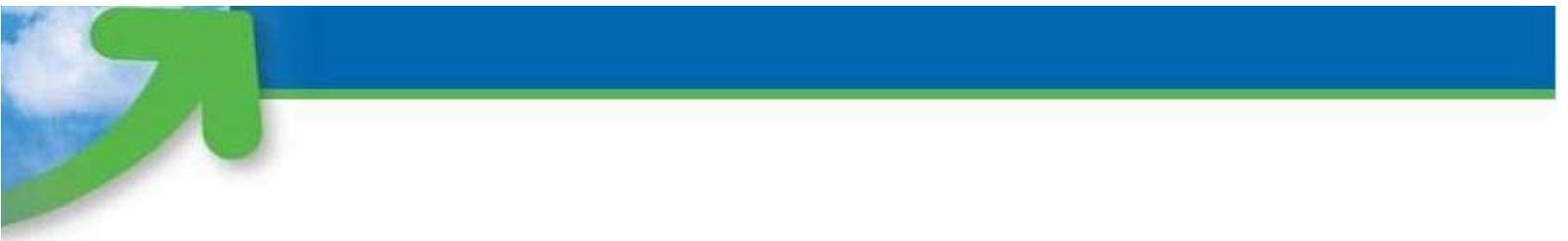


Figure 3.3 : Types d'incertitudes⁸

Comme on peut le constater dans cette figure, l'incertitude reliée aux paramètres se subdivise aussi en deux catégories : l'incertitude statistique et l'incertitude systématique. L'incertitude statistique concerne la variabilité aléatoire des données utilisées pour le calcul des émissions de GES. Dans le cas des données fournies par la Ville de Cowansville, il s'agit de valeurs spécifiques qui ne sont pas soumises à une variation naturelle connue (par exemple, les fluctuations d'un équipement de mesure). C'est donc davantage au niveau des incertitudes

⁸ Inspiré de la figure 1 du GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty



systematiques que les améliorations peuvent être apportées par la mise en place d'un processus de gestion de la qualité visant l'amélioration continue des prochains inventaires GES.

Les incertitudes systématiques sont reliées aux biais systématiques. Par exemple aux estimations dues à l'absence de données. Comme la valeur exacte est inconnue, il existe systématiquement un biais relié à l'estimation. Elles sont reliées, d'une part, aux facteurs d'émission et, d'autre part, aux données. Le tableau 3.1 présente la façon dont sont quantifiées ces incertitudes⁹ pour cet inventaire GES. Bien que subjectives, ce sont des valeurs typiques proposées dans le GHG Protocol.

Tableau 3.1 Quantification des incertitudes systématiques

Incertitude	
Faible	+/- 5%
Moyenne	+/- 15%
Forte	+/- 30%

⁹ GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty



4 DESCRIPTION DE L'ORGANISME RÉDIGEANT LE RAPPORT

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

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

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

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

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

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

5 ÉQUIPE RESPONSABLE DE L'INVENTAIRE GES

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

Au niveau de la Ville de Cowansville, Virginie Hébert est la chargée de projet et a coordonnée la collecte de données. L'ensemble des intervenants du tableau 5.1 a participé à cette collecte de données.

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

Nom	Service ou sous-traitant	Contact
Jean-François Daigle	Ville de Cowansville Directeur aménagement urbain et environnement	jfdaigle@ville.cowansville.qc.ca 450.263.0279
Virginie Hébert	Ville de Cowansville Inspectrice en bâtiments/environnement	vhebert@ville.cowanville.qc.ca 450.263.0279 poste 327
Josée Tassé	Ville de Cowansville Trésorière	jotasse@ville.cowansville.qc.ca 450.263.0787 poste 225
Marc-André Roy	Ville de Cowansville Voirie et climatisation	450.263.0787 poste 230
Brigitte Nadeau	RIEDSBM (site d'enfouissement)	450.263.2351 poste 225
Hugues Bourret	Ville de Cowansville	450.263.0279
Gilles Deschamps	Ville de Cowansville Service incendies	gdeschamps@ville.cowansville.qc.ca 450.360.9864
Daniel Simoneau	Usine d'épuration des eaux usées	450.263.8272
Lucie Bruneau	Ville de Cowansville Usine de filtration	450.263.4134
Gabriel Racine	Récupération 2000	450.263.2780
Roger Brodeur	Services sanitaires Brodeur	450.266.6544
Alain Dion	Ville de Cowansville Service des loisirs	adion@ville.cowansville.qc.ca 450.263.6464
Stéphane Marcotte	Gazon et ramassage des feuilles	450.260.5021

6 INVENTAIRE GES CORPORATIF

L'inventaire GES corporatif de la Ville de Cowansville regroupe les émissions de GES issues des services gérés par la Ville et ceux donnés en sous-traitance. La méthodologie relative au calcul des émissions de GES pour chacune de ces catégories est décrite à la section 9 du présent rapport. La figure 6.1 expose la distribution de ces émissions corporatives pour chacune des catégories d'émission. Les équipements motorisés prédominent avec 50 % des émissions corporatives de GES, suivent les bâtiments municipaux qui ont émis 28 % de ces émissions, et finalement le traitement des eaux usées, qui représente 22 %.

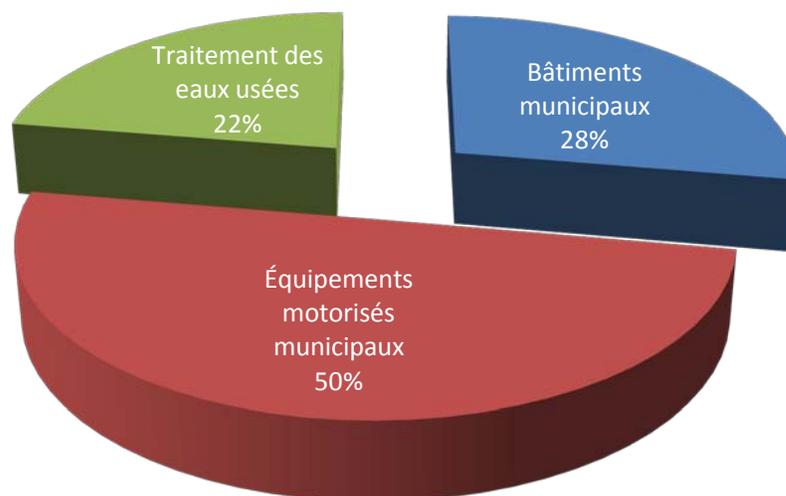


Figure 6.1 : Distribution des émissions corporatives de GES pour la Ville de Cowansville en 2009

Ainsi, les équipements motorisés ont émis 608 tonnes de CO₂éq en 2009, alors que les bâtiments municipaux et le traitement des eaux usées ont émis respectivement 338 et 265 tonnes de CO₂éq. Le Tableau 6.1 présente ces émissions corporatives pour chacune des catégories et pour chacun des GES.

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

Catégorie		CO ₂ (tonne)	CH ₄ (tonne)	N ₂ O (tonne)	HFC (tonne)	CO ₂ éq (tonne)	% du total corporatif
Bâtiments municipaux et autres installations	Électricité	-	-	-	NA	14	28
	Gaz naturel	322	0,006	0,006	NA	324	
	Propane	0	0	0	NA	0	
	Mazout	0	0	0	NA	0	
	Réfrigérant (R22)	NA	NA	NA	0	0	
Équipements motorisés municipaux	Essence	68	0,005	0,007	NA	70	50
	Diesel	511	0,024	0,046	NA	525	
	Propane	5	0	0	NA	5	
	Biocarburant	0	0	0	NA	0	
	Réfrigérant (HFC-134a)	NA	NA	NA	0,006	7	
Traitement des eaux usées		NA	1,4	0,8	NA	265	22
Total						1 211	100

Comme l'inventaire GES corporatif regroupe les émissions de GES issues des services gérés par la Ville (champ 1) et ceux donnés en sous-traitance (champ 2), il est possible de mettre en comparaison ces deux champs. Le tableau 6.2 et la figure 6.2 exposent cette comparaison pour l'année 2009. Le total des émissions corporatives de GES qui sont relatives au champ 1 (contrôle direct) se chiffre à 650 tonnes CO₂éq, alors que le total des émissions corporatives de GES qui sont relatives au champ 2 (sous-traitants) se chiffre à 561 tonnes CO₂éq.

Les émissions de GES du champ 2 sont presque exclusivement dues aux équipements motorisés et au traitement des eaux, de par la nature même des services que la Ville de Cowansville donne en sous-traitance. Les émissions de GES dues aux bâtiments municipaux qui sont relatives au champ 2 sont celles générées par le bâtiment du site d'enfouissement géré par la Régie Intermunicipale d'Élimination de Déchets Solides de Brome-Missisquoi (RIEDSBM).

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

Champ	Catégorie ou service	CO ₂ éq (tonne)	% du total
1. Contrôle direct	Bâtiments municipaux et autres installations	337	54
	Équipements motorisés municipaux	313	
	Traitement des eaux usées	0	
2. Sous-traitants	Bâtiments et autres installations	1	46
	Équipements motorisés	296	
	Traitement des eaux usées	265	
Total corporatif		1 211	100

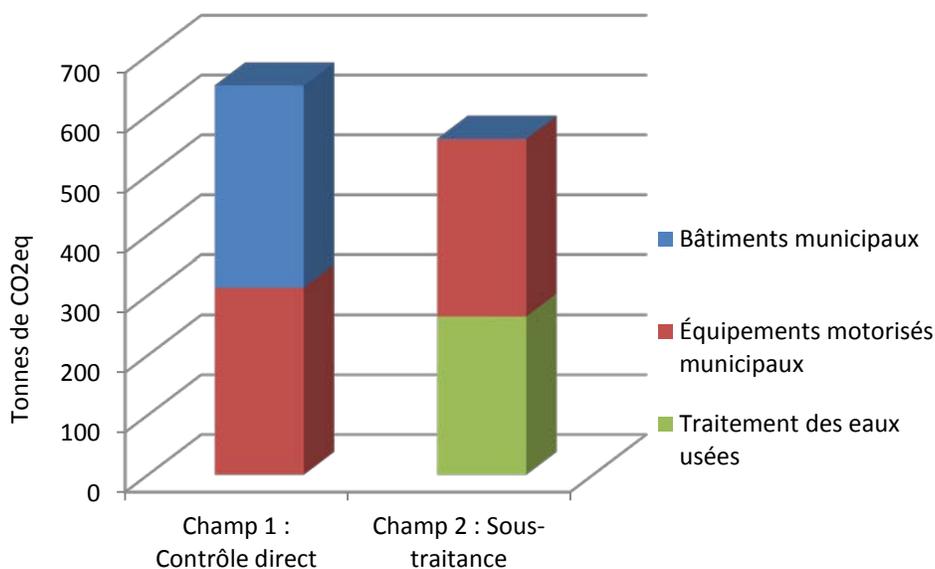


Figure 6.2 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour l'ensemble des émissions corporatives de GES

6.1 Bâtiments municipaux et autres installations

Les émissions de GES dues aux bâtiments municipaux et aux autres installations regroupent les émissions directes de GES dues à la consommation de gaz naturel, de propane, de mazout, les émissions indirectes de GES liées à la consommation d'électricité et les émissions fugitives de GES dues aux réfrigérants contenus dans les systèmes de climatisation des bâtiments. Les émissions directes de GES générées par la consommation de gaz naturel sont prédominantes à ce niveau avec 95,8 % des émissions dues aux bâtiments. La consommation d'électricité génère 4,2 % de ces émissions. Les émissions fugitives de GES dues aux réfrigérants contenus dans les systèmes de climatisation des bâtiments ne sont pas inclus dans ce total, car les réfrigérants utilisés par la Ville de Cowansville ne sont pas des GES considérés dans le protocole de Kyoto (voir section 9 pour les détails). Finalement, il n'y a pas de mazout ni de propane utilisé par la Ville de Cowansville, au niveau des bâtiments.

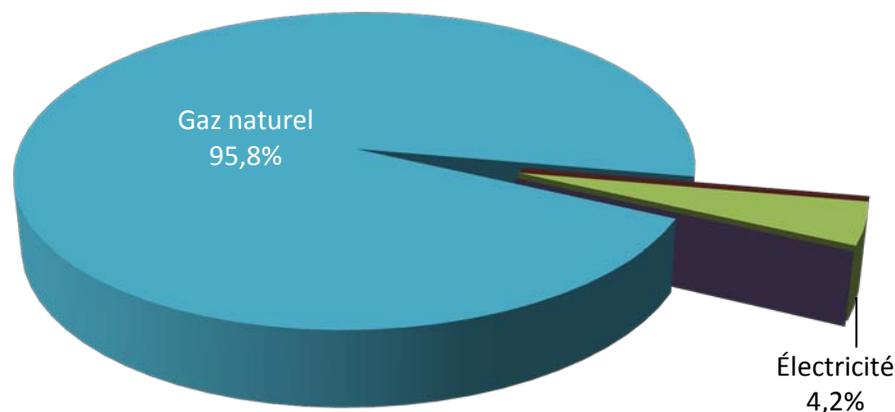


Figure 6.3 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux bâtiments municipaux

Le tableau 6.3 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des sous-catégories d'émissions. Le gaz naturel prédomine avec 324 tonnes de CO₂éq pour l'année 2009, alors que la consommation d'électricité suit avec 14 tonnes de CO₂éq. Dans le cas des sources

d'émission directe (gaz naturel) c'est toujours le CO₂ qui est le GES principalement émis. Dans le chiffrer fourni à la Ville de Cowansville, ces émissions de GES sont détaillées sous forme désagrégée, par installation.

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

Sous-catégories	CO ₂ (tonne)	CH ₄ (tonne)	N ₂ O (tonne)	HFC (tonne)	CO ₂ éq (tonne)	% du total des bâtiments
Électricité	-	-	-	NA	14	4,2
Gaz naturel	322	0,006	0,006	NA	324	95,8
Propane	0	0	0	NA	0	0
Mazout	0	0	0	NA	0	0
Réfrigérant (R22)	NA	NA	NA	0	0	0
Total					338	100

6.2 Équipements motorisés municipaux

Les émissions de GES associées aux équipements motorisés municipaux regroupent les émissions de GES dues à la consommation d'essence, de diesel, de propane et les émissions fugitives de GES dues aux réfrigérants contenus dans les systèmes de climatisation des véhicules. Les émissions de GES générées par la consommation de diesel prédominent largement avec 86 % des émissions de GES dues aux équipements motorisés alors que la consommation d'essence est responsable de 12 % de ces émissions. Il n'y a pas de biocarburant utilisé par la Ville de Cowansville en 2009. La figure 6.4 démontre cette distribution.

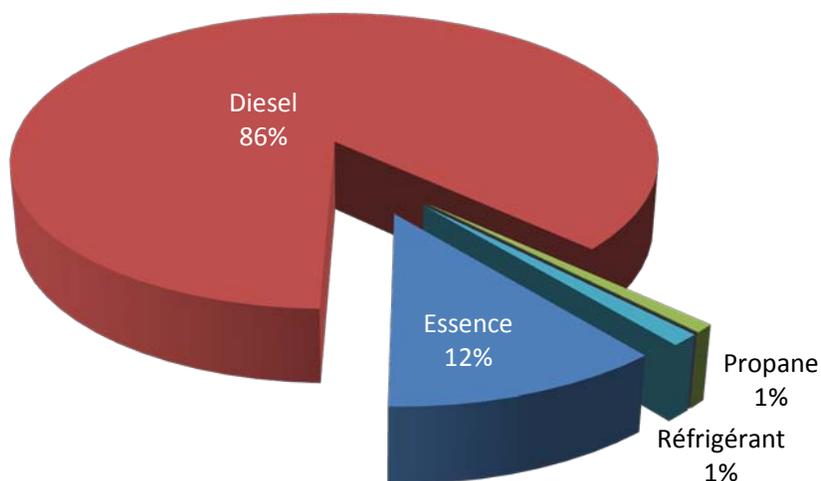


Figure 6.4 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux

Le Tableau 6.4 6.4 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des sous-catégories. Les émissions de GES dues à la consommation de carburant se chiffrent en 2009 à 525 tonnes de CO₂éq pour le diesel et à 70 tonnes de CO₂éq pour l'essence. Dans les deux cas, c'est le CO₂ qui est le GES qui prédomine. Les systèmes de climatisation des véhicules, qui contiennent du HFC-134a au potentiel de réchauffement planétaire de 1 300 kg CO₂éq/kg HFC émis, sont responsables de 7 tonnes de CO₂éq en 2009. Les émissions dues au propane totalisent 5 tonnes de CO₂éq en 2009 pour les équipements motorisés.

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

Sous-catégorie	CO ₂ (tonne)	CH ₄ (tonne)	N ₂ O (tonne)	HFC (tonne)	CO ₂ éq (tonne)	% du total des équipements motorisés
Essence	68	0,005	0,007	NA	70	12
Diesel	511	0,024	0,046	NA	525	86
Propane	5	0,0022	0,0001	NA	5	1
Biocarburant	0	0	0	NA	0	0
Réfrigérant (HFC-134a)	NA	NA	NA	0,006	7	1
Total					608	100

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

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

Champ	Sous-catégorie	CO ₂ éq (tonne)	% du total
1. Contrôle direct	Essence	70	51
	Diesel	230	
	Propane	5	
	Biocarburant	0	
	Réfrigérant	7	
2. Sous-traitants	Essence	0	49
	Diesel	295	
	Propane	0	
	Biocarburant	0	
	Réfrigérant	1	
Total corporatif		608	100

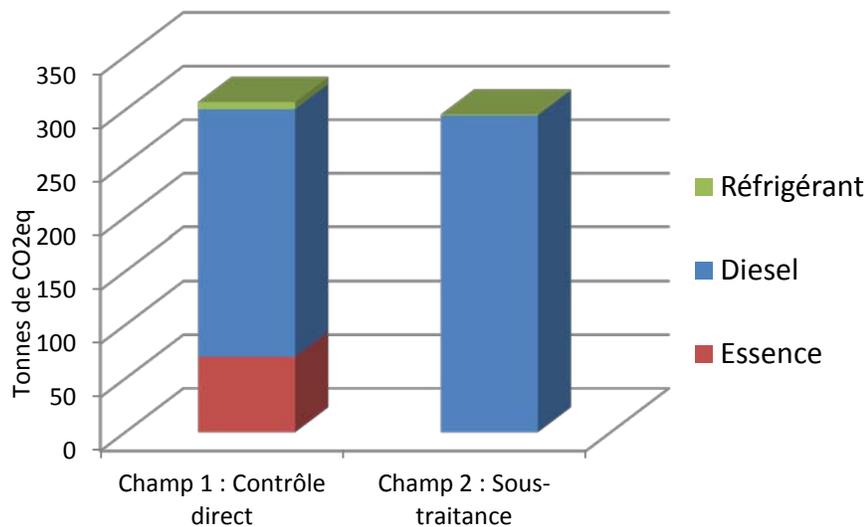


Figure 6.5 : Comparaison des émissions de GES des champs 1 (contrôle direct) et 2 (sous-traitants) pour les émissions corporatives de GES dues aux équipements motorisés

6.2.1 Champ 1 : contrôle direct

Les émissions de GES relatives aux équipements motorisés municipaux qui sont sous le contrôle opérationnel de la Ville de Cowansville totalisent 313 tonnes CO₂éq. Ces émissions de GES peuvent être réparties par service. Cette distribution est illustrée à la figure 6.6. On peut y constater que les travaux publics prédominent avec 86,6 % des émissions de GES du champ 1. Les quantités de GES émis par chacun de ces services sont détaillées dans le tableau 6.6.

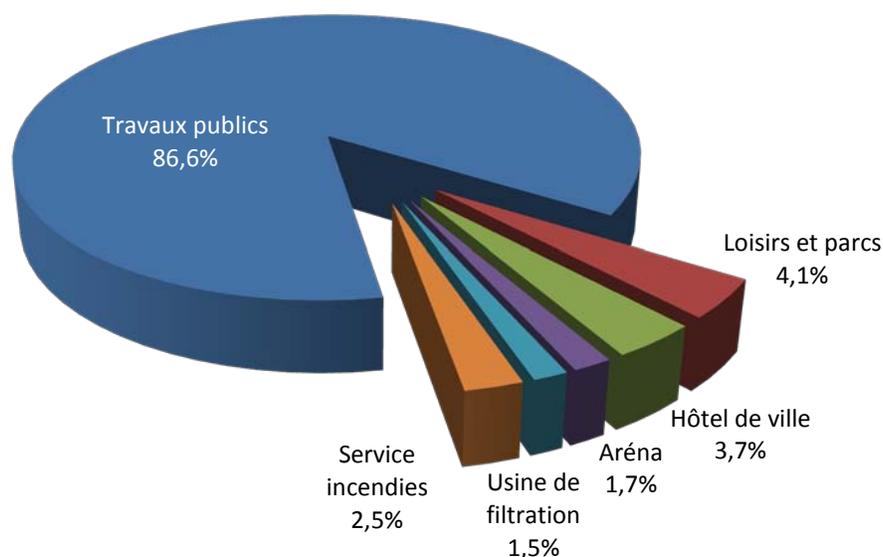


Figure 6.6 : Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Cowansville

Tableau 6.6 Émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés municipaux sous le contrôle opérationnel de la Ville de Cowansville

Service :	Total des émissions (tonne CO ₂ éq)
Travaux publics	271
Loisirs et parcs	13
Hôtel de ville	12
Aréna	5
Usine de filtration	5
Service incendies	8
Total:	313

6.2.2 Champ 2 : sous-traitants

Au niveau des sous-traitants, comme on le constate sur la figure 6.7, c'est le service de collecte des matières résiduelles qui émet le plus de GES avec 90,6 %. Les quantités de GES émis par chacun des sous-traitants sont détaillées dans le tableau 6.7.

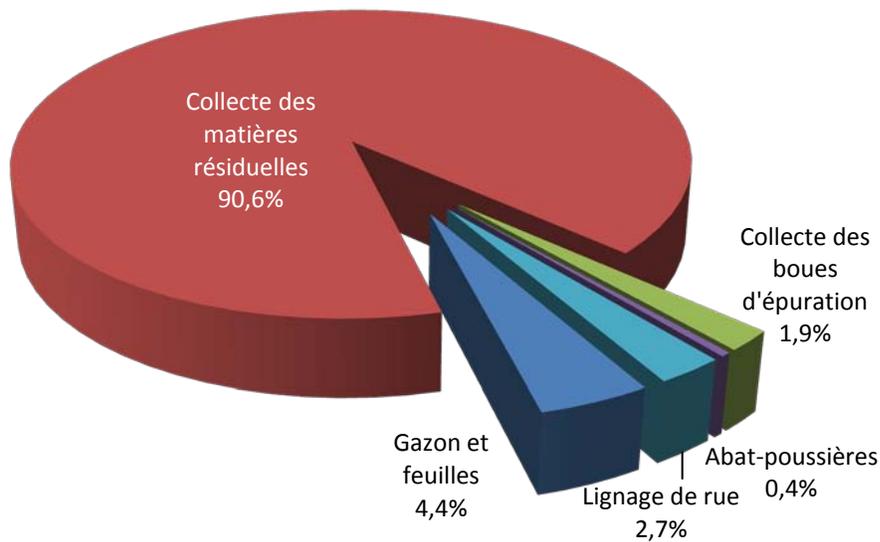


Figure 6.7 Distribution des émissions corporatives de GES relatives aux équipements motorisés des sous-traitants de la Ville de Cowansville

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

Sous-traitant :	Total des émissions (tonne CO ₂ éq)
Gazon et feuilles	13
Collecte des matières résiduelles	268
Collecte des boues d'épuration	6
Abat-poussières	1
Lignage de rue	8
Total:	296



6.3 Traitement des eaux usées

La Ville de Cowansville possède sa propre usine de traitement des eaux usées sur laquelle elle n'a toutefois pas le contrôle opérationnel. De plus, 250 habitations possèdent leurs propres fosses septiques. Les émissions de GES dues au traitement des eaux sont donc comptabilisées dans le champ 2. Au niveau des l'usine, comme le traitement se fait par un système de boues activées, il s'agit d'un traitement aérobie et il n'y a pas de méthane (CH_4) émis lors du traitement. Cependant, il y en aura lors de l'enfouissement des boues produites, émissions qui sont quantifiées dans la section relative aux matières résiduelles.

Les émissions de GES relatives au traitement des eaux usées par le système de boues activées sont donc dues uniquement aux processus de nitrification et de dénitrification qui génèrent du N_2O . Ces émissions se chiffrent à 0,76 tonne de N_2O pour l'année 2009, ce qui correspond à 235 tonnes de $\text{CO}_2\text{éq}$.

D'autre part, les fosses septiques fonctionnent en mode anaérobie et émettent donc du CH_4 . Ces émissions se chiffrent à 1,39 tonne de CH_4 pour l'année 2009, ce qui correspond à 29 tonnes de $\text{CO}_2\text{éq}$.

Le total des émissions de GES relatives au traitement des eaux usées pour l'année 2009 est donc de 265 tonnes de $\text{CO}_2\text{éq}$.

7 INVENTAIRE GES DE LA COLLECTIVITÉ

L'inventaire GES de la collectivité de la Ville de Cowansville comprend les émissions de GES dues à l'enfouissement des matières résiduelles et au transport routier des citoyens. La méthodologie relative au calcul des émissions de GES pour chacune de ces catégories est décrite à la section 9 du présent rapport. La figure 7.1 présente la distribution de ces émissions. Le transport de la collectivité prédomine avec 91 % des émissions de GES de la collectivité, alors que l'enfouissement des matières résiduelles représente 9 % de ces émissions.

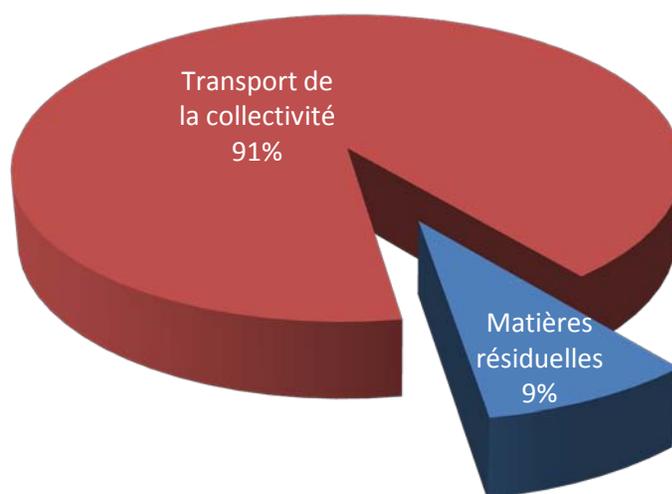


Figure 7.1 : Distribution des émissions de GES de la collectivité pour la Ville de Cowansville en 2009

Ainsi, l'enfouissement des matières résiduelles a émis 5 207 tonnes de CO₂éq en 2009, alors que le transport de la collectivité a généré 54 740 tonnes de CO₂éq. Le tableau 7.1 présente ces émissions pour chacune des catégories. Le total de ces émissions de la collectivité n'inclut pas les véhicules corporatifs, car ils sont déjà inclus dans l'inventaire GES corporatif, et n'inclut pas non plus le CO₂ provenant de la biomasse, car elle doit être comptabilisée à part selon le Groupe d'expert Intergouvernemental sur l'Évolution de Climat (GIEC) et comme il est expliqué à la section 9, portant sur la méthodologie.

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

Catégorie		CO ₂ éq (tonne)	% du total de la collectivité
Matières résiduelles	CO ₂	2 721	NA
	CH ₄	5 207	9
Transport collectivité	Automobile	17 064	91
	Camion léger	14 177	
	Motocyclette	145	
	Autobus	87	
	Autobus scolaire	442	
	Camion lourd	14 491	
	Véhicule hors-route	8 334	
Total (excluant les véhicules corporatifs et le CO ₂ provenant de la biomasse)		59 947	100

7.1 Matières résiduelles

La Ville de Cowansville envoie ses matières résiduelles au site d'enfouissement de Cowansville, géré par la Régie Intermunicipale d'Élimination de Déchets Solides de Brome-Missisquoi (RIEDSBM). Le site est toujours en opération et un système de captage du biogaz est installé. Le pourcentage de méthane capté par les systèmes de captage du biogaz a été estimé à 75% par Brigitte Nadeau, de la RIEDSBM.

La production de CO₂ et de CH₄ est définie à l'aide du modèle LandGEM (Landfill Air Emission Estimation Model), qui a été développé par l'EPA (Environmental Protection Agency) pour estimer les émissions de GES provenant de la biodégradation des matières résiduelles dans un site d'enfouissement.

Les émissions de GES de 2009 dues à l'ensemble de ces matières résiduelles sont résumées dans le tableau 7.2. Ainsi, 2 721 tonnes de CO₂ ont été émises en 2009. Cependant, comme ces émissions proviennent de la biomasse, elles ne sont pas comptabilisées dans l'inventaire GES



global. De plus, ces mêmes matières résiduelles ont aussi produit 248 tonnes de CH₄, ce qui correspond à 5 207 tonnes de CO₂éq.

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

Catégorie		Émissions	Unité
Matières résiduelles	CO ₂	2 721	tonnes CO ₂
	CH ₄	248	tonnes CH ₄
		5 207	tonnes CO ₂ éq

7.2 Transport routier

Les émissions de GES dues au transport routier par la collectivité représentent la catégorie qui génère le plus d'émissions de GES pour la Ville de Cowansville en 2009 et se chiffrent à 54 740 tonnes de CO₂éq si on ne tient pas compte des véhicules municipaux et des véhicules des sous-traitants qui sont situés à Cowansville. À partir des informations obtenues de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), les types et le nombre de véhicules immatriculés sur le territoire de la Ville de Cowansville sont ceux présentés au tableau 7.3. Les émissions de GES y sont indiquées pour chaque type de véhicule. Ainsi, les automobiles comptent parmi les sources qui émettent le plus de GES et totalisent 17 064 tonnes de CO₂éq, suivi des camions lourds (14 491 tonnes de CO₂éq), des camions légers (14 177 tonnes de CO₂éq) et des véhicules hors route (8 334 tonnes de CO₂éq).

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

Type	Nombre de véhicules immatriculés	CO₂éq (tonne)
Automobile	4 954	17 064
Camion léger	2 544	14 177
Motocyclette	341	145
Autobus	2	87
Autobus scolaire	29	442
Camion lourd	295	14 491
Véhicule hors-route	1 419	8 334

8 INVENTAIRE GES GLOBAL

L'inventaire GES global de la Ville de Cowansville représente la somme des inventaires GES corporatif et de la collectivité. Comme l'indique la figure 8.1, le transport de la collectivité est la catégorie qui génère le plus d'émission de GES et représente 89,5 % des émissions globales de GES de la Ville de Cowansville en 2009. L'enfouissement des matières résiduelles génère quant à lui 8,5 % des émissions globales. Finalement, l'ensemble des émissions corporatives représente 2 % des émissions globales de GES. Le tableau 8.1 présente les quantités émises de chacun des GES pour chacune des catégories.

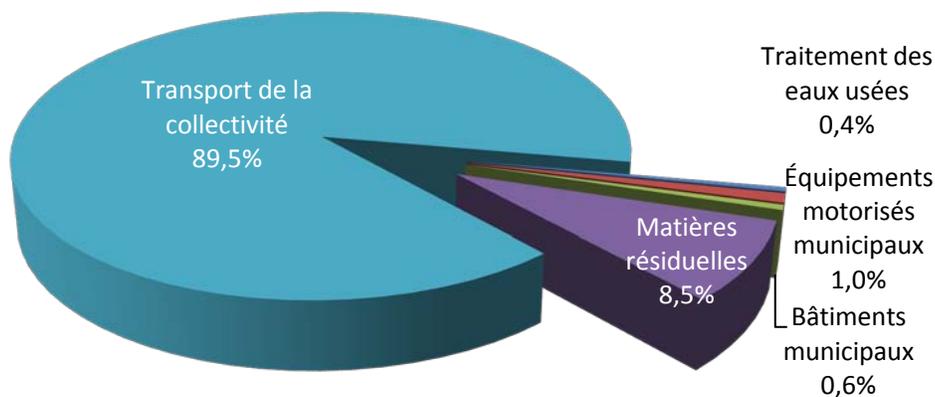


Figure 8.1 : Distribution des émissions globales de GES pour la Ville de Cowansville en 2009

Tableau 8.1 : Émissions globales pour chaque GES par catégorie pour la Ville de Cowansville en 2009

Secteur	Catégorie	CO ₂ (tonne)	CH ₄ (tonne)	N ₂ O (tonne)	HFC (tonne)	CO ₂ éq (tonne)	% du total
Corporatif	Bâtiments municipaux et autres installations	322 (excluant électricité)	0,006 (excluant électricité)	0,006 (excluant électricité)	0 (R22)	338 (incluant électricité)	0,6
	Équipements motorisés municipaux	584	0,032	0,053	0,006 (HFC-134a)	608	1,0
	Traitement des eaux usées	NA	1,4	0,8	NA	265	0,4
Collectivité	Matières résiduelles	CO ₂ provenant de la biomasse	248	NA	NA	5 207	8,5
	Transport collectivité	-	-	-	NA	54 740	89,5
Total						61 158	100

En intensité, la Ville de Cowansville a émis 0,10 tonne de CO₂éq par habitant en 2009 au niveau corporatif, 4,88 tonnes de CO₂éq par habitant au niveau de la collectivité et 4,98 tonnes de CO₂éq par habitant au niveau global. Le tableau 8.2 présente ces émissions en intensité.

Tableau 8.2: Émissions de GES par habitant pour la Ville de Cowansville en 2009

Inventaire	CO ₂ éq (tonne/habitant)
Corporatif	0,10
Collectivité	4,88
Global	4,98



9 MÉTHODOLOGIE

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

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

9.1 Bâtiments municipaux et autres installations

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

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

9.1.1 Procédure de collecte de données

- Les données utilisées pour le calcul des émissions directes de GES provenant d'une source de combustion fixe sont celles identifiées sur les factures dans le cas du gaz naturel. Ces factures ont été fournies par Virginie Hébert (Ville de Cowansville). Aussi, selon les informations fournies par Virginie Hébert, il n'y a pas de consommation de mazout, ni de propane pour les bâtiments et autres installations de la Ville de Cowansville. Le tableau 9.1 présente les consommations annuelles en combustibles pour les différents bâtiments municipaux.

Tableau 9.1 : Consommation annuelle pour les sources de combustion fixe pour Cowansville en 2009

Type de combustible	Fournisseur	Bâtiment	Consommation annuelle	Unité
Gaz naturel	Gaz métro	Caserne incendie	16 140	m ³
		Pavillon des sports	113 823	m ³
		Maison Bruck	15 308	m ³
		Hôtel de Ville	26 088	m ³

En ce qui concerne les émissions indirectes de GES provenant de la consommation d'électricité, les factures, en kWh, pour Hydro-Québec ont été fournies par Virginie Hébert. Les consommations pour l'éclairage de rue et les feux de circulation ont également été fournies par Virginie Hébert.

Les données concernant les émissions fugitives provenant des systèmes de climatisation proviennent de Marc-André Roy de la Ville de Cowansville. L'ensemble des données recueillies se trouve au tableau 9.2.

Au niveau du service d'incendie, il n'y a pas de HFC utilisé dans les systèmes de suppression des incendies de la Ville de Cowansville¹⁰.

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

¹⁰ Gilles Deschamps, service d'incendie, Ville de Cowansville

Tableau 9.2 : Système de réfrigération et de climatisation de la Ville de Cowansville

Bâtiment	Type de réfrigérant (HFC)	Capacité de l'équipement
Pavillon des sports	R-22	125 tonnes
Centre aquatique	R-22	3 tonnes
Bibliothèque et centre socio-communautaire	R-22	30,5 tonnes
Caserne incendie	R-22	5 tonnes
Hôtel de ville	R-22	11 tonnes
Maison Bruck	R-22	1 tonne
Maison des jeunes	R-22	4 tonnes
Garage municipal	R-22	5 tonnes

9.1.2 Traitement des données

Comme le pavillon des sports, la maison Bruck, la caserne incendie, le chalet du centre de la nature, la bibliothèque et le chalet du parc Davignon sont utilisés par plusieurs municipalités, dont la Ville de Cowansville, les émissions de GES dues à ces bâtiments ont été calculées au prorata de la population qui utilise ces installations. Les municipalités bénéficiant de ces services sont Cowansville, Abercorn, Brigham, Brome, Bromont, Dunham, East-Farnham, Frelighsburg, Lac-Brome, Sutton et Waterloo.

Les émissions de GES dues au bâtiment servant aux activités du site d'enfouissement ont aussi été réparties au prorata des populations. Les municipalités concernées sont Cowansville, Dunham, East Farnham et Farnham.

Certaines données prélevées sur des documents (factures ou autres) ne sont pas disponibles pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre, mais plutôt pour d'autres périodes de temps (ex. : du 10 janvier 2009 au 5 janvier 2010). Les consommations annuelles ont donc été recalculées sur une période de 365 jours.



9.1.3 Facteurs d'émission GES utilisés

Les facteurs d'émission pour le calcul des émissions directes de GES provenant d'une source de combustion fixe sont ceux fournis par Environnement Canada dans son plus récent inventaire national. Il en est de même pour les émissions indirectes de GES provenant de la consommation d'électricité : le facteur d'émission utilisé est celui fourni dans l'inventaire canadien des émissions de GES pour le Québec, soit 0,002 kg CO₂éq / kWh.

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

9.1.4 Calcul des émissions de GES

Les émissions directes de GES provenant d'une source de combustion fixe sont calculées en multipliant la consommation annuelle de chaque combustible, par les coefficients d'émissions appropriés et reportés en CO₂éq d'après les potentiels de réchauffement du CH₄ et du N₂O. En voici un exemple pour le gaz naturel de l'Hôtel de Ville:

$$\text{Émissions annuelles de CO}_2 = 26\,088 \text{ m}^3 * \frac{1,878 \text{ kg}}{\text{m}^3} = 48\,993 \text{ kg} = 48,993 \text{ tonnes}$$

$$\text{Émissions annuelles de CH}_4 = 26\,088 \text{ m}^3 * \frac{0,000037 \text{ kg}}{\text{m}^3} = 0,97 \text{ kg} = 0,00097 \text{ tonne}$$

$$\text{Émissions annuelles de N}_2\text{O} = 26\,088 \text{ m}^3 * \frac{0,000035 \text{ kg}}{\text{m}^3} = 0,91 \text{ kg} = 0,00091 \text{ tonne}$$



Émissions annuelles en CO₂éq

$$\begin{aligned} &= 48,993 \text{ tonnes} + (0,00097 * 21)\text{tonnes} + (0,00091 * 310)\text{tonnes} \\ &= 49,297 \text{ tonnes} \end{aligned}$$

Le calcul des émissions indirectes de GES provenant de la consommation d'électricité se fait par la multiplication de la consommation annuelle (en kWh) par le facteur d'émission correspondant pour le Québec, soit 0,002 kg CO₂éq / kWh¹¹. En voici un exemple pour l'Hôtel de Ville :

$$\text{Émissions annuelles en CO}_2\text{éq} = 162\,080 \text{ kWh} * \frac{0,002 \text{ kg CO}_2\text{éq}}{\text{kWh}} = 0,32 \text{ tonne}$$

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

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

Q_n : Quantité de réfrigérant ajoutée aux nouveaux équipements (kg)

k : Émission initiale (%)

C : Capacité totale de l'équipement (kg)

x : Émission de fonctionnement (%)

A : Nombre d'années d'utilisation

Q_d : Capacité des équipements non utilisés (kg)

y : Charge initiale restante (%)

z : Efficacité de récupération (%)

Ces émissions annuelles de GES sont ensuite ramenées en CO₂éq d'après leur potentiel de réchauffement. Les valeurs de x, y, z et k sont les valeurs fournies par le GIEC pour la climatisation résidentielle et commerciale.

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

¹¹ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 3, Annexe 13.



9.1.5 Évaluation de l'incertitude

En ce qui concerne l'incertitude reliée aux données, ces dernières proviennent de factures pour le gaz naturel et l'électricité. Comme l'ensemble de ce qui est acheté par la Ville de Cowansville est consommé par la Ville de Cowansville, ces données sont très précises et l'incertitude est donc faible.

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

9.1.6 Sous-traitants

En ce qui concerne le site d'enfouissement de Cowansville (RIEDSBM), les factures d'électricité ont été fournies par Brigitte Nadeau (RIEDSBM). L'incertitude sur cette donnée est donc faible.

9.2 Équipements motorisés municipaux

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

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

9.2.1 Procédure de collecte de données

Les données utilisées pour le calcul des émissions directes de GES associées à l'utilisation de carburant sont les consommations annuelles de carburant pour les différents véhicules. Les données sur les consommations de carburant ont été fournies par Virginie Hébert. En ce qui



concerne la liste des véhicules climatisés et la liste des véhicules mis au rebut en 2009 pour le calcul des émissions fugitives de GES provenant des systèmes de climatisation, ces données ont été fournies également par Virginie Hébert.

La liste de tous les véhicules motorisés municipaux se trouve à l'annexe 2.

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

9.2.2 Traitement des données

Comme le service d'incendie est partagé par plusieurs municipalités, dont la Ville de Cowansville, les émissions de GES dues à ces services ont été réparties au prorata de la population. Les municipalités bénéficiant de ce service sont Cowansville, Bromont, Farnham, Dunham, East-Farnham, Lac-Brome, Sutton et Waterloo.

9.2.3 Facteurs d'émission GES utilisés

Les émissions de CO₂ sont directement liées à la quantité de carburant consommé (2,289 kg CO₂/litre pour l'essence et 2,663 kg CO₂/litre pour le diesel)¹², tandis que les émissions de CH₄ et de N₂O dépendent aussi du type de technologie utilisée. Pour chaque type de véhicule, un coefficient est donné par Environnement Canada. Le tableau 9.3 présente ces facteurs d'émission. Dans ce tableau, les niveaux réfèrent à l'année de fabrication du véhicule :

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

¹² Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008.

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

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

Tableau 9.3 : Facteurs d'émission GES pour les véhicules

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

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

9.2.4 Calcul des émissions de GES

Le calcul des émissions de CO₂ se fait en multipliant les quantités annuelles d'essence et de diesel par leur facteur d'émission respectif (2,289 kg CO₂/litre pour l'essence et 2,663 kg CO₂/litre pour le diesel)¹³. Le même calcul est fait pour les émissions de CH₄ et de N₂O, mais en tenant compte du type de véhicule dans lequel le carburant est consommé. Les émissions de CH₄ et de N₂O sont ensuite ramenées en CO₂éq d'après leur potentiel de réchauffement. Voici l'exemple du véhicule Ford 150 – (2008) des travaux publics qui consomme de l'essence :

$$\text{Émissions annuelles de CO}_2 = 4\,838 \text{ litres} * \frac{2,289 \text{ kg}}{\text{litre}} = 11\,074 \text{ kg} = 11,074 \text{ tonnes}$$

$$\text{Émissions annuelles de CH}_4 = 4\,838 \text{ litres} * \frac{0,00013 \text{ kg}}{\text{litre}} = 0,63 \text{ kg} = 0,00063 \text{ tonne}$$

$$\text{Émissions annuelles de N}_2\text{O} = 4\,838 \text{ litres} * \frac{0,00025 \text{ kg}}{\text{litre}} = 1,21 \text{ kg} = 0,00121 \text{ tonne}$$

Émissions annuelles en CO₂éq

$$= 11,074 \text{ tonnes} + (0,00063 * 21) \text{ tonne} + (0,00121 * 310) \text{ tonne}$$

$$= 11,462 \text{ tonnes}$$

Comme les systèmes de climatisation des véhicules contiennent des HFC, au fort potentiel de réchauffement, les émissions fugitives de GES sont aussi calculées dans cette section. Le HFC le plus répandu est le HFC-134a qui a un potentiel de réchauffement de 1 300 kg CO₂éq/kg. Les émissions annuelles de GES dues aux fuites dans les systèmes de climatisation des véhicules peuvent être estimées de la façon suivante d'après Environnement Canada :

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

C : Capacité totale de l'équipement (kg)

x : Émission de fonctionnement (%)

A : Nombre d'années d'utilisation

¹³ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008.

Q_d : Capacité des équipements non utilisés (kg)

y : Charge initiale restante (%)

z : Efficacité de récupération (%)

Le tableau 9.4 expose les valeurs que le GIEC propose pour la climatisation mobile. Lorsque la valeur exacte de la capacité n'est pas connue, la valeur la plus haute est prise (1,5 kg).

Tableau 9.4 : Valeur des variables pour la climatisation mobile¹⁴

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

Ces émissions annuelles de GES sont ensuite ramenées en CO_2 éq d'après leur potentiel de réchauffement (1 300 kg CO_2 éq/kg pour le HFC-134a). Voici un exemple de calcul pour le véhicule Ford 150 – (2008) des travaux publics, qui est climatisé, mais qui n'a pas été mise au rebut en 2009 :

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

9.2.5 Évaluation de l'incertitude

Au niveau des émissions fugitives de GES, elles n'ont pas été comptabilisées à l'aide de bilan, mais plutôt par l'estimation des taux de fuite. Cette méthode est un peu moins précise, mais comme les systèmes de climatisation sont semblables, l'incertitude reste moyenne.

¹⁴ GIEC, Lignes directrices pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (2006), volume 3 : Procédés industriels et utilisation de produits, tableau 7.9, p. 7.61, [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/vol3.html>].



En ce qui concerne l'incertitude reliée aux données, ces dernières proviennent de factures pour le carburant consommé par les véhicules municipaux. L'ensemble de ce qui est acheté par la Ville de Cowansville est consommé par les véhicules de la Ville. L'incertitude sur ces données est donc faible.

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

9.2.6 Sous-traitants

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

- En ce qui concerne la collecte des matières résiduelles, la consommation de carburant a été donnée par le sous-traitant Récupération 2000. Dans ce cas, la consommation exacte de diesel est connue et l'incertitude est donc faible pour les émissions de GES relatives à ce service.
- Le lignage des rues de la Ville de Cowansville a été fait par divers sous-traitants en 2009. Hugues Bourret a été en mesure de fournir une estimation de la consommation de diesel à partir du nombre d'heure de travail et de la consommation moyenne des équipements utilisés. Voici les détails du calcul :

$$195 \text{ heures} * \frac{15 \text{ litres}}{\text{heure}} = 2\,925 \text{ litres de diesel}$$

Dans ce cas, le nombre d'heures de travail effectués par le sous-traitant est une donnée connue, mais la consommation de diesel du type de véhicule utilisé provient d'une



estimation. L'incertitude est donc moyenne pour les émissions de GES relatives à ce service.

- L'application d'abat-poussières pour la Ville de Cowansville a été faite par divers sous-traitants en 2009. Hugues Bourret a été en mesure de fournir une estimation de la consommation de diesel à partir du nombre d'heure de travail et de la consommation moyenne des équipements utilisés. Voici les détails du calcul :

$$30 \text{ heures} * \frac{15 \text{ litres}}{\text{heure}} = 450 \text{ litres de diesel}$$

Dans ce cas, le nombre d'heures de travail effectués par le sous-traitant est une donnée connue, mais la consommation de diesel du type de véhicule utilisé provient d'une estimation. L'incertitude est donc moyenne pour les émissions de GES relatives à ce service.

- La coupe du gazon et le ramassage des feuilles de la Ville de Cowansville a été faite par Stéphane Marcotte en 2009. M. Marcotte a été en mesure de fournir une estimation de la consommation de diesel à partir du montant dépensé pour l'achat de diesel. Voici les détails du calcul :

$$4\,000 \$ * \frac{\text{litres}}{0,96 \$} = 4\,158 \text{ litres de diesel}$$

Dans ce cas, le montant dépensé par le sous-traitant pour l'achat de diesel est une donnée connue, mais le prix du diesel provient d'une moyenne. L'incertitude est donc moyenne pour les émissions de GES relatives à ce service.

- La collecte des boues d'épuration de l'usine de traitement des eaux usées de la Ville de Cowansville a été faite par Services sanitaire Brodeur en 2009. Roger Brodeur a été en mesure de fournir une estimation de la consommation de diesel à partir du nombre de



voyages, de la distance parcourue et de la consommation moyenne des équipements utilisés. Voici les détails du calcul :

$$238 \text{ voyages} * \frac{20 \text{ km}}{\text{voyage}} * \frac{9 \text{ litres}}{20 \text{ km}} = 2\,142 \text{ litres de diesel}$$

Dans ce cas, le nombre de voyages effectués par le sous-traitant est une donnée connue, mais la consommation de diesel du type de véhicule utilisé provient d'une estimation. L'incertitude est donc moyenne pour les émissions de GES relatives à ce service.

- La collecte et le transport des boues de fosses septiques est réalisé aux deux ans et n'a pas été fait en 2009. Il n'y a donc pas d'émissions de GES générées par ce service en 2009 pour la Ville de Cowansville.

9.3 Traitement des eaux usées

L'usine de traitement des eaux usées de la Ville de Cowansville est opérée par un sous-traitant (Simo) et 250 habitations possèdent leurs propres fosses septiques. Ainsi, les émissions de GES dues au traitement des eaux sont toutes comptabilisées dans le champ 2. Il n'y a pas de CH₄ émis lors du traitement dans l'usine, car il s'agit d'un traitement aérobie.

Les émissions de GES relatives au traitement des eaux usées sont donc dues aux processus de nitrification et de dénitrification qui génèrent du N₂O ainsi qu'aux émissions fugitives de CH₄ dans les fosses septiques qui fonctionnent en mode anaérobie.

9.3.1 Procédure de collecte de données

Les données nécessaires au calcul des émissions de GES relatives au traitement des eaux usées sont la taille de la population et la consommation moyenne de protéine. La taille de la population



a été fournie par l'Institut de la statistique du Québec¹⁵, alors que la consommation moyenne de protéines a été fournie par Environnement Canada, en fonction de l'année de l'inventaire¹⁶. Cette consommation est tirée des statistiques sur l'alimentation publiées annuellement. Pour ce présent inventaire GES, cette consommation est de 70.81 g/personne/jour.

Au niveau des fosses septiques, les données nécessaires au calcul des émissions de GES sont le nombre de fosses septiques à Cowansville. Cette donnée a été fournie par Virginie Hébert de Cowansville.

9.3.2 Traitement des données

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

9.3.3 Facteurs d'émission GES utilisés

La méthode utilisée pour le calcul de ces émissions de GES est celle utilisée par Environnement Canada dans son rapport d'inventaire national¹⁷, qui correspond à celle par défaut du GIEC, qui estime les émissions de GES en prenant pour base la quantité d'azote présent dans les déchets et en posant comme hypothèse qu'une quantité de 0,01 kg N₂O-N/kg d'azote contenu dans les déchets sera produite. Pour estimer la quantité d'azote présente dans les déchets, on présume que les protéines renferment 16 % d'azote¹⁸, ce qui nous donne un facteur d'émission de 0,00006498 tonne N₂O / habitant.

¹⁵ http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/dons_regnl/regional/index.htm

¹⁶ Annexe 3 Rapport d'inventaire national 1990-2008, Partie 2, p.170

¹⁷ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 2, p. 170.

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

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

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

9.3.4 Calcul des émissions de GES

Le calcul pour la Ville de Cowansville se fait donc en multipliant sa population par le facteur d'émission du N₂O. Le nombre de tonnes émises est ensuite ramené en CO₂éq, grâce au potentiel de réchauffement du N₂O :

$$\begin{aligned} & \text{Émissions annuelles en tonne CO}_2\text{éq} \\ & = 11\,687 \text{ personnes} * \frac{0,00006498 \text{ tonne N}_2\text{O}}{\text{personne}} * 310 = 235 \text{ tonnes CO}_2\text{éq} \end{aligned}$$

Au niveau des fosses septiques, les données utilisées dans le calcul sont les suivantes :

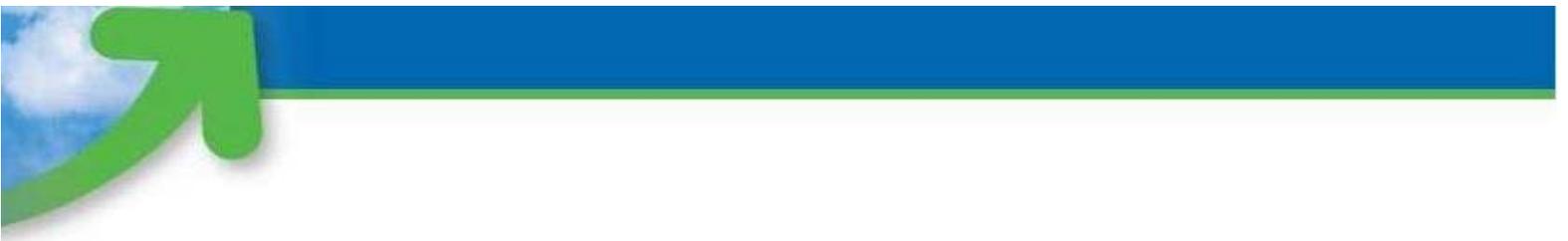
- Demande Biologique en Oxygène dans les eaux usées : 18,25 kg DBO/personne/an¹⁹
- Quantité de boues récupérées de fosses septiques : 1,7 m³/an/fosse²⁰
- Taux de récupération dans les boues : 7,5 kg DBO/m³²¹
- Facteur d'émission CH₄ : 0,18 kg CH₄/kg DBO²²

¹⁹ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2009, p.170.

²⁰ Guide d'élaboration d'un plan de gestion des matières résiduelles, 2001

²¹ Santé Canada. Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé, Chapitre 8: La gestion des eaux usées et des boues, 2004.

²² Annexe 3.5.2 Rapport d'inventaire national 1990-2009, Partie 2, p.170



Émissions annuelles en tonne CO₂éq

$$= \left(\left(598 \text{ personnes desservies} * \frac{18,25 \text{ kg DBO}}{\text{personne} * \text{an}} - \frac{3\,188 \text{ kg DBO}}{\text{an}} \right) * \frac{0,18 \text{ kg CH}_4}{\text{kg DBO}} \right) * \frac{\text{tonne}}{1\,000 \text{ kg}} * 21 = 29 \text{ tonnes CO}_2\text{éq}$$

9.3.5 Évaluation de l'incertitude

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

9.4 Matières résiduelles

L'enfouissement des matières résiduelles engendre des émissions de CO₂ et de CH₄. Comme les émissions de CO₂ sont dues à la biomasse, elles sont calculées, mais ne sont pas incluses dans le total de l'inventaire GES, selon la norme ISO 14 064-1 et le guide de bonnes pratiques du GIEC.

En effet, quand les déchets se composent de biomasse, le CO₂ produit par le brûlage ou la décomposition n'est pas pris en compte dans le secteur des déchets. Dans le cas de la biomasse agricole, on présume qu'il s'agit d'un cycle durable (le carbone du CO₂ sera séquestré quand la biomasse se régénérera dans la reproduction des cultures)²³.

9.4.1 Procédure de collecte de données

Pour calculer les émissions de GES réelles émises en 2009, il faut tenir compte des tonnages de matières envoyées à l'enfouissement depuis 50 ans, selon les recommandations du GIEC. Dans

²³ Environnement Canada, *Rapport d'inventaire national 1990-2007*, p.61.



le cas de la Ville de Cowansville, ces tonnages incluent les matières résiduelles résidentielles, les matières résiduelles des ICI et les boues de fosses septiques. Les données concernant les matières résiduelles proviennent de Brigitte Nadeau de la RIEDSBM.

9.4.2 Traitement des données

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

9.4.3 Facteurs d'émission GES utilisés

Les émissions de CO₂ et de CH₄ ont été calculées à l'aide du logiciel LandGEM ((Landfill Gas Emission Model) conçu par l'EPA (Environmental Protection Agency) aux États-Unis²⁴. Elles sont calculées en considérant deux facteurs :

- L₀ : le potentiel de production de méthane. Ce coefficient varie en fonction de l'année d'enfouissement des déchets²⁵
- k : la constante de vitesse de production de CH₄ annuelle, qui est régie par quatre facteurs soient, la teneur en humidité, la disponibilité des nutriments, le pH et la température. Ce coefficient est de 0,056 an⁻¹ au Québec²⁶

9.4.4 Calcul des émissions de GES

LandGEM fournit donc les émissions de CO₂ et de CH₄ émis en 2009 par l'enfouissement des matières résiduelles de la Ville de Cowansville. Comme ce site possède un système de captage

²⁴ United States Environmental Protection Agency (Office of Research and Development), Landfill Gas Emission Model (LandGEM – version 3.02) [<http://www.epa.gov/ttnecat1/dir1/landgem-v302-guide.pdf>].

²⁵ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 2, p. 156.

²⁶ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 2, p. 158.



du biogaz qui a une efficacité de captage de 75 %²⁷, il faut le considérer afin de calculer la quantité nette de méthane émise. Les émissions de CH₄ sont transposées en CO₂éq d'après le potentiel de réchauffement du méthane de 21.

9.4.5 Évaluation de l'incertitude

En ce qui concerne l'incertitude reliée aux données, ces dernières proviennent parfois de bilan annuel, mais parfois d'estimation en fonction de la population. À cause de ces estimations, l'incertitude est considérée comme moyenne. Il est possible d'améliorer cette précision en documentant les tonnages envoyés à l'enfouissement pour les boues de fosses septiques et tous les ICI (Industries, commerces et institutions) de la Ville de Cowansville. En ce qui a trait à l'incertitude reliée aux facteurs d'émission, ils sont fonction de valeurs propres au Québec. L'incertitude est donc faible à ce niveau.

9.5 Transport routier

La combustion de carburant dans les véhicules des citoyens engendre des émissions de CO₂, de CH₄ et de N₂O.

9.5.1 Procédure de collecte de données

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

²⁷ Brigitte Nadeau, RIEDSBM



Québec (SAAQ)²⁸, alors que les émissions de GES dues à l'ensemble du Québec sont disponibles dans le rapport d'inventaire national²⁹.

9.5.2 Traitement des données

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

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

9.5.3 Facteurs d'émission GES utilisés

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

9.5.4 Calcul des émissions de GES

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

²⁸ Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), Bilan 2008 – Accidents, parc automobile, permis de conduire, [http://www.saaq.gouv.qc.ca/publications/dossiers_etudes/bilan2008_accidents.pdf].

²⁹ Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, partie 3, Annexe 15.



$$\frac{3\,135\,387 \text{ véhicules immatriculés au Québec}}{4\,954 \text{ véhicules immatriculés dans la Ville de Cowansville}} = \frac{10\,806 \text{ ktonnes } CO_2\text{éq au Québec}}{x \text{ ktonnes } CO_2\text{éq pour Cowansville}}$$

$$x = 17\,064 \text{ tonnes } CO_2\text{éq pour Cowansville}$$

Une fois la somme des émissions de GES relatives au transport de la collectivité calculée, ont été soustraites de ce total les émissions de GES dues aux véhicules municipaux et aux véhicules des sous-traitants qui sont situés à Cowansville puisque celles-ci ont déjà été calculées dans l'inventaire corporatif GES.

9.5.5 Évaluation de l'incertitude

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

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



10 INCERTITUDE

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

Pour la Ville de Cowansville, ces incertitudes pourraient être diminuées par les mesures suivantes :

- En documentant le tonnage de matières résiduelles résidentielles envoyées à l'enfouissement ainsi que celles provenant des ICI de la Ville de Cowansville.
- En obtenant les consommations exactes des véhicules des sous-traitants, au lieu du kilométrage parcouru ou du nombre d'heures d'activité.

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

11 GESTION DE L'INVENTAIRE GES

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

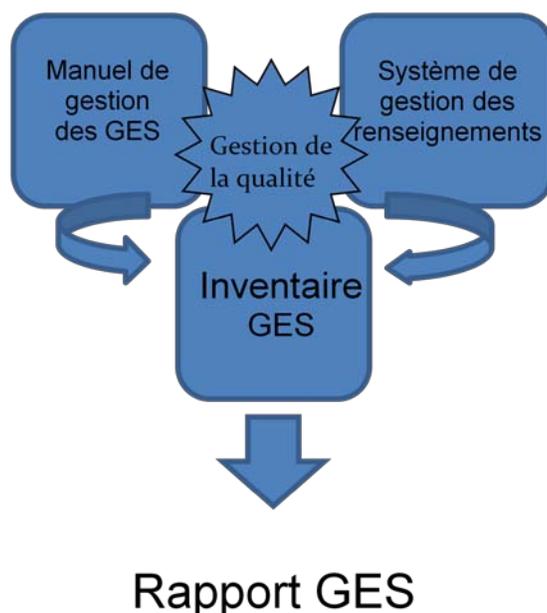


Figure 11.1 : Composantes d'un système de gestion de l'inventaire des émissions de GES

Ces principales composantes sont :

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

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



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

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

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

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

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



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

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

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

CONCLUSION

L'inventaire des GES émis par la Ville de Cowansville en 2009 a été produit par Enviro-accès. Cet inventaire GES se divise en trois sections : l'inventaire GES corporatif, l'inventaire GES de la collectivité et l'inventaire GES global, qui est la somme des deux premiers. Le transport de la collectivité est la catégorie qui génère le plus d'émission de GES et représente 89,5 % des émissions globales de GES. L'enfouissement des matières résiduelles génère 8,5 % des émissions globales de GES, alors que l'ensemble des émissions corporatives de GES représente 2 % des émissions globales de GES, ces dernières étant principalement dues aux équipements motorisés municipaux.

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

Secteur	Catégorie	CO ₂ (tonne)	CH ₄ (tonne)	N ₂ O (tonne)	HFC (tonne)	CO ₂ éq (tonne)	% du total
Corporatif	Bâtiments municipaux et autres installations	322 (excluant électricité)	0,006 (excluant électricité)	0,006 (excluant électricité)	0 (R22)	338 (incluant électricité)	0,6
	Équipements motorisés municipaux	584	0,032	0,053	0,006 (HFC-134a)	608	1,0
	Traitement des eaux usées	NA	1,4	0,8	NA	265	0,4
Collectivité	Matières résiduelles	CO ₂ provenant de la biomasse	248	NA	NA	5 207	8,5
	Transport collectivité	-	-	-	NA	54 740	89,5
Total						61 158	100

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



Annexes



ANNEXE 1 : TYPES DE VÉHICULES

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

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

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

Type de véhicule	Dispositif antipollution	Année
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	1996-2008

Source : Environnement Canada, Rapport d'inventaire national 1990-2008, Tableau A2-4

ANNEXE 2 : LISTE DES ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS MUNICIPAUX DE LA VILLE DE COWANSVILLE

Description	# Équipement	Service
GMC Sierra SL	48111	Travaux publics
Dodge Ram 2500 - 2005	48132	Travaux publics
Ford 150 - 2008	48133	Travaux publics
Ford Ranger - 1991	48134	Travaux publics
Ford F-150 - 1997	48136	Travaux publics
GMC Sonoma - 1996	48137	Travaux publics
Econoline Ford - 2002	69416	Travaux publics
Ford F-150 - 2008	78434	Loisirs et Parcs
Ford Pick-up - 2002	78437	Loisirs et Parcs
Chevrolet Express - 2008	78442	Loisirs et Parcs
Dodge Dakota	48131	Usine de filtration
Ford 250 4X4 - 2002	(carte jaune 53)13380	Hôtel de ville
USBM - Unité de sauvetage 152	25400	Service d'incendies
Chevrolet Van 181	371181	Service d'incendies
Jeep Liberty - 2006	374111	Service d'incendies
Ford S. Duty - 1991	48138 / carte 0050	Travaux publics
Ford F250 - 2011	153	Service d'incendies
Ford 8000 - 1990 (épandeur)	48121	Travaux publics
Petits moteurs Loisirs	48122	Travaux publics
Ford 8000 - 1990 (épandeur et charrue)	48128	Travaux publics
Tracteur Valmet - 2001	48146	Travaux publics
Pépine 710 John Deere - 2006	48147 / carte 0056	Travaux publics
Chargeur Case 621B - 1993	48149	Travaux publics
Rouleau Beuthling B300T - 1991	48153	Travaux publics
Pépine John Deere 3420 - 2008	48154	Travaux publics

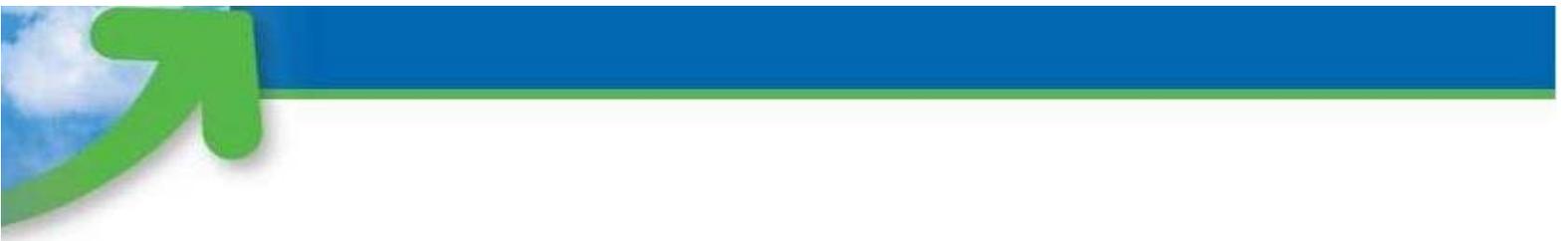
Rouleau asphalte Bomag - 2007	48156	Travaux publics
Bombardier - 1999	48157	Travaux publics
Tracteur à gazon Kubota	78459	Loisirs et Parcs
Chenille Bombardier 48" - 1976	48158	Travaux publics
Machine à laver sous-pression	48168	Travaux publics
Chevrolet Optra LS (urbanisme)	61118	Travaux publics
Chevrolet Cobalt	69418	Travaux publics
Chevrolet Cobalt	13360	Hôtel de ville
Chevrolet Optra LS5	(carte jaune 55)13370	Hôtel de ville
Mazda 5 - 2010 (véhicule 182)	48148	Service d'incendies
Inter - 1991	48123	Travaux publics
Inter - 1991	48124	Travaux publics
Niveleuse Champion 720A - 1990	48144	Travaux publics
Inter 151 - 1990	328151	Service d'incendies
Ford 121 - 1986	369121	Service d'incendies
GMC Fourgon Aqueduc	48125	Travaux publics
Camion Sterling L8500 - 2007	48126	Travaux publics
Camion Inter 10 roues - 2003	48129	Travaux publics
Camion Sterling 4X4 - 2008	48139	Travaux publics
Rétrocaveuse Case 590 - 2000	48143	Travaux publics
Balai mécanique Optifiant 70 - 2007	48151	Travaux publics
Freightliner 122 - 1996	372122	Service d'incendies
Niveleuse Champion D-562 - 1972	48141	Travaux publics
Zamboni	---	Aréna
Ford Citerne 161 - 1978	368161	Service d'incendies

ANNEXE 3 : LISTE DES BÂTIMENTS ET AUTRES INSTALLATIONS

Bâtiments et autres installations
Hôtel de Ville
Centre Aquatique/Pavillon des sports
Usine de filtration
Usine d'épuration
Garage municipal
Maison Bruck
Centre Jeunesse
Caserne incendie
Chalet Centre de la Nature
Bibliothèque et centre socio-communautaire
Chalet du parc Davignon
rue Christophe-Colomb
263, rue St-François
504, rue du Sud
montée Mooney
166, rue Loiselle
rue Norman
coin Rivière
rue du Bordeaux
385, rue Bernard
rue Boisvert
rue des Mésanges
rue Bromby
rue Wellington
ch Brosseau
rue Sanborn
rue Hillcrest
817, prom du Lac
face au 805, prom du Lac
Éclairage du parc, rue de la Plage
rue MacKinnon
rue des Cerfs
340B rue Mercier
340A rue Mercier
en face du 175 rue Principale



Poste de pompage rue Bell
427, rue Bachand (station de contrôle de pression de l'eau)
boul de Dieppe
101, rue Henri-Dunant
150, rue de Sherbrooke
Éclairage de rues



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

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

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