



INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DE LA VILLE DE MASCOUCHE 2019



25 janvier 2021

Inventaire 2019 des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Mascouche

Cet inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la Ville de Mascouche a été préparé conformément à la norme *ISO 14 064-1 : 2006*. Cet inventaire est la mise à jour du premier inventaire réalisé par la Ville de Mascouche en 2010, qui constitue l'année de référence.

Pour la période comprise entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2019, les émissions de GES découlant des activités pour du secteur corporatif s'élèvent à **1 917 tonnes de CO₂éq**, tandis que celles de la collectivité s'élèvent à **231 186 tonnes de CO₂éq**.

Comme les véhicules ainsi que les bâtiments corporatifs se retrouvent dans la méthodologie de calcul pour la collectivité, le calcul total est donc la somme des émissions de la collectivité à laquelle on ajoute les émissions de réfrigérants, produisant un **total de 231 215 tonnes de CO₂éq**. Ces émissions correspondent à **4,679 tonnes de CO₂éq** par habitant.

Préparé par :



André Morin, ing., MBA.
Enviro-accès inc.

Révisé par :

Vickie-Lisa Angers, ing. jr, M.Env
Enviro-accès inc.



3034, chemin Sainte-Marie
Mascouche (Québec) J7K 1P1
Tél. : (450) 474-6401
www.ville.mascouche.qc.ca



268, rue Aberdeen, Bureau 204
Sherbrooke (Québec) J1H 1W5
Tél. : (819) 823-2230
www.enviroaccess.ca

Sommaire

La Ville de Mascouche bénéficie d'une excellente réputation en ce qui concerne la qualité de son milieu de vie et désire maintenir ce niveau afin de permettre aux générations futures d'en profiter également. Dans cette optique, la Ville de Mascouche désire continuer de faire sa part dans la lutte contre les changements climatiques. Afin de poursuivre son processus de gestion de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) qui lui est propre, la Ville de Mascouche a réalisé la mise à jour de son inventaire d'émissions de gaz à effet de serre des secteurs corporatif et de la collectivité pour l'année 2019.

Les sources suivantes ont été incluses à l'inventaire :

Corporatif

- Consommation d'énergie dans les bâtiments, incluant l'usine de traitement des eaux usées
- Éclairage public
- Déplacements des employés
- Consommation de carburants fossiles dans les véhicules municipaux et des sous-traitants
- Réfrigérants

Collectivité

- Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel
- Consommation d'énergie dans le secteur institutionnel et commercial
- Consommation d'énergie dans le secteur industriel
- Émissions du traitement des eaux usées et des fosses septiques
- Transport de la collectivité
- Enfouissement des matières résiduelles
- Compostage des matières organiques
- Émissions fugitives issues de la distribution du gaz naturel

Ce rapport respecte les principes de la norme internationale ISO 14064-1: 2006 intitulée *Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre.*

Le total des émissions de GES découlant des activités corporatives et de la collectivité de la Ville de Mascouche s'élève à **231 215 tonnes de CO₂éq** pour la période comprise entre le **1^{er} janvier et le 31 décembre 2019.**

Les sources d'émissions ayant produit le plus de GES en 2019 pour les secteurs corporatif et de la collectivité sont respectivement la consommation de carburants fossiles dans les véhicules municipaux et le transport de la collectivité avec un total respectif de **1 704 tCO₂éq** et **189 771 tCO₂éq**.

Le tableau suivant résume les émissions du secteur corporatif :

Tableau I : Résultats de l'inventaire des émissions de GES corporatives de la Ville de Mascouche pour l'année 2019

Sources	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tHFC	tCO ₂ éq
ÉMISSIONS DIRECTES	1 740	2	0	0	1 847
Bâtiments et autres installations - combustibles	113	0	0	0	114
<i>Gaz naturel</i>	113	0	0	-	114
<i>Gaz naturel comprimé</i>	0	0	0	-	0
<i>Diesel</i>	0	0	0	-	0
<i>Essence</i>	0	0	0	-	0
Parc des véhicules municipaux et des sous-traitants	1 627	2	0	0	1 704
<i>Essence</i>	454	0	0	0	456
<i>Diesel</i>	722	0	0	0	733
<i>Gaz naturel comprimé</i>	452	2	0	0	516
Réfrigérants	0	0	0	0	29
<i>Bâtiments</i>	-	-	-	0,00	5,41
<i>Véhicules</i>	-	-	-	0,018	23,8
ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES À L'ÉNERGIE	12	0,0	0,0009	0,000	22
Bâtiments et autres installations - électricité	9	0,0	0,0007	-	12
<i>Électricité</i>	9	0	0	-	12
Éclairage public	2	0,0	0,0002	-	3
<i>Électricité</i>	2	0,0	0,0002	-	3
Usine d'épuration des eaux usées - électricité	5	0,0	0,0004	-	7
<i>Électricité</i>	5	0	0	-	7
AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES	48	0	0	0	48
Déplacements des employés	48	0,0	0,0005	-	48
<i>Essence</i>	48	0	0	-	48
TOTALES DES ÉMISSIONS CORPORATIVES	1 800	2	0	0	1 917

Tableau II : Résultats de l'inventaire des émissions de GES de la collectivité de la Ville de Mascouche pour l'année 2019

Sources	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tCO ₂ éq
ÉMISSIONS DIRECTES	213 489	297	7	224 350
Résidentiel	11 922	287	3	20 692
<i>Gaz naturel</i>	6 158	0,12	0,11	6 191
<i>Mazout</i>	5 340	0,05	0,01	5 344
<i>Bois de chauffage</i>	34 165	286,37	2,66	8 724
<i>Autre (Propane)</i>	424	0,01	0,03	432
Commercial et institutionnel	9 871	0	0	9 934
<i>Gaz naturel</i>	7 609	0,15	0,14	7 651
<i>Mazout léger</i>	1 330	0,01	0,01	1 334
<i>Mazout lourd</i>	53	0,00	0,00	53
<i>Autre (Propane)</i>	879	0,01	0,06	896
Industriel	3 527	0	0	3 764
<i>Gaz naturel</i>	1 755	0,03	0,03	1 764
<i>Carburant diesel</i>	173	0,01	0,00	174
<i>Mazout léger</i>	177	0,00	0,00	178
<i>Kérosène</i>	170	0,00	0,00	170
<i>Mazout lourd</i>	153	0,01	0,00	154
<i>Gaz de distillation</i>	0	0,00	0,00	0
<i>Coke pétrolier</i>	0	0,00	0,00	0
<i>GPL et LGN des usines de gaz</i>	26	0,00	0,00	27
<i>Charbon</i>	341	0,00	0,00	342
<i>Liqueur résiduaire</i>	733	0,02	0,00	734
<i>Déchets ligneux</i>	219	0,01	0,01	222
<i>Autres</i>	0	0	0	0
Transport	188 169	10	4	189 771
<i>Déplacements sur route</i>	172 877	9,71	3,88	174 178
<i>Déplacement par trains</i>	0	0,00	0,00	257
<i>Déplacements hors-route</i>	15 292	0,42	0,13	15 337
Émissions fugitives (distribution gaz naturel)	0	0	0	188
ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES À L'ÉNERGIE	514	0	0	672
Résidentiel	428	0	0,03	559
<i>Électricité</i>	428	0	0,03	559
Commercial et institutionnel	60	0	0,005	78
<i>Électricité</i>	60	0	0,005	78
Industriel	26	0	0,00	34
<i>Électricité</i>	26	0	0,00	34
AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES	0	180	4	6 164
Matières résiduelles	0	150	1,84	4 697
<i>Enfouissement à l'extérieur du territoire de la ville</i>	2 349	126	0,0	3 520
<i>Compostage</i>	0	25	1,84	1 177
Traitement des eaux usées	0	30	2	1 467
<i>Fosses septiques</i>	-	30	-	839
<i>Système aérobie - étangs aérés</i>	-	-	2,37	627
TOTAL DES ÉMISSIONS DE LA COLLECTIVITÉ	214 003	477	11	231 186
TOTAL DES ÉMISSIONS BIOGÉNIQUES (tCO₂)	36 733			

L'évolution des émissions de GES depuis l'inventaire de 2010 est présentée dans le tableau suivant. Il est important de remarquer que les émissions comparées de la collectivité excluent certaines sources 2019 qui n'étaient pas calculées en 2010, tout comme les déplacements des employés calculés en 2019 pour le volet corporatif.

Tableau III : Analyse des inventaires d'émissions de GES comparables de la Ville entre 2010 et 2019

Sources	2010	2019	Variation 2019-2010	Variation 2019-2010 (%)
ÉMISSIONS CORPORATIVES (tCO₂éq)	1 651	1 869	218	13,2%
Bâtiments et autres installations	220	126	-95	-42,9%
Éclairage public	3,63	3,09	-1	-14,9%
Usine d'épuration des eaux usées	5	7	2	40,5%
Véhicules et équipements motorisés	1 350	1 704	354	26,2%
<i>Flotte de la ville</i>	<i>718</i>	<i>944</i>	<i>226</i>	<i>31,4%</i>
<i>Sous-Traitants</i>	<i>632</i>	<i>760</i>	<i>128</i>	<i>20,3%</i>
Réfrigérants	72	29	-43	-59,4%
ÉMISSIONS COLLECTIVES (tCO₂éq)	164 867	194 758	29 891	18,1%
Matières résiduelles (enfouissement)	5 459	3 520	-1 939	-35,5%
Transport de la collectivité	158 095	189 771	31 676	20,0%
Traitement des eaux usées	1 313	1 467	154	11,7%
Total comparatif	165 168	194 923	29 755	18,0%

Pour le volet corporatif, on remarque une diminution des émissions au niveau des bâtiments, qui peut être reliée aux impacts des projets d'économie d'énergie et de remplacement de sources de chauffage de la Ville. Pour l'éclairage public, les données 2010 de consommation électrique ont été utilisées puisque les données 2019 n'étaient pas disponibles. La diminution observée provient d'une variation des facteurs d'émissions utilisés. Les émissions du traitement des eaux usées sont en hausse et sont attribuables à l'augmentation de la population (nombre de stations de pompage en hausse pour desservir l'accroissement). Finalement, on remarque une augmentation des émissions du transport reliée à l'augmentation de la flotte de véhicule, attribuée à l'augmentation des services à donner à une population croissante.

Pour le volet de la collectivité, on remarque une diminution des émissions des matières résiduelles dues aux différents plans de collectes (ex. : compostage) instaurés par la Ville. On remarque également une augmentation des émissions du transport et du traitement des eaux, attribuable en grande partie à l'accroissement de la population.

L'analyse des secteurs comparables montre que les émissions par habitant ont **légèrement diminué, passant de 3,961 en 2010 à 3,944 tonnes de CO₂éq par habitant**. Cette diminution est attribuable aux mesures de réduction des émissions prises par la Ville et ses citoyens.

TABLE DES MATIÈRES

MISE EN CONTEXTE.....	1
MÉTHODOLOGIE.....	3
RESULTATS DE L'INVENTAIRE GES.....	6
ANALYSE ET COMPARAISON DES INVENTAIRES GES.....	13
ÉVOLUTION DES GES.....	17
INCERTITUDES.....	18
ANNEXE I – ANALYSE DES INCERTITUDES.....	23
BIBLIOGRAPHIE.....	27

Liste de Tableaux

Tableau 1 : Sources et champs requis par le <i>Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories</i> (WRI, 2014).....	4
Tableau 2 : Sommaire des émissions corporatives directes de GES.....	6
Tableau 3 : Sommaire des émissions de GES corporatives à énergie indirecte et autres émissions indirectes.....	7
Tableau 4 : Sommaire des émissions directes de GES pour la collectivité.....	10
Tableau 5 : Sommaire des émissions de GES indirectes liées à l'énergie et autres émissions indirectes pour la collectivité.....	12
Tableau 6 : Comparaison des résultats des inventaires totaux des émissions de GES de la Ville de Mascouche entre les années 2010 et 2019.....	13
Tableau 7 : Évolution des émissions de GES sur 10 ans.....	17
Tableau 8 : Justification de l'incertitude reliée à l'inventaire GES 2019 de la Ville de Mascouche.....	18
Tableau 9 : Analyse de l'incertitude reliée à l'inventaire GES 2019 de la Ville de Mascouche.....	22

Liste de Figures

Figure 1 : Proportion des émissions de GES corporatives de la Ville de Mascouche par source.....	8
Figure 2 : Proportion des émissions de GES de la collectivité de la Ville de Mascouche par source.....	12

DÉFINITIONS ET ACRONYMES

Année de référence	Période historique spécifiée pour comparer les émissions ou les retraits de GES ou d'autres informations relatives aux GES au cours du temps.
CO ₂ éq	Dioxyde de carbone équivalent ; unité permettant de comparer l'impact au niveau des changements climatiques d'un GES à celui du dioxyde de carbone.
Émissions directes	Émission de GES de sources de gaz à effet de serre appartenant ou étant sous le contrôle de l'organisme.
Émissions à énergie indirecte	Émission de GES provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par l'organisme.
Autres émissions indirectes	Émission de GES, autre que les émissions de GES à énergie indirecte, qui est une conséquence des activités d'un organisme, mais qui provient de sources de gaz à effet de serre appartenant à/ou contrôlées par d'autres organismes.
ISO 14064-1 : 2006	Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration émissions et des suppressions de gaz à effet de serre.
GES	Gaz à effet de serre ; Les GES visés dans le cadre du protocole de Kyoto sont le CO ₂ , le CH ₄ , le N ₂ O, le SF ₆ , les PFC et les HFC.
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
PRG	Potentiel de réchauffement global ; capacité du gaz à retenir la chaleur dans l'atmosphère, en prenant comme référence le CO ₂ .
t	Tonne

Introduction La Ville de Mascouche bénéficie d'une excellente réputation en ce qui concerne la qualité de son milieu de vie et désire maintenir ce niveau afin de permettre aux générations futures d'en profiter également. Dans cette optique, la Ville de Mascouche désire continuer de faire sa part dans la lutte contre les changements climatiques.

Afin de poursuivre son processus de gestion de ses émissions de gaz à effet (GES) de serre qui lui est propre, la Ville de Mascouche a réalisé la mise à jour de son inventaire d'émissions de gaz à effet de serre des secteurs corporatif et de la collectivité pour l'année 2019.

Objectifs de l'inventaire

Les objectifs de l'inventaire GES sont les suivants :

- Obtenir un portrait des émissions de GES engendrées par les activités de la Ville de Mascouche pour l'année 2019 ;
 - Outiller l'organisation pour faciliter les mises à jour annuelles de son inventaire GES au cours des prochaines années ;
 - Valider les impacts du plan d'action antérieur visant la réduction de ces émissions pour la Ville de Mascouche ;
 - Fournir un nouveau point de départ au plan d'action de réduction des émissions de GES de la Ville de Mascouche.
-

Organisme rédigeant le rapport

Enviro-accès œuvre depuis 1993 à soutenir l'innovation et l'amélioration des bonnes pratiques en matière d'environnement. Depuis 2005, Enviro-accès a concentré le développement de son expertise dans le secteur des GES. L'équipe compte maintenant parmi les plus expérimentées au Canada pour la réalisation d'inventaires GES, l'accompagnement aux projets de réduction des émissions de GES ainsi que pour la validation et la vérification de déclarations d'émissions de GES. Plus particulièrement, Enviro-accès a travaillé au cours des dernières années avec plus de 80 villes, municipalités, MRC, organisations, entreprises et institutions dans le cadre de l'élaboration de leur inventaire GES et le développement de leur plan d'action visant la réduction de ces émissions, ainsi que dans le soutien à la préparation de plans d'adaptation aux changements climatiques.



Enviro-accès est accréditée comme organisme de validation et de vérification conformément à la norme ISO 14065 auprès du Conseil canadien des normes (CCN) (no d'accréditation : 1009-7/2). De plus, tout le personnel d'Enviro-accès a reçu une formation complète sur la norme ISO 14064 (parties 1, 2 et 3) et a mis en application les processus de quantification et de vérification des émissions de GES à de nombreuses reprises dans le cadre de projets avec sa clientèle.

.....

Période de déclaration

L'inventaire des émissions de GES des activités de la Ville de Mascouche a été réalisé pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2019.

Année de référence

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de la Ville de Mascouche réalisé en 2012 avec les données de 2010, conformément à la norme ISO 14064-1 dans le cadre du programme Climat municipalités du gouvernement du Québec, représente l'année de référence pour les inventaires réalisés ci-après. La présente mise à jour de l'inventaire pour l'année 2019 a, quant à elle, été préparée en respectant les exigences du *Greenhouse Gas Protocol*, établi par le *World Business Council for Sustainable Development*, et de la norme internationale ISO 14064-1, les exigences du programme Partenaires dans la Protection du Climat (PPC) de la Fédération Canadienne des Municipalités (FCM) et en suivant le même cadre que l'inventaire de référence de 2010.

Périmètre organisationnel

Le choix du périmètre organisationnel s'est fait selon la méthodologie de consolidation spécifiée par le *Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions* (niveau BASIC). D'une part, les émissions corporatives de GES regroupent toutes les activités reliées à l'administration municipale. Ils incluent les bâtiments municipaux et leur climatisation, la flotte de véhicules municipaux (dont les services donnés en sous-traitance), les déplacements des employés, l'éclairage public ainsi que le traitement des eaux usées. D'autre part, les émissions de GES dues aux activités de la collectivité regroupent les émissions générées sur le territoire de la municipalité qui sont reliées à la consommation d'énergie des secteurs résidentiels, commerciaux, institutionnels, industriels, à la gestion des matières résiduelles (dont le traitement des eaux usées), au transport et à la distribution de gaz naturel sur le territoire (émissions fugitives).

Périmètres opérationnels

Les périmètres opérationnels ont été définis en identifiant les différentes sources d'émissions de GES. Ces sources d'émissions ont été catégorisées de la façon suivante : émissions directes, émissions à énergie indirecte et autres émissions indirectes.

- ☛ **Les émissions directes de GES** sont des émissions provenant des sources contrôlées par l'organisme. Elles incluent la consommation de combustibles fossiles des bâtiments et des véhicules, les pertes de réfrigérants, les émissions fugitives liées à la distribution de gaz naturel et le traitement des eaux usées.
- ☛ **Les émissions à énergie indirecte** sont les émissions provenant de la production d'électricité utilisée par les bâtiments ou les autres installations.
- ☛ **Les autres émissions indirectes** sont les émissions qui résultent des activités de la Ville de Mascouche, mais qui proviennent de sources qui ne sont pas directement sous son contrôle. La Ville de Mascouche inclut les émissions suivantes à son inventaire : l'enfouissement des matières résiduelles, le compostage.

MÉTHODOLOGIE

Dans le but de respecter les exigences du *Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions* (niveau BASIC), les émissions seront divisées comme illustrées au tableau 1.

Tableau 1 : Sources et champs requis par le *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories* (WRI, 2014)

Secteur et sous-secteur	Champ 1	Champ 2	Champ 3
ÉNERGIE STATIONNAIRE			
Secteur résidentiel	20 692	559	Exclu
Secteur commercial et institutionnel	9 934	78	Exclu
Secteur manufacturier et de la construction (industriel)	3 764	34	Exclu
Secteur des producteurs d'énergie	Non applicable	Non applicable	Exclu
Génération d'électricité distribuée sur le réseau national	Exclu		
Secteur de l'agriculture, de la foresterie et de la pêche	Non applicable	Non applicable	Exclu
Sources non-spécifiées (autres)	Non applicable	Non applicable	Exclu
Émissions fugitives découlant des activités d'extraction du charbon	Non applicable		Non applicable
Émissions fugitives découlant des activités de distribution de gaz naturel	188		Exclu
TRANSPORT			
Sur route	174 178	Non applicable	Exclu
Par train	257	Non applicable	Exclu
Par bateau	Non applicable	Non applicable	Exclu
Par avion	Non applicable	Non applicable	Exclu
Hors-route	15 337	Non applicable	Exclu
MATIÈRES RÉSIDUELLES			
Élimination des matières résiduelles (déchets) générées sur le territoire	Non applicable		3 520
Élimination des matières résiduelles (déchets) générées à l'extérieur du territoire	Exclu		
Traitement biologique des matières résiduelles (organiques) générées sur le territoire	Non applicable		1 177
Traitement biologique des matières résiduelles (organiques) générées à l'extérieur du territoire	Exclu		
Incinération des matières résiduelles générées sur le territoire	Non applicable		Non applicable
Incinération des matières résiduelles générées à l'extérieur du territoire	Exclu		
Eaux usées générées sur le territoire	1 467		0
Eaux usées générées à l'extérieur du territoire	Exclu		
PROCESSUS INDUSTRIELS ET UTILISATION DE PRODUITS (IPPU)			
Processus industriel	Exclu		Exclu
Utilisation de produits	29		Exclu
AGRICULTURE, FORESTERIE ET AUTRES UTILISATIONS DES TERRES (AFOLU)			
Production animale*	Exclu		Exclu
Production végétale	Exclu		Exclu
Autres sources (excluant le CO ₂)	Exclu		Exclu
AUTRES SOURCES DU CHAMP 3			
Autres sources du champ 3			Exclu
TOTAL DES ÉMISSIONS (tCO₂éq)	225 846	672	4 697
		TOTAL	231 215

Sommaire par Secteur		Total par champ (tCO ₂ éq)				Total par niveau de déclaration (tCO ₂ éq)	
		Champ 1	Champ 2	Champ 3 (BASIC/BASIC+)	Champ 3 (Autres)	BASIC	BASIC+
ÉNERGIE STATIONNAIRE	Utilisation d'énergie	34 579	672	Exclu	Exclu	35 251	0
	Génération d'énergie	Exclu					
TRANSPORT		189 771	0	Exclu	Exclu	189 771	0
MATIÈRES RÉSIDUELLES	Générées sur le territoire	1 467		4 697		6 164	0
	Générées à l'extérieur du territoire	Exclu					
PROCESSUS INDUSTRIELS ET UTILISATION DE PRODUITS (IPPU)		29			Exclu	0	29
AGRICULTURE, FORESTERIE ET AUTRES UTILISATIONS DES TERRES (AFOLU)		0			Exclu	0	0
TOTAL		225 846	672	4 697	0	231 186	29

Légende

Champ 1 - Champ 1 - Émissions directes

Champ 2 - Champ 2 - Émissions indirectes reliées à l'énergie

Champ 3 - Champ 3 - Autres émissions indirectes

■ Sources requises pour le BASIC

■ Sources requises pour le BASIC+ (en plus des sources requises pour le BASIC)

■ Sources incluses dans le champ 3

■ Sources requises pour le total du territoire mais pas pour BASIC/BASIC+

■ Sources non applicables

Stratégie La méthodologie utilisée pour réaliser l'inventaire des émissions de GES respecte les spécifications et lignes directrices de la norme ISO 14064-1 : 2006. Les principes de cette norme sont respectés : pertinence, complétude, transparence, cohérence et exactitude.

La méthodologie se résume en cinq étapes, soit :



1. L'identification des sources d'émission de GES



2. La sélection des méthodologies de quantification



3. La sélection et le recueil des données d'activités GES



4. La sélection ou la mise au point des facteurs d'émission de GES



5. Le calcul des émissions de GES

La méthodologie de quantification utilisée pour la plupart des calculs de l'inventaire est fondée sur des données d'activités de GES multipliées par les facteurs d'émission de GES. La collecte des données a été réalisée à partir de sources d'informations primaires, soit des entrevues directes avec les intervenants ou des documents officiels, et des sources secondaires, telles que des données récoltées par les intervenants ou des institutions reconnues (ex. : Statistiques Canada et Énergir).

Vérification de l'inventaire

L'inventaire GES 2019 de la Ville de Mascouche n'a pas fait l'objet d'une vérification par un tiers. La Ville de Mascouche pourrait faire cet exercice dans le futur, selon ses besoins.

Calcul des émissions de GES

Les émissions de GES se calculent en multipliant les données d'activités de GES par le facteur d'émission approprié. La majorité des facteurs d'émission provient du « Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada ». Ce rapport était le plus récent au moment de la réalisation du présent inventaire.

RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE GES

Inventaire GES 2019

Cette section présente les émissions de GES des activités de la Ville de Mascouche pour l'année 2019. Les émissions sont présentées par source et par catégorie de source. L'ensemble des calculs nécessaires à la quantification de l'inventaire, ainsi que le détail des résultats, sont présentés dans le chiffrier Excel associé à ce document.

Émissions directes corporatives

Les émissions directes découlant des activités de la Ville de Mascouche proviennent de la combustion de carburants fossiles dans les bâtiments et les véhicules et des fuites de réfrigérants des systèmes de climatisation des véhicules et des bâtiments. Les quantités de carburants ont été obtenues en unité de volume tandis que les réfrigérants ont été calculés par Enviro-accès grâce aux informations fournies par la Ville.

Le tableau 2 présente les résultats de la quantification des émissions de GES pour cette catégorie d'émission.

Tableau 2 : Sommaire des émissions corporatives directes de GES

Sources	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tHFC	tCO ₂ éq
ÉMISSIONS DIRECTES	1 740	2	0	0	1 847
Bâtiments et autres installations - combustibles	113	0	0	0	114
<i>Gaz naturel</i>	113	0	0	-	114
<i>Gaz naturel comprimé</i>	0	0	0	-	0
<i>Diesel</i>	0	0	0	-	0
<i>Essence</i>	0	0	0	-	0
Parc des véhicules municipaux et des sous-traitants	1 627	2	0	0	1 704
<i>Essence</i>	454	0	0	0	456
<i>Diesel</i>	722	0	0	0	733
<i>Gaz naturel comprimé</i>	452	2	0	0	516
Réfrigérants	0	0	0	0	29
<i>Bâtiments</i>	-	-	-	0,00	5,41
<i>Véhicules</i>	-	-	-	0,018	23,8

Émissions à énergie indirecte corporatives

Les émissions à énergie indirecte découlent de l'utilisation de l'électricité dans les bâtiments ou les autres installations, ainsi que l'éclairage de la Ville de Mascouche. Les consommations électriques (en kWh) obtenues de la Ville ont été utilisées pour calculer les émissions. Il est à noter que les données 2019 pour les feux de circulation n'étaient pas disponibles. Le tableau 3 présente les résultats de la quantification de ces émissions de GES.

Autres émissions indirectes

Il est à noter que les autres émissions indirectes qui incluaient dans l'inventaire précédent les émissions du traitement des eaux usées (émanations des étangs aérés et traitement des fosses septiques) ont été transférées à la collectivité à la suite d'indication de la FCM.

Par contre, à la demande de la Ville, les émissions des déplacements des employés ont été calculées à partir de données de sondage récoltées par les responsables de la Ville. Ces émissions ont été comptabilisées dans la catégorie « Autres émissions indirectes » puisque la Ville n'a pas un contrôle formel sur les modes de transport de ses employés. Le tableau 3 présente les résultats de la quantification de ces émissions de GES.

Tableau 3 : Sommaire des émissions de GES corporatives à énergie indirecte et autres émissions indirectes

Sources	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tHFC	tCO ₂ éq
ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES À L'ÉNERGIE	12	0,0	0,0009	0,000	22
Bâtiments et autres installations - électricité	9	0,0	0,0007	-	12
<i>Électricité</i>	9	0	0	-	12
Éclairage public	2	0,0	0,0002	-	3
<i>Électricité</i>	2	0,0	0,0002	-	3
Usine d'épuration des eaux usées - électricité	5	0,0	0,0004	-	7
<i>Électricité</i>	5	0	0	-	7
AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES	48	0	0	0	48
Déplacements des employés	48	0,0	0,0005	-	48
<i>Essence</i>	48	0	0	-	48
TOTALES DES ÉMISSIONS CORPORATIVES	1 800	2	0	0	1 917

Proportion des émissions corporatives selon la source

La figure 1 présente la répartition des émissions de GES selon chaque source. Cette figure met en évidence les sources d'émissions les plus importantes, soit les émissions issues de la combustion des combustibles fossiles dans les bâtiments et les véhicules de la Ville de Mascouche.

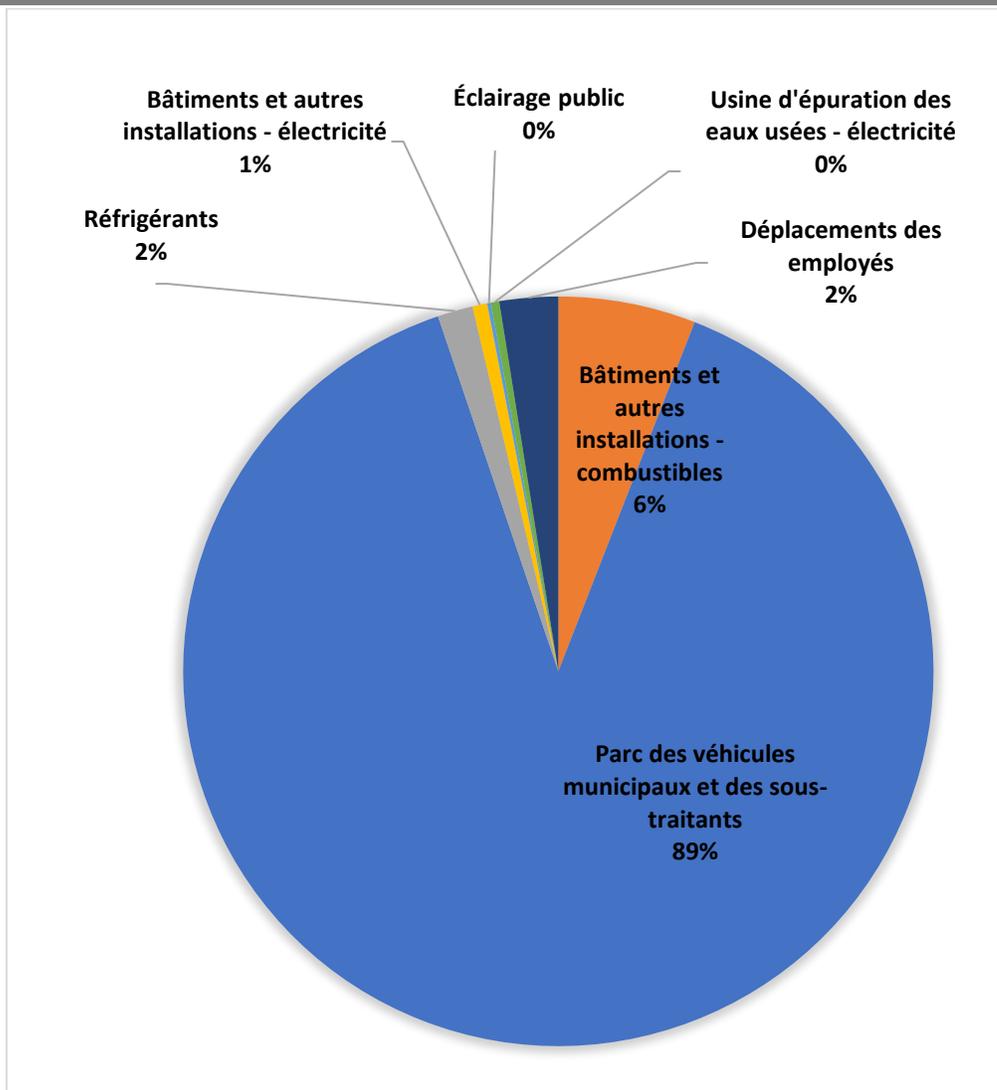


Figure 1 : Proportion des émissions de GES corporatives de la Ville de Mascouche par source

Émissions GES de la collectivité

Le tableau 4 présente le total des émissions pour la collectivité de la Ville de Mascouche qui sont divisées en émissions directes et autres émissions indirectes. Tel que requis par la norme ISO14064-1: 2006, les émissions de CO₂ biogéniques, soit issues des lieux d'enfouissement technique (LET) et du chauffage au bois et des déchets ligneux ont été quantifiées, mais ne sont pas incluses au total puisqu'elles font partie du cycle naturel du carbone.

Émissions directes de la collectivité – Résidentiel, commercial, institutionnel et industriel

Le calcul de ces émissions est basé sur la donnée réelle de consommation de gaz naturel de 2019 pour ces secteurs, obtenue du seul fournisseur de la région, ainsi que sur la répartition de la consommation selon le type d'énergie au Québec (Ressources naturelle Canada 2017). Connaissant la consommation réelle de gaz naturel des secteurs, il a été possible d'estimer la consommation des autres types d'énergie (électricité, mazout, bois et propane) en utilisant les proportions du secteur proposées par Ressources naturelles Canada pour en arriver à des émissions de GES par source.

Les émissions de CO₂ découlant de la combustion du bois de chauffage ont été exclues du total des émissions de GES puisque celles-ci sont considérées comme biogéniques selon la norme ISO 14064 et le Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions. Elles ont toutefois été ajoutées à l'inventaire à titre indicatif.

Émissions directes de la collectivité – Transport

Les émissions de GES dues au transport sur route et hors route ont été estimées en ramenant à l'échelle de la Ville de Mascouche les émissions de GES issues du transport pour l'ensemble du Québec, en fonction du nombre et type de véhicules immatriculés sur le territoire de la ville. Les émissions reliées au train de banlieue ont également été incluses à l'inventaire. L'impact du train sera discuté dans la section *Analyse et comparaison des inventaires* plus bas.

Émissions directes de la collectivité – Émissions fugitives

Les émissions fugitives reliées à la distribution de gaz naturel sur le territoire de la ville ont été estimées à partir des émissions quantifiées pour le Québec, ramenées en proportion de la consommation de gaz naturel sur le territoire de la Ville de Mascouche.

RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE GES

Tableau 4 : Sommaire des émissions directes de GES pour la collectivité

Sources	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tCO ₂ éq
ÉMISSIONS DIRECTES	213 489	297	7	224 350
Résidentiel	11 922	287	3	20 692
<i>Gaz naturel</i>	6 158	0,12	0,11	6 191
<i>Mazout</i>	5 340	0,05	0,01	5 344
<i>Bois de chauffage</i>	34 165	286,37	2,66	8 724
<i>Autre (Propane)</i>	424	0,01	0,03	432
Commercial et institutionnel	9 871	0	0	9 934
<i>Gaz naturel</i>	7 609	0,15	0,14	7 651
<i>Mazout léger</i>	1 330	0,01	0,01	1 334
<i>Mazout lourd</i>	53	0,00	0,00	53
<i>Autre (Propane)</i>	879	0,01	0,06	896
Industriel	3 527	0	0	3 764
<i>Gaz naturel</i>	1 755	0,03	0,03	1 764
<i>Carburant diesel</i>	173	0,01	0,00	174
<i>Mazout léger</i>	177	0,00	0,00	178
<i>Kérosène</i>	170	0,00	0,00	170
<i>Mazout lourd</i>	153	0,01	0,00	154
<i>Gaz de distillation</i>	0	0,00	0,00	0
<i>Coke pétrolier</i>	0	0,00	0,00	0
<i>GPL et LGN des usines de gaz</i>	26	0,00	0,00	27
<i>Charbon</i>	341	0,00	0,00	342
<i>Liqueur résiduaire</i>	733	0,02	0,00	734
<i>Déchets ligneux</i>	219	0,01	0,01	222
<i>Autres</i>	0	0	0	0
Transport	188 169	10	4	189 771
<i>Déplacements sur route</i>	172 877	9,71	3,88	174 178
<i>Déplacement par trains</i>	0	0,00	0,00	257
<i>Déplacements hors-route</i>	15 292	0,42	0,13	15 337
Émissions fugitives (distribution gaz naturel)	0	0	0	188

Émissions indirectes de la collectivité

Le tableau 5 présente le total des émissions indirectes pour la collectivité de la Ville de Mascouche qui sont divisées en émissions à énergie indirecte et autres émissions indirectes. Les émissions à énergie indirecte découlent de l'utilisation de l'électricité dans les bâtiments ou les autres installations. Les répartitions énergétiques calculées pour les émissions directes de la collectivité renfermaient une proportion d'émission pour la consommation d'électricité qui a été rapportée ici.

Autres émissions indirectes de la collectivité – Matières résiduelles

Une partie des autres émissions indirectes de la collectivité provient de la gestion des matières résiduelles et inclut l'enfouissement ainsi que le compostage. L'enfouissement des matières résiduelles engendre des émissions de CO₂ et de CH₄. Comme les émissions de CO₂ sont issues de la biomasse, elles sont calculées, mais ne sont pas incluses dans le total de l'inventaire GES, comme le spécifie la norme ISO 14064-1 et le *Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions*. Les émissions de CO₂ et de CH₄ ont été calculées à l'aide du logiciel LandGEM (*Landfill Gas Emission Model*) conçu par l'*Environmental Protection Agency* aux États-Unis (EPA 2005).

Autres émissions indirectes de la collectivité – Traitement des eaux usées

Les installations de traitement d'eaux usées de la Ville de Mascouche utilisent un type de traitement aérobie. Il n'y a donc pas d'émissions de méthane (CH₄) lors du traitement. Les émissions de GES relatives au traitement des eaux usées par ces installations sont donc dues uniquement aux processus de nitrification et de dénitrification qui génèrent du N₂O. Les boues des fosses septiques, quant à elles, se transforment dans un environnement anaérobie et émettent donc du CH₄. Le calcul pour les installations d'épuration de la Ville de Mascouche se fait en multipliant le nombre d'individus de la population desservie par le facteur d'émission du N₂O. Le nombre de tonnes émises est ensuite ramené en CO₂éq, grâce au potentiel de réchauffement du N₂O. Le calcul des émissions des fosses septiques nécessite des données au niveau de la demande biologique en oxygène (DBO) dans les eaux usées, la quantité de boues récupérées annuellement d'une fosse septique, le taux de récupération des boues et le facteur d'émission du CH₄ par kg de DBO.

RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE GES

Tableau 5 : Sommaire des émissions de GES indirectes liées à l'énergie et autres émissions indirectes pour la collectivité

Sources	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tCO ₂ éq
ÉMISSIONS INDIRECTES LIÉES À L'ÉNERGIE	514	0	0	672
Résidentiel	428	0	0,03	559
<i>Électricité</i>	428	0	0,03	559
Commercial et institutionnel	60	0	0,005	78
<i>Électricité</i>	60	0	0,005	78
Industriel	26	0	0,00	34
<i>Électricité</i>	26	0	0,00	34
AUTRES ÉMISSIONS INDIRECTES	0	180	4	6 164
Matières résiduelles	0	150	1,84	4 697
<i>Enfouissement à l'extérieur du territoire de la ville</i>	2 349	126	0,0	3 520
<i>Compostage</i>	0	25	1,84	1 177
Traitement des eaux usées	0	30	2	1 467
<i>Fosses septiques</i>	-	30	-	839
<i>Système aérobie - étangs aérés</i>	-	-	2,37	627
TOTAL DES ÉMISSIONS DE LA COLLECTIVITÉ	214 003	477	11	231 186
TOTAL DES ÉMISSIONS BIOGÉNIQUES (tCO₂)	36 733			

Proportion des émissions de la collectivité selon la source

La figure 2 présente la répartition des émissions de GES selon chaque source. Cette figure met en évidence la source d'émissions la plus importante, soit les émissions issues de la combustion des combustibles fossiles dans les véhicules des résidents de la Ville de Mascouche.

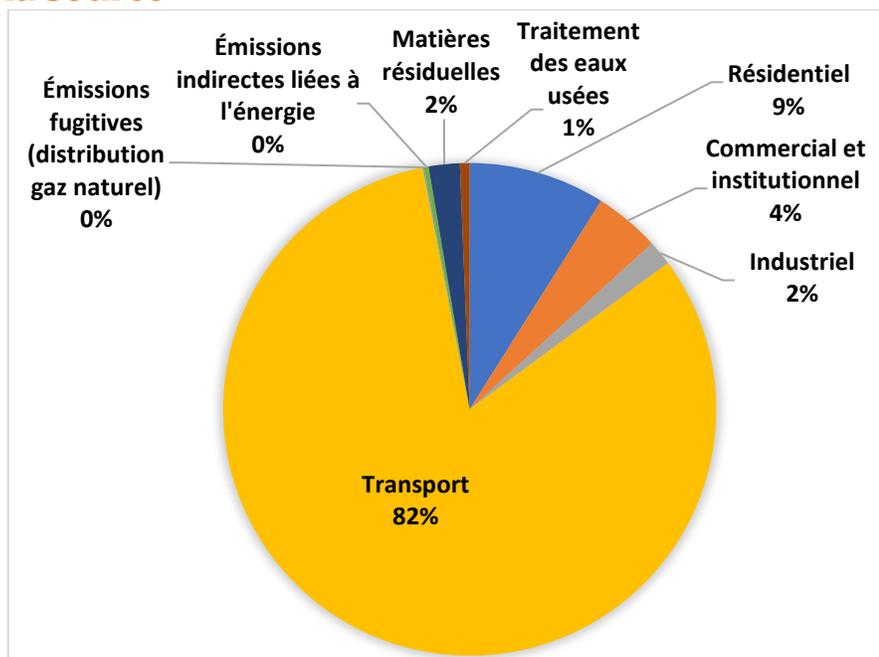


Figure 2 : Proportion des émissions de GES de la collectivité de la Ville de Mascouche par source

ANALYSE ET COMPARAISON DES INVENTAIRES GES

Analyse et comparai on des inventaires GES

L'inventaire des émissions de 2019 est le deuxième inventaire réalisé sur le territoire de la Ville de Mascouche. Il est pertinent de comparer les valeurs des deux inventaires afin d'analyser l'évolution des émissions par secteur.

Le Tableau 6 présente les données des deux inventaires côte à côte afin de faciliter la comparaison.

Tableau 6 : Comparaison des résultats des inventaires totaux des émissions de GES de la Ville de Mascouche entre les années 2010 et 2019

Sources	2010	2019	Variation 2019-2010 (tCO ₂ éq)	Variation 2019-2010 (%)
ÉMISSIONS CORPORATIVES (tCO ₂ éq) [total comparatif]	1 651	1 869	218	13,2%
ÉMISSIONS CORPORATIVES (tCO ₂ éq) [total absolu]	1 651	1 917	267	16,1%
Bâtiments et autres installations	220	126	-95	-42,9%
Éclairage public	3,63	3,09	-0,5	-14,9%
Usine d'épuration des eaux usées	5	7	2	40,5%
Déplacements des employés	0	48	48	N/A
Véhicules et équipements motorisés	1 350	1 704	354	26,2%
<i>Flotte de la ville</i>	<i>718</i>	<i>944</i>	<i>226</i>	<i>31,4%</i>
<i>Sous-Traitants</i>	<i>632</i>	<i>760</i>	<i>128</i>	<i>20,3%</i>
Réfrigérants	72	29	-43	-59,4%
ÉMISSIONS COLLECTIVES (tCO ₂ éq) [total comparatif]	164 867	194 758	29 891	18,1%
ÉMISSIONS COLLECTIVES (tCO ₂ éq) [total absolu]	164 867	231 186	N/A	N/A
Résidentiel	0	21 252	21 252	N/A
Commercial et institutionnel	0	10 012	10 012	N/A
Industriel	0	3 798	3 798	N/A
Matières résiduelles (enfouissement)	5 459	3 520	-1 939	-35,5%
Transport de la collectivité	158 095	189 771	31 676	20,0%
Traitement des eaux usées	1 313	1 467	154	11,7%
Compostage	0	1 177	1 177	N/A
Émissions fugitives	0	188	188	N/A
Total comparatif	165 168	194 923	29 755	18,0%
Total absolu	165 168	231 215	N/A	N/A
Émissions GES COMPARATIVES par habitant (tCO ₂ éq/hab.)	3,961	3,944	-0,004	
Émissions GES TOTALES par habitant en 2019 (tCO ₂ éq/hab.)	N/D	4,679	N/D	

Calcul des totaux 2010 VS 2019

Comme certains changements de méthodologies se sont produits depuis le premier inventaire, certaines catégories d'émissions qui n'étaient pas obligatoirement calculées dans les méthodologies antérieures, dont en 2010, ont été rajoutées en 2019, tout comme certaines données ont été déplacées de catégories, telles que le traitement des eaux usées (autre que l'énergie) qui sont passées du volet corporatif au volet de la collectivité. Ainsi, pour les besoins de la comparaison, le total dit « comparatif » des émissions corporatives exclut les émissions des déplacements des employés, tandis que celui de la collectivité inclut la somme des émissions pour l'enfouissement des matières résiduelles, le transport de la collectivité et le traitement des eaux usées (ce dernier étant déplacé du volet corporatif de 2010 vers la collectivité en 2019, sauf pour l'énergie consommée, à la suite de demande de la FCM) pour les deux inventaires.

Au final, les totaux comparatifs doivent se calculer sur la base des émissions totales de 2010. Ainsi, puisque les émissions de certains secteurs n'étaient pas calculées, le total peut alors se faire en prenant le total collectif comparatif, auquel on additionne toutes les émissions corporatives comparatives, à l'exception des véhicules corporatifs afin d'éviter le double comptage. Ainsi, le **total comparatif de 2010 est de 165 168 tCO₂éq et de 194 923 tCO₂éq en 2019.**

Résultats comparatifs VS absolu : évitement du double comptage

Bien que le total des émissions de l'inventaire 2010 soit instinctivement la somme des émissions corporatives et de la collectivité, l'ajout des sous-catégories *résidentiel, commercial et institutionnel, industriel* pour l'inventaire 2019 nécessite de reconsidérer la formule afin d'éviter le double comptage. En effet, les bâtiments corporatifs de la Ville, tout comme les véhicules de la Ville, ses employés et ses sous-traitants, se retrouvent dans les données de la collectivité puisque les méthodologies pour les calculer emploient des données provinciales couvrant déjà l'ensemble des bâtiments et véhicules du Québec, donc de la Ville. Ainsi, le total des émissions de GES pour 2019 est en fait le total de la collectivité en y ajoutant les émissions des réfrigérants ; ces derniers n'étant pas considérés dans aucune autre sous-catégorie.

Il est à noter que le même principe s'applique pour le total des émissions de 2010 au niveau des véhicules corporatifs, puisque ceux-ci sont aussi considérés dans les véhicules de la collectivité. Le total des émissions de l'inventaire de 2010 correspond donc à instinctivement la somme des émissions corporatives et de la collectivité, moins le transport corporatif.

Évolution de la population

Le taux d'émission de GES par habitant est généralement un bon indicateur de l'évolution des émissions de GES pour une ville. Ainsi, si la population augmente, il est logique que les GES augmentent d'une proportion similaire. Ainsi, en 2010, la population de Mascouche se chiffrait à 41 701 personnes et est passée à 49 419 en 2019. Ceci représente une augmentation de 18,5 %. Il est donc attendu de voir une certaine augmentation des émissions de GES dans cette proportion.

ÉMISSIONS CORPORATIVES

Les émissions corporatives présentent une faible croissance de 13,2 %, soit de 1 651 à 1 869 tCO₂éq entre 2010 et 2019. Voici l'analyse des données menant à ces résultats.

Bâtiments et autres installations Cette sous-catégorie présente un fort pourcentage de réduction des émissions GES, passant de 220 à 126 tCO₂éq, ce qui représente 42,9 %. Cette réduction est due en grande partie à la réduction de la consommation de gaz naturel et de mazout dans les bâtiments, fruit de projets de transition énergétique, et de projets d'économie d'énergie, augmentant l'efficacité énergétique des bâtiments.

Éclairage public Les données de l'éclairage public pour 2019 n'ont pu être validées avec un niveau d'incertitude suffisant. Les données de l'inventaire 2010 ont donc été utilisées. La variation exprimée dans le tableau (passage de 3,63 à 3,09 tCO₂éq) est donc reliée aux changements dans les facteurs d'émission utilisés.

Usine d'épuration des eaux usées On voit une augmentation de 40,5 % de l'énergie consommée par l'usine de traitement des eaux usées et les postes de pompage, générant 7 tCO₂éq en 2019 contre 5 tCO₂éq en 2010. Ceci est un symptôme de l'accroissement de la population. L'inventaire 2019 décompte par exemple une consommation d'énergie presque doublée pour l'usine d'épuration, ainsi qu'un plus grand nombre de postes de pompage, expliquant ainsi la croissance des émissions de GES.

Déplacements des employés Les émissions reliées aux déplacements des employés pour se rendre au travail ont été ajoutées à l'inventaire à la demande de la Ville de Mascouche et correspondent à 48 tCO₂éq en 2019. Cependant, cette source n'avait pas été quantifiée en 2010. Il n'est donc pas possible d'établir un comparatif. Cependant, ces données pourront servir de point de référence lors du prochain inventaire.

Véhicules et équipements motorisés L'inventaire 2010 comptait 79 véhicules pour la Ville, comparativement à 129 en 2019, représentant une augmentation de 63 % de la taille de la flotte. Cependant, malgré l'augmentation de la population, donc des services à accroître, l'augmentation des émissions de GES des véhicules de la Ville représente 31,4 %, passant de 718 à 944 tCO₂éq. De la même façon, la flotte de véhicules des sous-traitants de 2010 comptait environ 65 véhicules, générant 632 tCO₂éq, contre 323 véhicules en 2019, générant 760 tCO₂éq. Donc bien que l'augmentation du nombre de véhicules soit de 397 %, l'augmentation des émissions de GES des sous-traitants est de 20,3 %. Globalement, l'augmentation des émissions du transport corporatif est donc de 26,2 %, passant de 1 350 à 1 704 tCO₂éq de 2010 à 2019. Ces augmentations d'émissions de GES sont significativement plus petites que l'augmentation du nombre de véhicules. Ceci s'explique en partie par l'utilisation de véhicules au gaz naturel plutôt qu'au diesel notamment au niveau des fournisseurs, ainsi que l'apparition de certains véhicules électriques au niveau de la Ville.

Réfrigérants La diminution de 72 à 29 tCO₂éq (- 59,4 %) d'émissions reliées aux réfrigérants s'explique par une meilleure estimation des quantités de réfrigérants contenues dans les systèmes grâce à des relevés plus précis, notamment au niveau des bâtiments. Cette valeur pourrait donc représenter une nouvelle valeur de référence pour les prochains inventaires.

ÉMISSIONS DE LA COLLECTIVITÉ Les émissions comparables de la collectivité présentent une croissance similaire à la population, soit de 18,1 % représentant un bond de 164 867 à 194 758 tCO₂éq entre 2010 et 2019. Voici l'analyse des données menant à ces résultats. Comme certains secteurs tels que le résidentiel et l'industriel n'étaient pas calculés en 2010, il est donc impossible d'en faire la comparaison. Les nouvelles valeurs 2019 pourraient servir de référence pour les prochains inventaires.

Matières résiduelles Plusieurs mesures pour réduire les émissions de GES reliées aux matières résiduelles ont été prises durant les 10 dernières années, dont l'apparition d'une collecte de matières organiques ainsi que des résidus encombrants. La première mesure a permis d'éviter l'enfouissement de 5 800 tonnes de matières organiques. L'impact de ces matières résiduelles organiques déviées de l'enfouissement avec l'implantation de cette mesure, particulièrement depuis 2015, se fait ressentir dans les émissions de l'inventaire 2019. Ainsi, malgré l'augmentation de la population, ce secteur présente une diminution importante des émissions, passant de 5 459 à 3 520 tCO₂éq (- 35,5 %).

Transport de la collectivité La population de Mascouche représente environ 30 % de la population de la MRC Les Moulins, qui représente à son tour environ 2 % de la population du Québec. Ainsi, l'accroissement de la population (18,5 %) se rapproche beaucoup de l'augmentation des émissions de GES reliées au transport (20 %). Les émissions du transport collectif étaient de 158 095 tCO₂éq en 2010 et ont augmenté à 189 771 tCO₂éq en 2019.

Selon les calculs d'Enviro-accès, la moyenne d'électrification des transports au Québec était d'environ 0,44 % en 2019. Bien que la Ville de Mascouche occupe la première position de l'électrification des transports dans la région de Lanaudière avec 2,07 % au 31 décembre 2019 selon l'étude *Statistiques SAAQ-AVÉQ sur l'électromobilité au Québec en date du 30 septembre 2020*, l'effort déployé par la Ville se reflète en partie dans la statistique provinciale. Ainsi, la diminution potentielle des émissions de GES pourrait être associée à la différence entre les deux pourcentages, soit environ 1,6 % des émissions totales, représentant environ 1 046 tCO₂éq. De plus, cette approximation tient compte d'une différence estimée de consommation d'essence de 50% entre un véhicule hybride rechargeable (VHR) et un véhicule conventionnel. Néanmoins, le compte total des émissions de GES du transport collectif est basé sur les statistiques brutes provinciales afin de rester conservateur dans le calcul des émissions.

Aussi, la ligne EXO 5, inaugurée initialement en 2014 par l'Agence métropolitaine de transport (AMT), déplace des milliers de résidents par jour. Selon les données obtenues d'EXO et les calculs effectués, l'utilisation du train à raison de 1 763 800 passagers par année permet d'éviter l'émission de 2 323 tCO₂éq sur la portion de trajet incluse dans le territoire de Mascouche seulement. Cette réduction représente environ 10 % des réductions totales du trajet entier Mascouche – Gare centrale de Montréal.

Il est donc possible de voir que les émissions du transport de la collectivité Mascouche auraient été supérieures au total actuel sans l'effort d'électrification des véhicules et l'implantation du train de banlieue.

Traitement des eaux usées L'augmentation de 11,7 %, passant de 1 313 à 1 467 tCO₂éq, des émissions du traitement des eaux usées est reliée à une augmentation de la population desservie. Entre autres, il y a eu une faible croissance des fosses septiques (passant de 4 176 à 4 800), combiné à un changement de facteur d'émission du N₂O (diminuant de 310 à 265) pour les émissions du système de l'usine d'épuration des eaux usées absorbant ainsi une partie de l'augmentation des émissions de cette source.

Évolution des GES pour les 10 prochaines années

En faisant l'hypothèse que le taux d'émission par habitant reste constant entre 2020 et 2029 à 4,679 tCO₂éq par habitant, les émissions de GES pour les 10 prochaines années ont été quantifiées. Les calculs sont basés sur les projections d'augmentation de la population de Mascouche. La population de la Ville de Mascouche est présentement dans une importante période d'essor et l'augmentation prévue de sa population est importante. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Évolution des émissions de GES sur 10 ans

PROJECTION SUR 10 ANS* (tCO ₂ éq)	Émissions totales	Population (habitants)
2020	231 435	49 466
2021	242 163	51 759
2022	245 933	52 565
2023	249 703	53 371
2024	253 473	54 176
2025	257 243	54 982
2026	261 014	55 788
2027	264 060	56 439
2028	267 107	57 090
2029	270 154	57 742

INCERTITUDES

Il existe plusieurs sortes d'incertitudes reliées aux inventaires des émissions de GES. Celles-ci sont décrites à l'annexe I.

L'incertitude associée au calcul des émissions de GES contenue dans cet inventaire est d'ordre systématique, puisqu'elle résulte principalement des estimations qui ont dû être réalisées, introduisant ainsi certains biais. Le tableau 8 présente l'estimation qualitative des incertitudes pour chaque secteur de l'inventaire.

Tableau 8 : Justification de l'incertitude reliée à l'inventaire GES 2019 de la Ville de Mascouche

Bâtiments et autres installations (dont l'usine d'épuration des eaux usées)	<ul style="list-style-type: none">• Les consommations de combustible et d'électricité proviennent des données recueillies et fournies par la Ville de Mascouche. L'incertitude est donc faible (± 5 %).• L'incertitude reliée aux facteurs d'émission de l'électricité est faible (± 5 %), car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et le facteur utilisé est spécifique pour le Québec.• L'incertitude reliée aux facteurs d'émission des combustibles est faible (± 5 %), car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada.
Véhicules et équipements motorisés	<ul style="list-style-type: none">• Les consommations de combustible proviennent des données recueillies et fournies par la Ville de Mascouche. Les consommations des véhicules de sous-traitants proviennent des sous-traitants eux-mêmes, via les représentants de la Ville, à l'exception du déneigement. Comme aucune donnée n'était disponible pour ce service, la consommation de l'inventaire 2010 a été utilisée afin de garder un comparatif neutre. L'incertitude est donc moyenne (± 15 %).• Les émissions de GES issues des fuites de réfrigérants des véhicules proviennent d'estimation, l'incertitude est donc moyenne (± 15 %).• L'incertitude reliée aux facteurs d'émission des combustibles est faible (± 5 %), car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada, en fonction du type de véhicule.
Éclairage public	<ul style="list-style-type: none">• La consommation d'électricité pour l'éclairage public provient des données recueillies et fournies par la Ville de Mascouche. De plus, comme aucune donnée n'était disponible pour les feux de circulation, la consommation de l'inventaire 2010 a été utilisée afin de garder un comparatif neutre. L'incertitude est donc moyenne (± 15 %).• L'incertitude reliée aux facteurs d'émission de l'électricité est faible (± 5 %), car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et le facteur utilisé est spécifique pour le Québec.

INCERTITUDES

Déplacements des employés

- Les émissions de GES reliées au transport des employés ont été calculées à partir de la distance entre l'hôtel de Ville de Mascouche et les différents codes postaux individuels de chaque répondant au sondage de la Ville. L'incertitude est donc **faible ($\pm 5\%$)**.
- L'incertitude reliée aux facteurs d'émission des combustibles est **faible ($\pm 5\%$)**, car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada, en fonction du type de véhicule.

Réfrigérants

- Le calcul des quantités de réfrigérants s'est fait à partir de la liste des capacités de climatisation des équipements fournies par la Ville. La méthode de calcul repose sur une approximation du marché utilisé par les fabricants d'appareils de climatisation. L'incertitude est donc **moyenne ($\pm 15\%$)**.
- Les facteurs reliés aux gaz réfrigérants proviennent du GIEC, pour des données internationales. L'incertitude est considérée comme **moyenne ($\pm 15\%$)**.

Consommation d'énergie du secteur résidentiel

- La consommation d'énergie du secteur résidentiel a été estimée en fonction de la consommation de gaz naturel sur le territoire et de la répartition moyenne québécoise des différentes sources d'énergie du secteur résidentiel. L'incertitude est donc **élevée ($\pm 30\%$)**.
- L'incertitude reliée aux facteurs d'émission de l'électricité et des combustibles **est faible ($\pm 5\%$)**, car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada.

Consommation d'énergie du secteur commercial

- La consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel a été estimée en fonction de la consommation de gaz naturel sur le territoire et de la répartition moyenne québécoise des différentes sources d'énergie du secteur institutionnel et commercial. L'incertitude est donc **élevée ($\pm 30\%$)**.
- L'incertitude reliée aux facteurs d'émission de l'électricité et des combustibles **est faible ($\pm 5\%$)**, car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada.

Consommation d'énergie du secteur industriel

- La consommation d'énergie du secteur industriel a été estimée en fonction de la consommation de gaz naturel sur le territoire et de la répartition moyenne québécoise des différentes sources d'énergie du secteur industriel. L'incertitude est donc **élevée ($\pm 30\%$)**.
- L'incertitude reliée aux facteurs d'émission de l'électricité et des combustibles **est faible ($\pm 5\%$)**, car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada.

INCERTITUDES

Transport de la collectivité

- L'incertitude reliée aux émissions de GES provenant du transport est estimée à partir du nombre de véhicules immatriculés. L'incertitude est considérée comme **élevée ($\pm 30\%$)**.
- L'incertitude reliée aux facteurs d'émission des combustibles est **faible ($\pm 5\%$)**, car ces facteurs proviennent d'Environnement Canada (Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada) et les systèmes de combustion sont semblables dans l'ensemble du Canada, en fonction du type de véhicule.

Traitement des matières résiduelles

- Les quantités de matières résiduelles envoyées à l'enfouissement sont connues de 2001 à 2019. L'incertitude est donc considérée comme **moyenne ($\pm 15\%$)** puisque les tonnages avant 2001 sont inconnus.
- Les quantités de matières compostées proviennent d'une compilation de la Ville de Mascouche, l'incertitude est donc **faible ($\pm 5\%$)**.
- Les facteurs d'émission sont fonction de valeurs propres au Québec (LandGEM). L'incertitude est considérée comme étant **faible ($\pm 5\%$)**.
- Les taux de captage des lieux d'enfouissement technique ont été obtenus directement des gestionnaires de sites. Par contre, le site d'enfouissement antérieur au LET Lachenaie est inconnu. Une estimation de la moyenne d'efficacité de captation a donc été utilisée. L'incertitude est considérée comme **moyenne ($\pm 15\%$)**.

Traitement des eaux usées

- L'incertitude reliée aux données de traitement des eaux est **moyenne ($\pm 15\%$)**, car elle concerne la population de la Ville et la consommation moyenne de protéine au Canada.
- L'incertitude reliée au facteur d'émission du N_2O , qui est fonction de la quantité d'azote présent dans les protéines, est **faible ($\pm 5\%$)**. Le facteur d'émission provient de données canadiennes.
- L'incertitude reliée au facteur d'émission du CH_4 , qui est fonction de la biométhanisation dans les fosses septiques, est **faible ($\pm 5\%$)**. Le facteur d'émission provient de données canadiennes.
- Les facteurs reliés à la DBO proviennent du GIEC, pour des données internationales. L'incertitude est considérée comme **moyenne ($\pm 15\%$)**.

Émissions fugitives

- Les émissions de GES découlant de la distribution de gaz naturel sur le territoire de la Ville ont été estimées en fonction des émissions québécoises pour ce secteur. L'incertitude est considérée comme **moyenne ($\pm 15\%$)**.

OPPORTUNITÉS D'AMÉLIORATION

Les incertitudes pourraient, entre autres, être diminuées par les mesures suivantes :



En compilant les quantités de carburant (essence et diesel) consommées par tous les véhicules municipaux et par les sous-traitants



En obtenant les données réelles des volumes d'hydrofluorocarbures (HFC) ajoutés dans les systèmes de climatisation des bâtiments annuellement



En documentant les consommations énergétiques de l'éclairage public



En documentant les types de combustibles utilisés réellement par les industries du territoire

INCERTITUDE TOTALE Le tableau ci-dessous présente l'estimation qualitative des incertitudes pour chaque secteur de l'inventaire.

Tableau 9 : Analyse de l'incertitude reliée à l'inventaire GES 2019 de la Ville de Mascouche

Éléments	Émission de GES (tCO ₂ éq)	+ ou -%
Corporatif		
Bâtiments et autres installations (combustibles fossiles)	114	5%
Parc des véhicules municipaux et sous-traitants	1 704	15%
Bâtiments et autres installations (électricité)	12	5%
Éclairage public	3	15%
Usine d'épuration des eaux usées	7	5%
Déplacement des employés	48	5%
Réfrigérants	29	15%
Total - Corporatif	1 917	13,3%
Incertitude absolue - Corporatif		256
Collectivité		
Résidentiel	21 252	30%
Commercial et institutionnel	10 012	30%
Industriel	3 798	30%
Transport	189 771	30%
Matières résiduelles	4 697	15%
Traitement des eaux usées	1 467	15%
Émissions fugitives (distribution gaz naturel)	188	15%
Total - Collectif	231 186	24,8%
Incertitude absolue - Collectif		57 382

ANALYSE DES INCERTITUDES

Il existe plusieurs sortes d'incertitudes reliées aux inventaires GES. 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 global (PRG) évalué pour chacun des gaz inclus dans l'inventaire de GES. Ce type d'incertitude dépasse totalement le champ d'intervention des organisations dans la gestion de la qualité de leur 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 utilisées pour faire les relations entre les différents paramètres. Tout comme l'incertitude scientifique, l'incertitude reliée aux modèles dépasse le champ d'intervention des organisations dans la gestion de la qualité de leur inventaire GES.

Les incertitudes reliées aux paramètres concernent les données fournies par les organisations et qui seront utilisées pour le calcul des émissions de GES. C'est au niveau de ces incertitudes que les organisations peuvent apporter une amélioration dans la gestion de la qualité de leur inventaire GES.

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 Mascouche, 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 à la suite d'un bris ou à un manque de calibration). C'est donc davantage au niveau des incertitudes systématiques que les améliorations peuvent être apportées par la mise en place d'un processus de gestion de la qualité visant l'amélioration continue des prochains inventaires de 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 de GES et, d'autre part, aux données. Le tableau A.1 présente la façon dont sont

quantifiées ces incertitudes¹ pour cet inventaire de GES. Bien que subjectives, ce sont des valeurs typiques proposées dans le *GHG Protocol*.

Tableau A.1 Quantification des incertitudes systématiques

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

Une incertitude globale a pu être estimée en utilisant l'équation ci-dessous (GIEC, 2006) :

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 * x_1)^2 + (U_2 * x_2)^2 + \dots + (U_n * x_n)^2}}{x_1 + x_2 + \dots + x_n}$$

Où :
 U_{total} = Incertitude totale (en %)
 x_i = Émissions de GES (tCO₂éq) découlant du paramètre
 U_i = Incertitude associée à la quantité x_i

Lorsque l'élément x_i présentait plus d'une incertitude, l'incertitude la plus élevée a été utilisée pour l'estimation. Par exemple, les émissions de GES découlant de la consommation de carburant (x_i) ont été quantifiées en multipliant les données de consommation, présentant une incertitude de 5 %, par le facteur d'émission du carburant correspondant, ayant une incertitude de 5 %. Ainsi, l'incertitude de 5 % a été utilisée (U_i) pour le calcul de l'incertitude associée à ces émissions de GES.

¹ *GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty*

Dans le but de réduire l'incertitude qu'elle peut contrôler, la Ville de Mascouche devrait poursuivre la mise en place et l'utilisation de systèmes de gestion permettant d'assurer et d'améliorer la qualité de l'inventaire GES, dont les principales composantes sont :

- Manuel de gestion des GES : document de référence qui contient les démarches à suivre pour l'ensemble des processus de réalisation de l'inventaire GES de l'organisation ;
- 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 démarches 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.

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 cinq principes fondamentaux (pertinence, complétude, cohérence, exactitude, transparence) ;
- Vise l'amélioration :

- Des méthodes utilisées (ex. méthodologies de calcul des émissions de GES) ;
- Des données utilisées (ex. données d'activités, facteurs d'émission de GES) ;
- Des processus et des systèmes reliés (ex. procédures pour la préparation de l'inventaire GES) ;
- De la documentation (ex. manuel de gestion des GES).

- CSA. (2006). ISO 14064-1:2006 - Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre. Première édition.
- GHG Protocol. (2003). *GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty*. Récupéré sur GHG Protocol: <http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/ghg-uncertainty.pdf>
- GIEC. (2006). *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre*. Récupéré sur Intergovernmental Panel on Climate Change: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/index.html>
- GIEC. (2013). *Changements climatiques 2013 - Les éléments scientifiques - Résumé à l'intention des décideurs*. Récupéré sur Intergovernmental Panel on Climate Change: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_fr.pdf
- MDDEFP. (2012). *Guide d'inventaire des émissions de gaz à effet de serre d'un organisme municipal*. Récupéré sur Programme Climat municipalités - Ministère du développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/programmes/climat-municipalites/guide-inventaire-GES.pdf>
- Ressources naturelles Canada. (2017). *Tableau 1 : Consommation d'énergie secondaire et émissions de GES par source d'énergie, Québec*. Récupéré sur Base de données complète sur la consommation d'énergie: http://oee.rncan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/menus/evolution/tableaux_complets/liste.cfm
- WRI. (2014). *Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories - An Accounting and Reporting Standard for Cities*. Récupéré sur World Resources Institute - Greenhouse Gas Protocol: <http://www.ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>