



**FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS**

MRC de Memphrémagog

Inventaire collectif des émissions de gaz à effet de serre

Programme Accélérer la transition climatique locale

Direction de l'ingénierie, des infrastructures et de l'adaptation aux changements climatiques

Fédération québécoise des municipalités

1134, Grande-Allée Ouest RC 01

Québec (Québec) G1S 1E5

Téléphone : 418 651-3343

Télécopieur : 418 651-1127

N/REF : 531450002401

RAPPORT TECHNIQUE

31 juillet 2026





**FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS**

**Ingénierie, infrastructures
et adaptation aux changements climatiques**

MRC de Memphrémagog

Inventaire collectif des émissions de gaz à effet de serre

Programme Accélérer la transition climatique locale

Préparé par : Raphaël Smith, M.Sc.
Justine Farrell-Dessureault, CPI
Vincent Laroche, ing. M.Sc.A.

Vérifié par :

Véronique Coulombe, ing. M.Sc.A.

N/REF : 531450002401

RAPPPORT TECHNIQUE

31 juillet 2026



Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Description de l'organisme	1
1.3	Objectif du mandat	1
1.4	Portrait et situation géographique de la MRC	2
2	Méthodologie et paramètres de l'inventaire	4
2.1	Périmètre temporel (période de déclaration)	4
2.2	Périmètre organisationnel	4
2.3	Périmètre de déclaration	5
2.4	Méthodologie	6
2.4.1	Calcul des émissions	6
2.4.2	Émissions attribuables au secteur des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels	6
2.4.3	Calcul des émissions attribuables au transport routier et hors route	7
2.4.4	Calcul des émissions attribuables à la gestion des matières résiduelles	8
2.5	Limitations de l'étude	9
3	Résultats de l'inventaire GES	10
3.1	Sommaire pour la MRC	10
3.2	Bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels	13
3.3	Transport routier et hors route	15
3.4	Matières résiduelles	17
4	Incertitudes	18
5	Conclusion	21
6	Références	22
	ANNEXE I – Secteur agricole	24
	ANNEXE II – Secteur industriel	35
	ANNEXE III – Inventaire GES collectif par organisation municipale	36

Liste des figures

Figure 1 : Localisation et délimitation de la MRC de Memphrémagog et de ses municipalités (MAMH, 2025a).	3
Figure 2 : Répartition des émissions de GES par secteur d'activités de la collectivité	11
Figure 3 : Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité	11
Figure 4 : Répartition des émissions de GES par organisation municipale (t CO ₂ eq)	13
Figure 5 : Émissions de GES des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels	14
Figure 6 : Émissions de GES découlant du transport routier et hors route	16

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des municipalités, de leur population et de leur superficie terrestre (MAMH, 2025)	2
Tableau 2 : Liste des sources d'émission collectives par secteur et par type d'émission, adapté de MELCCFP (2025)	5
Tableau 3 : Information concernant les systèmes de destruction des biogaz utilisés	9
Tableau 4 : Sommaire et résultats de l'inventaire GES de la collectivité par secteurs	10
Tableau 5 : Sommaire des résultats de l'inventaire GES du secteur collectif par source d'émission	12
Tableau 6 : Émissions de GES des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels	14
Tableau 7 : Émissions de GES découlant du transport routier	15
Tableau 8 : Émissions de GES découlant du transport hors route	16
Tableau 9 : Émissions de GES de la gestion des matières résiduelles	17
Tableau 10 - Catégories d'incertitude (tiré de GHG Protocol, 2003)	18
Tableau 11 : Incertitude attribuable aux différents secteurs d'émissions	19

1 Introduction

1.1 Mise en contexte

En mars 2024, le programme Accélérer la transition climatique locale (ATCL) a été lancé par le gouvernement du Québec afin de soutenir les MRC dans l'élaboration et la mise en œuvre de plans climat. Dans ce contexte, la MRC de Memphrémagog élabore un inventaire des émissions de GES sur son territoire afin de quantifier les sources d'émissions de GES au cours d'une année donnée.

Le présent rapport présente les résultats de cet exercice et donne un portrait des émissions de GES du volet collectif de la MRC de Memphrémagog pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024.

1.2 Description de l'organisme

La FQM a été mandatée pour réaliser l'inventaire de gaz à effet de serre collectif de la MRC de Memphrémagog. La FQM est un organisme à but non lucratif qui a pour mission de défendre les intérêts politiques et économiques des régions, en fournissant aux organisations municipales, un pôle d'expertises leur permettant de s'acquitter pleinement de leurs responsabilités actuelles et futures. Comptant plus de 1 000 municipalités locales et MRC membres, elle assure un leadership politique et stratégique pour défendre les intérêts des municipalités et exerce une représentation soutenue et effective auprès des gouvernements.

1.3 Objectif du mandat

L'objectif du mandat est de dresser un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la collectivité à l'échelle de la MRC de Memphrémagog.

L'inventaire collectif présente un portrait des émissions de GES des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels, du transport routier et hors route et de la gestion des matières résiduelles. De plus, comme information complémentaire, les émissions générées par l'agriculture et les procédés industriels sont présentées en annexe de ce présent rapport.

L'inventaire collectif est réalisé en respect de la méthodologie exigée par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) dans le cadre du programme ATCL. De plus, l'inventaire des émissions de GES a été fait en respect des lignes directrices de la norme *ISO 14 064-1:2018* et du *Guide méthodologique pour la réalisation d'inventaire des émissions de GES d'un organisme municipal* (MELCCFP, 2025) produit dans le cadre du programme ATCL (ci-après *Guide méthodologique*).

1.4 Portrait et situation géographique de la MRC

La MRC de Memphrémagog est située dans la région administrative de l'Estrie et elle est constituée de 17 municipalités, dont la ville la plus peuplée est celle de Magog. En 2024, la population de la MRC était de 56 597 habitants (MAMH, 2025) pour un territoire d'une superficie terrestre de 1 317,27 km², ce qui donne une densité de 44,71 hab./km² (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Liste des municipalités, de leur population et de leur superficie terrestre (MAMH, 2025)

Municipalités	Population (2024)		Superficie terrestre		Densité (hab./km ²)
	Nbr hab.	Proportion	(km ²)	Proportion	
Ville de Stanstead	2 909	5,1 %	22,03	1,61 %	138,03
Ogden	801	1,4 %	74,75	5,67 %	10,88
Canton de Pottou	2 131	3,8 %	260,1	19,74 %	8,50
Canton de Stanstead	1 137	2,0 %	113,2	8,59 %	10,34
Ayer's Cliff	1 230	2,2 %	5,51	0,42 %	231,76
Hatley	804	1,4 %	60,41	4,58 %	13,82
North Hatley	691	1,2 %	3,16	0,23 %	222,78
Canton de Hatley	2 298	4,1 %	71,9	5,46 %	34,03
Sainte-Catherine-de-Hatley	2 808	5,0 %	83,36	6,33 %	34,87
Magog	28 790	50,9 %	144,26	10,95 %	207,36
Saint-Benoît-du-Lac	42	0,1 %	2,18	0,16 %	19,72
Austin	1 880	3,3 %	73,95	5,61 %	26,21
Eastman	2 499	4,4 %	73,15	5,55 %	36,43
Bolton-Est	1 208	2,1 %	78,35	5,95 %	16,28
Saint-Étienne-de-Bolton	864	1,5 %	47,78	3,62 %	18,66
Stukely-Sud	1 214	2,1 %	63,23	4,80 %	19,81
Canton d'Orford	5 291	9,3 %	136,95	10,39 %	40,22
MRC	56 597	100 %	1 317,27	100 %	44,71

La MRC de Memphrémagog est traversée par le Lac Memphrémagog sur une large partie de son territoire. Le territoire de la MRC est également traversé par les autoroutes A-10 et A-55 ainsi que six routes nationales : la route 112, la route 247, la route 245, la route 108, la route 243 et la route 141. Outre la Ville de Sherbrooke, les MRC de Brome-Missisquoi, et de Coaticook, entourent la MRC de Memphrémagog.

La **Figure 1** présente la localisation géographique de la MRC ainsi que ses délimitations.

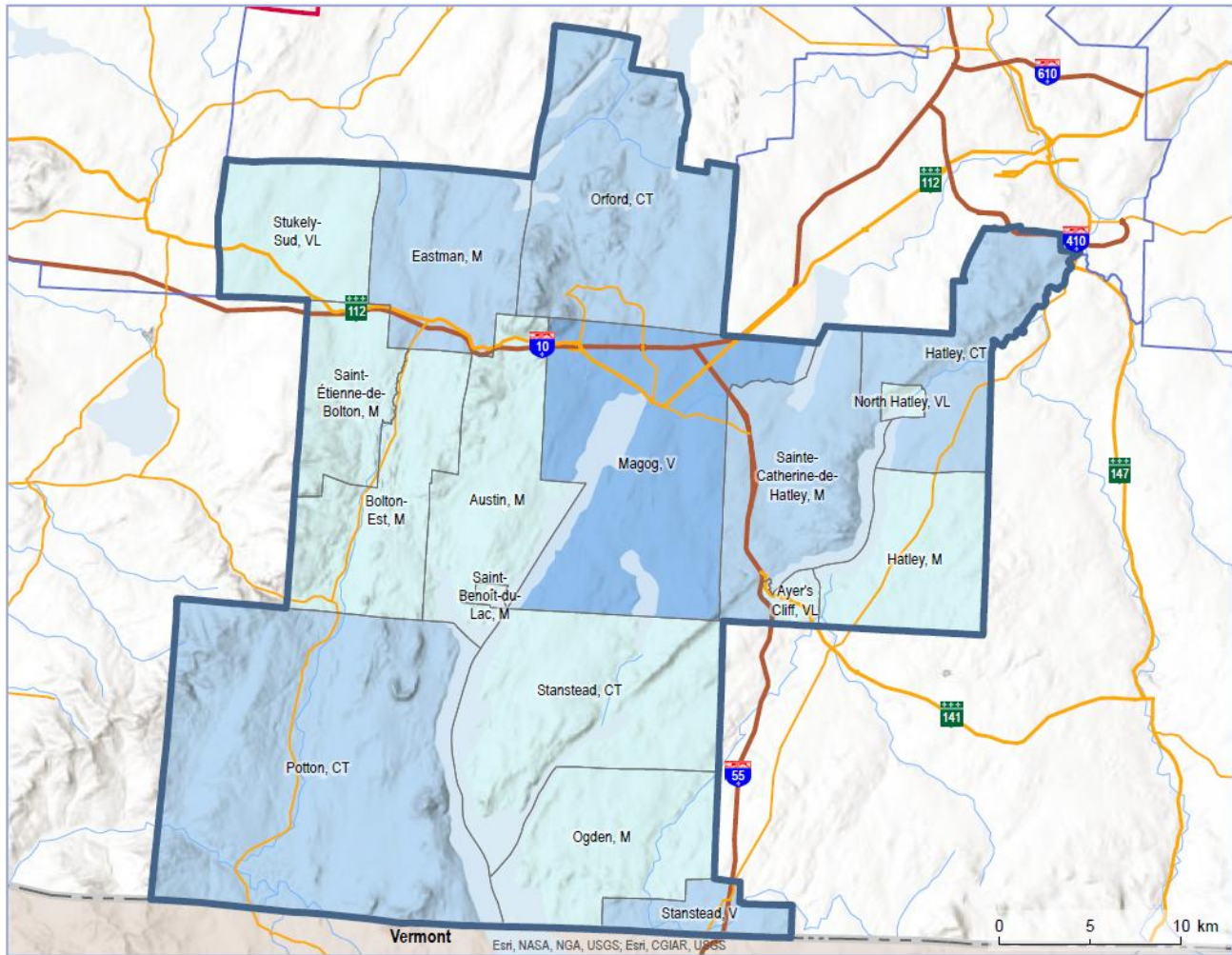


Figure 1 : Localisation et délimitation de la MRC de Memphrémagog et de ses municipalités (MAMH, 2025a).

2 Méthodologie et paramètres de l'inventaire

L'inventaire collectif des émissions de GES permet d'obtenir un portrait global des émissions de GES produites par la collectivité. L'inventaire collectif est important pour identifier les secteurs où il est prioritaire d'implanter des mesures de réduction. L'inventaire collectif du présent rapport est divisé en trois secteurs. En plus de ces secteurs, deux secteurs facultatifs ont été inventoriés :

1. Les bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels;
2. Le transport routier et hors route;
3. Les matières résiduelles.

Secteurs facultatifs

4. L'agriculture : ce secteur est facultatif selon le *Guide méthodologique*. Il sera traité en annexe du présent rapport.
5. Les procédés industriels : ce secteur est facultatif selon le *Guide méthodologique*. Il sera traité en annexe du présent rapport.

2.1 Périmètre temporel (période de déclaration)

L'inventaire des émissions de GES de la MRC de Memphrémagog a été réalisé pour la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024. L'année 2024 a été sélectionnée puisqu'elle représente une année récente et normale de la MRC, sans perturbation ou changements majeurs.

2.2 Périmètre organisationnel

Les émissions collectives de GES regroupent les activités de la collectivité identifiées dans le *Guide méthodologique*, soit les bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels, le transport routier et hors route ainsi que la gestion des matières résiduelles. De plus, les émissions attribuables aux secteurs de l'agriculture et des procédés industriels sont présentées en annexe du rapport comme information complémentaire.

Les 17 administrations municipales incluses à l'inventaire représentent 8 municipalités, 2 villes, 4 cantons et 3 villages :

- Ville de Stanstead
- Ogden
- Canton de Potton
- Canton de Stanstead
- Ayer's Cliff
- Hatley
- North Hatley
- Canton de Hatley
- Sainte-Catherine-de-Hatley
- Magog
- Saint-Benoît-du-Lac
- Austin
- Eastman
- Bolton-Est
- Saint-Étienne-de-Bolton
- Stukely-Sud
- Canton d'Orford

2.3 Périmètre de déclaration

Le périmètre de déclaration a été défini en identifiant les différentes sources d'émissions de GES provenant des activités de la MRC et en se basant sur *le Guide méthodologique*.

Dans le but de respecter les exigences du *Guide méthodologique*, les émissions sont regroupées selon trois catégories, soient les émissions directes, indirectes de GES et les émissions fugitives, comme présenté au **Tableau 2**. De plus, les émissions facultatives, liées à la consommation d'électricité d'origine renouvelable (hydroélectricité), qui ne se trouvent pas dans la classification présentée au **Tableau 2**, seront tout de même comptabilisées et présentées dans l'inventaire GES, en tant qu'émissions indirectes de GES.

Tableau 2 : Liste des sources d'émission collectives par secteur et par type d'émission, adapté de MELCCFP (2025)

Secteur	Type d'émissions de GES		
	Directes	Indirectes	Fugitives
Bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels	Sources de combustion fossile (chauffage, eau chaude, etc.)	Consommation d'électricité d'origine fossile seulement (aucune émission)	Systèmes de réfrigération ¹
Transport routier et hors route	Combustion de carburant pour les véhicules suivants : • Utilisation de promenade • Utilisation institutionnelle, professionnelle et commerciale (incluant le transport collectif) • Utilisation hors réseau	Aucune	Aucune
Matières résiduelles de la collectivité	Enfouissement des matières résiduelles, incinération des matières résiduelles	Aucune	Aucune

¹ Les émissions fugitives pour le secteur des bâtiments de l'inventaire collectif sont quantifiées uniquement lorsque la MRC détient des données spécifiques sur cette source d'émission et qu'elle est relativement importante par rapport à l'inventaire.

2.4 Méthodologie

La méthodologie utilisée pour réaliser l'inventaire des émissions de GES respecte les spécifications du *Guide méthodologique* du programme ATCL et a été réalisée en accord avec les lignes directrices de la norme ISO 14064-1:2018.

Généralement, la méthodologie consiste à identifier les données d'activités pour chaque source d'émission identifiée et à les multiplier avec les facteurs d'émissions et les potentiels de réchauffement planétaire (PRP) appropriés.

La collecte des données a été réalisée auprès de la MRC ainsi qu'auprès des différentes sources d'informations publiques disponibles. Lorsque nécessaire, des hypothèses et des estimations ont été utilisées. Leur utilisation est toujours justifiée et documentée de manière transparente.

2.4.1 Calcul des émissions

Les GES visés dans le cadre du Programme ATCL sont le CO₂, le CH₄, le N₂O, le SF₆, le NF₃, les PFC et les HFC. Chacun de ces gaz possède un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) distinct. En revanche, les sources d'émissions quantifiées émettaient uniquement les gaz suivants : CO₂, le CH₄, le N₂O.

Les PRP servent à rapporter les émissions de l'ensemble des GES à une même unité, soit le CO₂ équivalent (CO₂eq). Les PRP utilisés pour les calculs de cet inventaire sont ceux recommandés dans le programme ATCL, soit ceux du 5^e rapport du GIEC, et ce, pour une période de 100 ans. Ce choix est basé sur les critères du programme ATCL.

Les facteurs d'émission utilisés proviennent du Rapport d'inventaire national 1990-2022 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada (Environnement et Changement Climatique Canada, 2024), du *Guide méthodologique* pour la réalisation d'inventaire des émissions de GES d'un organisme municipal dans le cadre du programme ATCL (MELCCFP, 2025) et du Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre (MELCCFP, 2025a).

2.4.2 Émissions attribuables au secteur des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels

Les émissions du secteur des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels sont liées à la consommation d'énergie au sein des bâtiments. Elles comprennent les émissions de GES des sources de combustion fossile, de la consommation d'électricité et les fuites des systèmes de climatisation et de réfrigération. Ce secteur permet de connaître la quantité d'émissions de GES imputable au chauffage, à la climatisation, à la ventilation, à l'éclairage et au fonctionnement des autres équipements dans les bâtiments. Les émissions provenant des systèmes de climatisation et de réfrigération n'ont pas été quantifiées dans cet inventaire, puisqu'il n'y avait pas de données disponibles et fiables pour cette activité.

La quantification des émissions pour ce secteur repose sur des données réelles de consommation d'électricité fournie par Hydro-Québec, Hydro-Magog et des données de consommation de gaz naturel fournies par Énergir, ainsi que sur la répartition par type d'énergie issue de la Base de données nationale sur la consommation d'énergie (BNCE). Les pourcentages de répartition énergétique utilisés dans le présent

rapport sont ceux de l'année 2022, soit les données disponibles les plus récentes au moment de réaliser l'inventaire. Lorsqu'il n'y a pas de données de gaz naturel à l'échelle des municipalités, il est considéré que la consommation de gaz naturel est nulle pour ces municipalités, puisqu'il n'est pas possible de connaître la consommation de gaz naturel en provenance de fournisseurs privés, le cas échéant.

Les émissions de GES des bâtiments à l'échelle des municipalités ont été calculées avec la même méthodologie que celle utilisée à l'échelle de la MRC (Annexe III).

À partir des données réelles de consommation énergétique disponibles, les répartitions énergétiques de la base de données sur la consommation d'énergie ont été recalculées pour l'électricité et le gaz naturel, afin de refléter les quantités réelles d'énergie consommée. Pour les autres types d'énergie, les répartitions ont été maintenues selon les valeurs de la BNCE. Ensuite, la consommation réelle d'énergie (électricité et gaz naturel) a été utilisée pour calculer une consommation énergétique totale pour tous les types d'énergie confondus. Celle-ci a été utilisée pour calculer la consommation énergétique pour les autres types d'énergie, grâce aux répartitions énergétiques disponibles de la BNCE. Les émissions associées aux bâtiments agricoles ont été comptabilisées avec les bâtiments commerciaux et institutionnels, à l'exception de pour la ville de Magog, où les consommations d'électricité provenant d'Hydro-Magog pour les bâtiments agricoles sont comptabilisées avec celle des bâtiments résidentiels, puisque les données étaient disponibles de cette façon et non dissociables.

Finalement, comme spécifié dans le *Guide méthodologique* il n'est pas possible de départager l'utilisation de combustible pour produire de l'énergie pour les bâtiments industriels de celle utilisée pour les procédés industriels. Ainsi, il faut analyser les émissions des bâtiments industriels en considérant cette nuance.

2.4.3 Calcul des émissions attribuables au transport routier et hors route

Le secteur du transport routier et hors route comprend des émissions directes de gaz à effet de serre (GES) résultant de la combustion de carburants par différents types de véhicules : véhicules de promenade, véhicules à usage institutionnel, professionnel et commercial (incluant le transport collectif), ainsi que les véhicules hors réseau.

La quantification des émissions de GES pour ce secteur repose sur les émissions totales de GES du secteur du transport routier et des autres moyens de transport du Québec, par catégorie de véhicules, comme indiqué dans le Rapport d'inventaire national 1990-2023 (Environnement et Changement climatique Canada, 2025). Ces émissions sont ensuite rapportées à l'échelle de la MRC en fonction du nombre de véhicules immatriculés, par catégorie, sur le territoire. Les données relatives au parc automobile proviennent du bilan routier de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). Les données les plus récentes disponibles datent de 2023 et ont été extrapolées à l'année de référence 2024 à l'aide des tendances observées dans les bilans des années précédentes.

Les émissions attribuables aux véhicules électriques ne sont pas considérées dans le présent inventaire. La méthodologie de quantification du programme ATCL ainsi que les données du rapport d'inventaire national et du bilan routier de la SAAQ ne permettent pas de quantifier cette source d'émission. Les émissions de GES ont ensuite été ventilées par municipalité en fonction de la population de ces dernières par rapport à la

population totale de la MRC. Les données de population proviennent des données du Répertoire des municipalités du Québec, du ministère des Affaires municipales et de l'habitation (MAMH, 2025).

2.4.4 Calcul des émissions attribuables à la gestion des matières résiduelles

Le secteur des matières résiduelles comprend les émissions de GES issues de l'enfouissement des déchets générés par la collectivité. Ce secteur permet d'estimer la quantité d'émissions de GES attribuables à la décomposition des matières résiduelles et les émissions résultant de la combustion du biogaz émis.

La quantification des émissions repose sur l'historique des quantités de matières résiduelles enfouies sur une période de 30 ans précédant l'année de l'inventaire, soit de 1995 à 2024 et inclut les matières résiduelles provenant du secteur résidentiel, du secteur industriel commercial et institutionnel (ICI) ainsi que du secteur de la construction rénovation et de la démolition (CRD).

Le tonnage annuel de matières résiduelles résidentielles se base sur les données réelles pour les années 2005 à 2024. Les données des matières résiduelles des ICI et des CRD proviennent des données du MELCCFP (données d'élimination des matières résiduelles au Québec, MELCCFP, 2024a), pour les années 2015 à 2023. Les tonnages pour les années où les données ne sont pas disponibles ont été estimés à partir de l'évolution démographique. Les données étaient disponibles par municipalité, ce qui a permis de faire la quantification pour chaque municipalité. Ensuite, la somme des données de chaque municipalité a été additionnée pour obtenir le tonnage total par catégorie de matières pour la MRC.

Ensuite, les émissions de gaz à effet de serre générées par l'enfouissement des matières résiduelles ont été calculées en utilisant la méthodologie présentée dans le *Guide de quantification des émissions de GES*, produit par le MELCCFP (2025a). Les constantes présentes aux tableaux 9 et 10 du *Guide méthodologique* ont été utilisées pour les calculs. Il est à noter que les matières résiduelles de la MRC ont été acheminées à différents lieux d'enfouissement durant les années 1995 à 2024.

Une fois la quantité de méthane généré obtenue, le taux de captage et l'efficacité du système de destruction du biogaz sont appliqués. Les informations concernant le système de destruction utilisé pour les calculs sont présentées au **Tableau 3**. Il est considéré que 75 % du méthane produit est capté et acheminé au système de destruction du biogaz. Pour les CRD et les ICI, comme le lieu d'acheminement des matières est inconnu, une efficacité de destruction des biogaz de 96 % a été appliquée. Un facteur d'oxydation de 10 % a été considéré.

L'enfouissement des boues de fosses septiques n'a pas été inclus dans l'inventaire puisque les quantités étaient faibles et que les émissions de GES sont considérées comme négligeables.

Tableau 3 : Information concernant les systèmes de destruction des biogaz utilisés

		Type d'équipement	Efficacité de destruction (%)	Référence
Site d'enfouissement de Cowansville (MRC de Brome-Missisquoi)	RIGMRBM	Torchère fermée John Zink	98	MRC Memphrémagog et information de John Zink Company (ZTOF Enclosed Flare)
Site d'enfouissement de Coaticook (MRC de Coaticook)	RIGDSC	Aucun	0	PGMR, MRC de Coaticook
Sainte-Cécile-de-Milton (MRC de la Haute-Yamaska)	GFL	Torchères à flamme invisible	99,5	MRC Memphrémagog et <i>Guide méthodologique</i> ATCL
Bury (le Haut St-François)	VALORIS	Torchères à flamme invisible	99,5	Rapport de modélisation de la dispersion, LET Valoris, 2021
LES - Bestan (Memphrémagog)	BESTAN	Torchère à flamme visible	96	MRC Memphrémagog et <i>Guide méthodologique</i> ATCL
Site inconnu	Site inconnu (CRD ET ICI)	Inconnu	96	MRC Memphrémagog et <i>Guide méthodologique</i> ATCL

2.5 Limitations de l'étude

La quantification des émissions de GES de la MRC de Memphrémagog et de ses municipalités est soumise à de nombreuses limitations, notamment liées à la disponibilité des données. Bien que cette collecte soit réalisée de la manière la plus détaillée possible, certaines données sont manquantes et nécessitent des estimations.

De plus, les émissions de GES de la collectivité en provenance des bâtiments et des véhicules sont calculées à partir de données nationales ou d'estimations, donc les calculs et évaluations de GES réalisés représentent seulement des estimations globales et doivent être considérés à ce titre. Les incertitudes et limitations de l'étude sont définies dans le présent rapport, notamment à la section « Incertitudes ».

Le présent inventaire de gaz à effet de serre respecte la norme ISO-14064-1 et se limite à réaliser l'inventaire des GES de la collectivité pour les secteurs d'émissions prévus dans le *Guide méthodologique* du programme ATCL. Aucune vérification formelle ou certification par un organisme tiers n'est prévue et incluse en vertu de l'ISO-14064-3.

3 Résultats de l'inventaire GES

Cette section présente les émissions de GES de la MRC de Memphrémagog pour la période du 1^{er} janvier 2024 au 31 décembre 2024. Les émissions sont présentées selon les secteurs requis dans les exigences du *Guide méthodologique*.

Les tableaux et les figures ci-dessous offrent un aperçu des résultats de l'inventaire collectif par secteur. L'ensemble des calculs nécessaires à la quantification de l'inventaire, ainsi que le détail des résultats, sont présentés dans les chiffriers de calculs associés à ce document. Les émissions de GES par municipalité sont présentées à l'annexe III.

3.1 Sommaire pour la MRC

Le **Tableau 4** présente le total des émissions découlant des activités collectives de la MRC. Les émissions associées aux bâtiments, aux transports routiers et hors routes et aux matières résiduelles représentent un total de 387 023 tCO₂eq, dont la grande majorité, 263 867 tCO₂eq, soit 68 %, est attribuable au transport routier et hors route.

Tableau 4 : Sommaire et résultats de l'inventaire GES de la collectivité par secteurs

	CO ₂ (t. CO ₂ eq)	CH ₄ (t. CO ₂ eq)	N ₂ O (t. CO ₂ eq)	Total (t. CO ₂ eq)
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	28 699	3 856	424	32 978
Bâtiments industriels	71 747	468	835	73 049
Transport	257 067	4 363	2437	263 867
Matières résiduelles	Biogénique	17 128	S/O	17 128
TOTAL	357 513	25 815	3 695	387 023

Émissions biogéniques	1 546 843
-----------------------	-----------

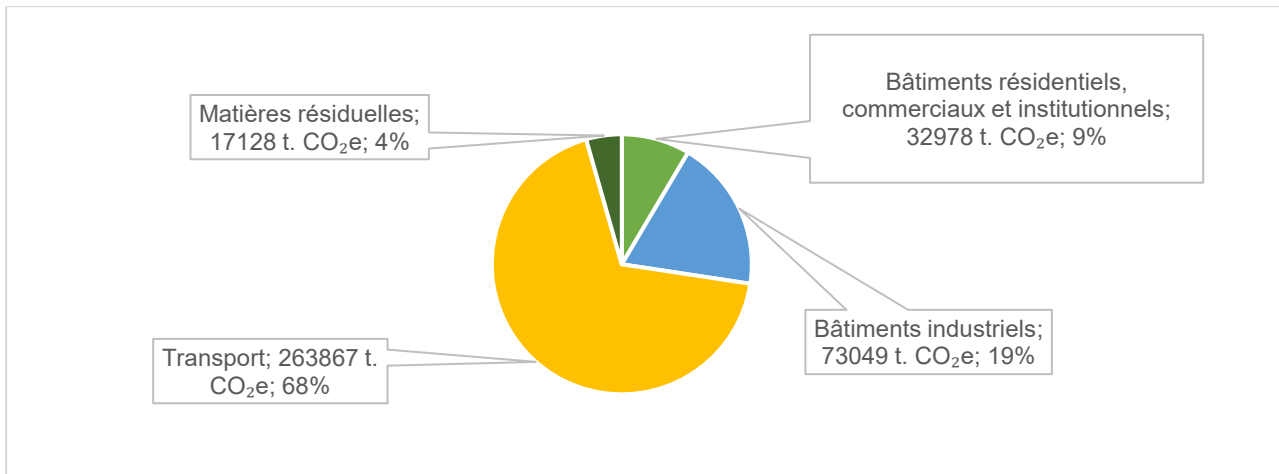


Figure 2 : Répartition des émissions de GES par secteur d'activités de la collectivité

La Figure 3 présente la répartition des émissions de GES détaillée pour chaque secteur. Les transports routiers sont les plus grands responsables des émissions de GES (46 %), suivis des transports hors routes (22 %), des bâtiments industriels (19 %), des bâtiments institutionnels et commerciaux (5 %), suivis des bâtiments résidentiels (4 %) et des matières résiduelles (4 %).

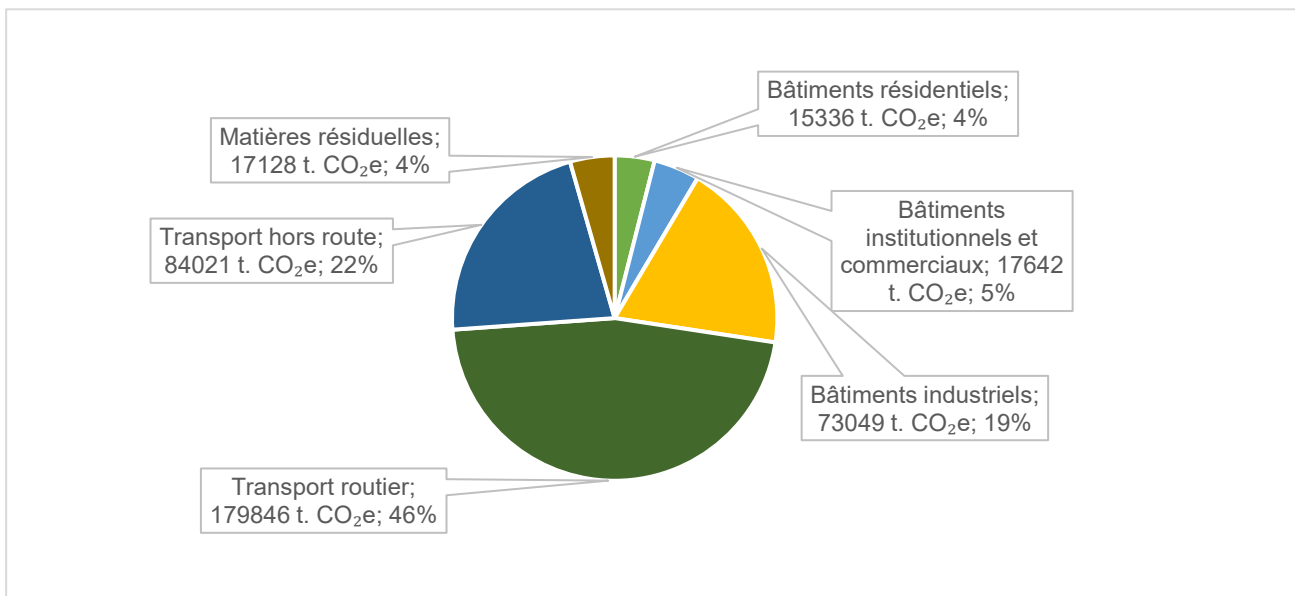


Figure 3 : Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité

Finalement, le **Tableau 5** présente le sommaire des résultats en catégorie des émissions directes, indirectes, et fugitives, comme présenté dans le *Guide méthodologique* du programme ATCL. Les émissions dues aux énergies renouvelables ainsi que les émissions biogéniques sont ajoutées au tableau.

Tableau 5 : Sommaire des résultats de l'inventaire GES du secteur collectif par source d'émission

Catégorie	Source	Émissions de GES (tCO ₂ éq)			
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Émissions directes	Bâtiments résidentiels, institutionnels et commerciaux	27 225	3 856	424	31 504
	Bâtiments industriels	70 044	468	835	71 347
	Transports routiers et hors route	257 067	4 363	2 437	263 867
	Matières résiduelles	<i>Biogénique</i>	17 128	S.O.	17 128
Émissions indirectes d'origine renouvelable	Bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels Électricité d'origine renouvelable	3 177	S.O.	S.O.	3 177
TOTAL DES ÉMISSIONS		357 513	25 815	3 696	387 023
Émissions biogéniques	Bâtiments	1 543 145	S.O.	S.O.	1 543 145
	Matières résiduelles	3 698	S.O.	S.O.	3 698

Les émissions de GES des différentes organisations municipales ont également été estimées ou calculées elles sont présentées à la **Figure 4**.

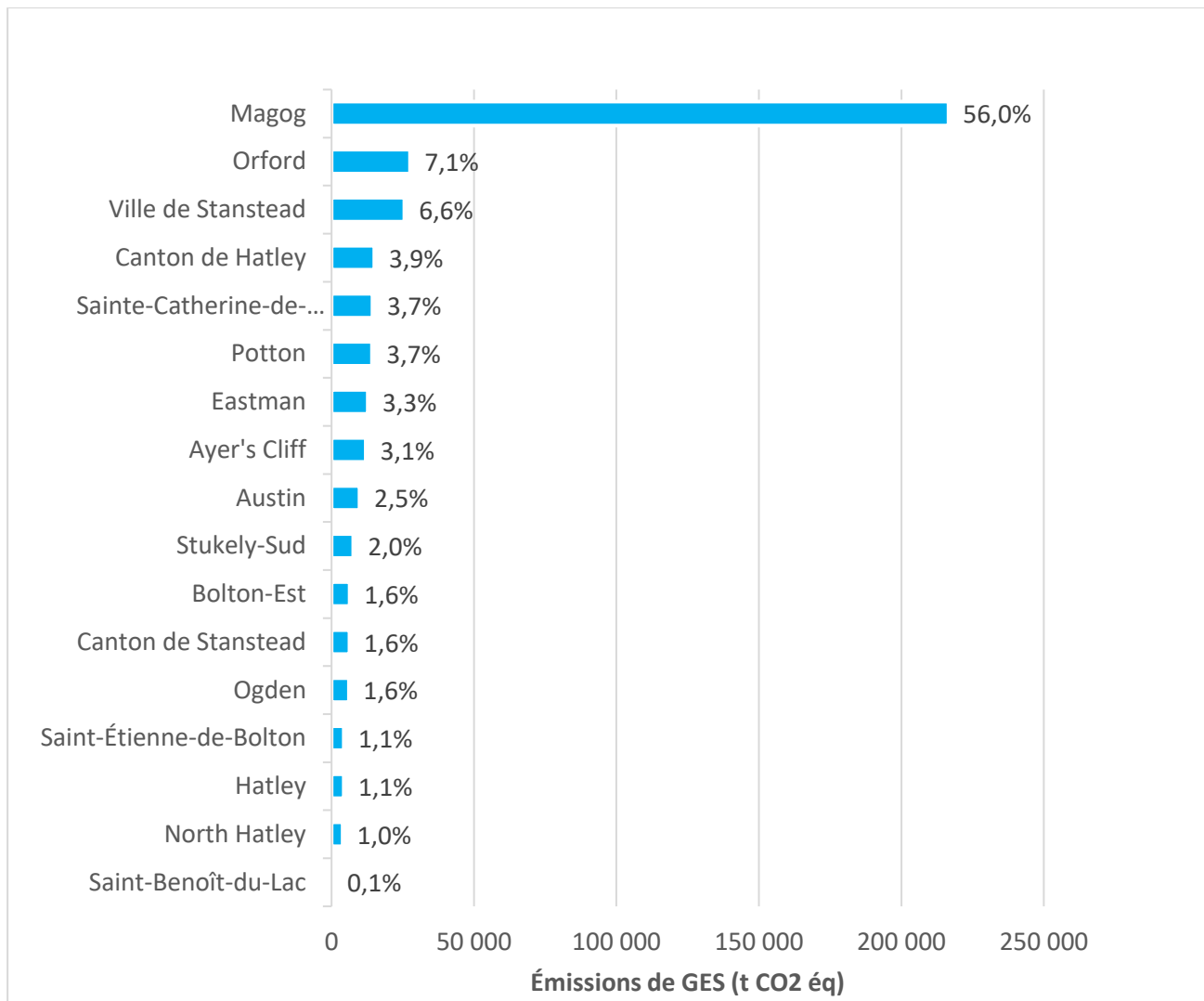


Figure 4 : Répartition des émissions de GES par organisation municipale (t CO₂eq)

3.2 Bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels

Pour les bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels de la collectivité, les émissions représentent un total de 32 978 tCO₂eq. Les résultats sont présentés dans le **Tableau 6** et à la **Figure 5**. Les bâtiments industriels représentent quant à eux un total de 73 049 tCO₂eq. Comme mentionné préalablement, il n'est pas possible de départager l'utilisation de combustible pour produire de l'énergie pour les bâtiments industriels de celle utilisée pour les procédés industriels. Ainsi, il est possible que les émissions de GES des bâtiments industriels soient surestimées.

Tableau 6 : Émissions de GES des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels

	Sommaire des émissions de GES pour les bâtiments			
Secteurs	CO ₂ (t. CO ₂ e)	CH ₄ (t. CO ₂ e)	N ₂ O (t. CO ₂ e)	Total (t. CO ₂ e)
Résidentiel	11 162	3 847	327	15 336
Commercial et institutionnel	17 537	8	97	17 642
Industriel	71 747	468	835	73 049
TOTAL	100 446	4 324	1 258	106 028

Émissions biogéniques	1 543 145
-----------------------	-----------

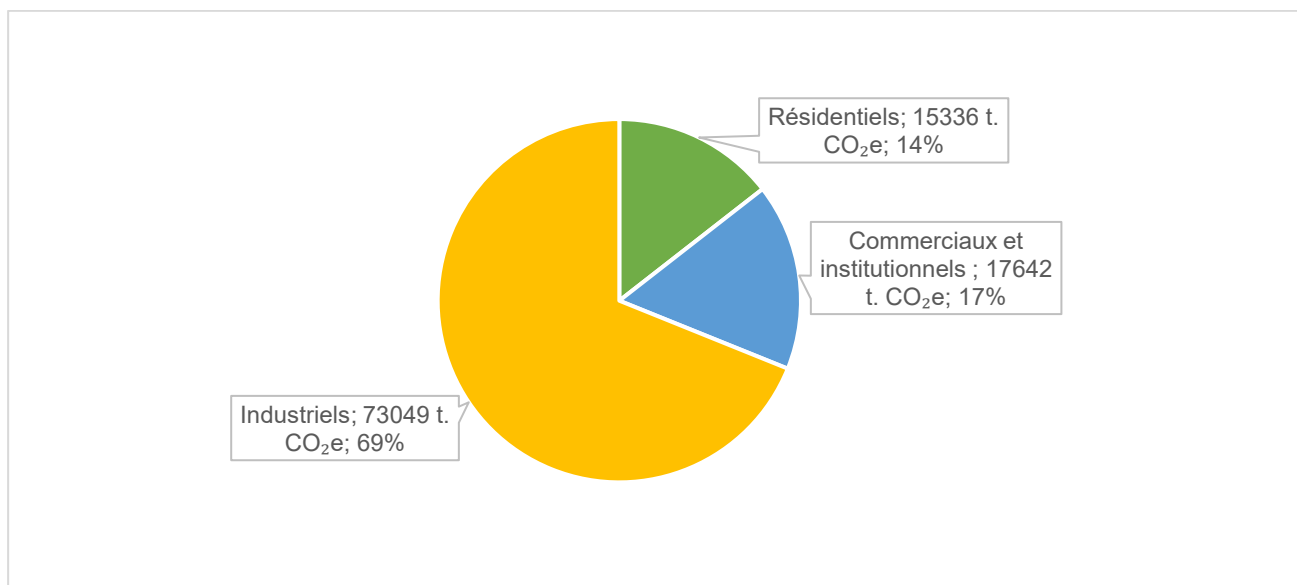


Figure 5 : Émissions de GES des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels

3.3 Transport routier et hors route

En ce qui concerne les émissions de GES pour le transport routier et hors route de la MRC, les émissions découlant de la combustion directe proviennent de la combustion de carburant. Le **Tableau 7** et le **Tableau 8**, ainsi que la **Figure 6** présentent les résultats de l'inventaire GES du secteur des transports. Les émissions de GES proviennent en majorité des camions légers à essence et diesel (32 %), des véhicules hors routes (32 %), des véhicules légers (21 %), suivis des véhicules lourds à essence et diesel (13 %).

Le secteur des transports représente la principale source d'émissions de gaz à effet de serre. Il est à noter que les résultats de l'inventaire sont une estimation des émissions de la MRC selon les véhicules immatriculés sur le territoire par rapport aux émissions totales du Québec.

Tableau 7 : Émissions de GES découlant du transport routier

Type	Type de véhicule	Émission de GES (tCO ₂ eq)			
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Émissions directes	Véhicules légers à essence et diesel	55 415	64	501	55 980
	Camions légers à essence et diesel	83 145	102	752	83 998
	Véhicules lourds à essence et diesel	32 892	33	613	33 539
	Autobus	140	< 1	3	143
	Autobus scolaires	2 900	2,9	54	2 957
	Motocyclettes et véhicules au propane et au gaz naturel	3 184	30	15	3 229
Total		177 676	232	1939	179 846

Tableau 8 : Émissions de GES découlant du transport hors route

Type	Type de transport	Émission de GES (tCO ₂ eq)			
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Émissions directes	Véhicules hors route : agriculture et foresterie	10 693	556	67	11 316
	Véhicules hors route : commercial et institutionnel	14 520	756	91	15 367
	Véhicules hors route : fabrication, mines et construction	30 338	1579	191	32 107
	Véhicules hors route : résidentiel	1 281	67	8	1 356
	Véhicules hors route : autres	22 559	1 174	142	23 875
Total		79 391	4 131	499	84 021

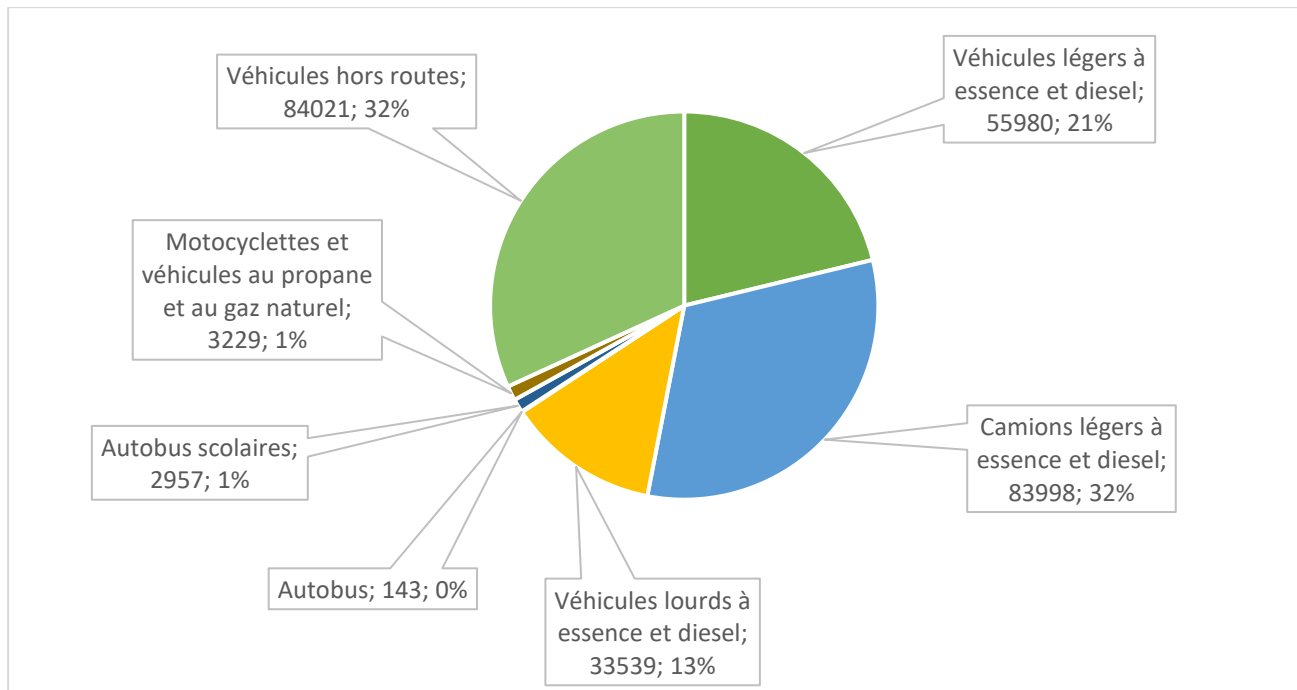


Figure 6 : Émissions de GES découlant du transport routier et hors route

3.4 Matières résiduelles

En ce qui concerne les émissions issues de la gestion des matières résiduelles de la MRC, elles proviennent de l'enfouissement des matières résiduelles ainsi que des émissions résultant de la combustion du biogaz émis.

Pour la MRC de Memphrémagog, les émissions de GES de cette activité représentent un total de 17 128 tCO₂eq. De ce total, 13 612 tonnes CO₂eq proviennent des matières résiduelles résidentielles, soit 79 %, tandis que 3 517 tonnes CO₂eq, soit 21 %, proviennent des matières résiduelles en provenance des ICI et des CRD.

Tableau 9 : Émissions de GES de la gestion des matières résiduelles

Types	Secteurs d'émission	Émission de GES (tCO ₂ eq)		
		CO ₂	CH ₄	Total
Émissions directes	Enfouissement des matières résiduelles	<i>Biogénique</i>	17 128	17 128

Émissions biogéniques	3 698
-----------------------	-------

4 Incertitudes

L'objectif des inventaires d'émissions de GES est de pouvoir obtenir un bilan le plus exact et précis possible, mais aussi de pouvoir suivre les émissions dans le temps en répétant l'exercice de quantification. Cette démarche de gestion et de suivi des émissions de GES permet d'évaluer l'efficacité des mesures de réduction qui seront mises en place et de comprendre l'impact des changements socio-économiques sur les émissions de GES à l'échelle d'un territoire, comme une MRC. Ainsi il est important de bien documenter les méthodologies utilisées pour faire les calculs d'émissions et aussi d'évaluer l'incertitude attribuable à ces calculs pour comprendre si une variabilité dans les émissions d'un secteur d'émissions est significative ou si elle se situe à l'intérieur du niveau d'incertitude établi dans les inventaires GES précédents. Les pourcentages d'incertitude permettent aussi aux décideurs de prendre des décisions en pleine connaissance de cause. De plus, l'identificateur des facteurs d'incertitude permet de réduire ceux-ci dans le futur en mettant en place de meilleurs mécanismes de suivi ou en adaptant les méthodologies de quantification.

Les incertitudes dans les inventaires GES sont nombreuses et dépendantes de plusieurs facteurs comme l'accès aux données primaires, aux systèmes de gestion de l'information des organismes municipaux ainsi que la disponibilité de documentation crédible et fiable pour poser des hypothèses et faire des estimations.

Dans le cadre du présent rapport, les incertitudes sont toutes estimées en fonction des trois différents niveaux qui sont présentés au **Tableau 10** qui est tiré du GHG Protocol, 2003.

Tableau 10 - Catégories d'incertitude (tiré de GHG Protocol, 2003)

Niveau d'incertitude	Pourcentage
Faible	± 5 %
Moyenne	± 15 %
Élevé	± 30 %

Pour obtenir l'incertitude globale de l'inventaire, un niveau d'incertitude a été sélectionné de manière subjective pour chacun des secteurs d'émissions en se basant sur la provenance des données et des facteurs d'émissions utilisées. La provenance des données influence la validité, l'exactitude, la précision et la validité des résultats de l'inventaire. Certains secteurs ont été ventilés en plus petites catégories pour refléter la variation de l'incertitude au sein d'un même secteur.

Le **Tableau 11** présente les niveaux d'incertitude pour l'inventaire collectif.

Tableau 11 : Incertitude attribuable aux différents secteurs d'émissions

Secteurs d'émissions	Niveau d'incertitude	Justification
Bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels	Élevé (30 %)	- Les émissions sont calculées en fonction de données publiques et génériques qui proviennent de la BNCÉ, et ce, pour l'année 2022, et qui ne reflètent pas forcément la consommation énergétique des bâtiments du territoire; - Une incertitude est présente pour les bâtiments industriels provenant de l'impossibilité de distinguer la part de consommation énergétique liée au bâtiment de celle liée aux procédés industriels.
Transport routier et hors route	Élevé (30 %)	- Les émissions sont calculées en fonction du nombre de véhicules immatriculés sur le territoire ce qui ne reflète pas forcément la consommation réelle des véhicules; - Les émissions de GES sont calculées à partir de données provenant du bilan annuel de la SAAQ pour l'année 2023. Une estimation a été réalisée pour avoir des données pour l'année 2024, ce qui apporte une incertitude dans les résultats; - Les données d'émissions de GES proviennent du Rapport d'inventaire national 1990-2022 d'Environnement et Changement climatique Canada. Une estimation a été réalisée pour avoir des données pour l'année 2024, ce qui apporte une incertitude dans les résultats.
Gestion des matières résiduelles	Moyenne (15 %)	Les émissions de GES issues des matières résiduelles proviennent de données réelles et d'estimations.

Pour évaluer l'incertitude pour l'entièreté de l'inventaire GES, il faut calculer une incertitude totale à l'aide de l'équation suivante qui est tirée de (IPCC, 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} = représente l'incertitude totale (%)

x_i = représente l'émission de GES pour le secteur ou la catégorie (tCO_{2eq})

U_i = représente l'incertitude associée à la quantité x_i voir le **Tableau 10** et le **Tableau 11**.

L'incertitude totale pour l'inventaire collectif est de **± 21 %**, soit **± 82 771 t. CO_{2e}**. Cette haute incertitude s'explique par le manque de disponibilité de données réelles à l'échelle de la MRC qui contraindrait l'utilisation de méthodologie exacte et précise pour la quantification des émissions collectives.

5 Conclusion

Le présent inventaire des émissions de GES de la MRC de Memphrémagog, pour l'année 2024, a permis de brosser le portrait de référence des émissions attribuables aux activités de la collectivité, et ce, selon le cadre présenté dans le programme ATCL.

Les émissions associées aux bâtiments, aux transports routiers et hors routes et aux matières résiduelles représentent un total de 387 023 tCO₂eq, dont la grande majorité (68 %) est attribuable au transport routier et hors route.

Les résultats de l'inventaire collectif montrent que le plan d'action devra être concentré sur des mesures de réduction du secteur des transports. Le total de l'inventaire collectif pour 2024 est de 387 023 ± 82 771 t. CO₂e. Malgré l'incertitude élevée de l'inventaire collectif, celui-ci donne un portrait des émissions des GES qui servira de point de départ dans la démarche d'atténuation des changements climatiques de la MRC de Memphrémagog.

6 Références

Base de données nationale sur la consommation d'énergie. Ressources naturelles Canada. https://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/menus/evolution/tableaux_complets/liste.cfm

Environnement et Changement climatique Canada. (2024). Rapport d'inventaire national 1990-2022 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada — Partie 3. https://publications.gc.ca/collections/collection_2024/eccc/En81-4-2022-3-fra.pdf

Environnement et Changement climatique Canada. (2025). Rapport d'inventaire national 1990-2023 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Partie 3. https://publications.gc.ca/collections/collection_2025/eccc/En81-4-2023-3-fra.pdf

GHG Protocol. (2003). GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghg-uncertainty.pdf>

Gouvernement du Québec. (2025). Données d'élimination des matières résiduelles au Québec. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/donnees-elimination.htm>

Groupe CSA. (2020). Gaz à effet de serre - Partie 1 spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et de suppressions des gaz à effet de serre (ISO 14064-1:2018).

IPCC. (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 1, chapter 3. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_3_Ch3_Uncertainties.pdf

MAMH (2025). Répertoire des municipalités du Québec. Gouvernement du Québec. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/repertoire-des-municipalites-du-quebec>

MAMH (2025a). Découpage administratif de la MRC de Memphrémagog. Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. Direction de la transformation numérique, de la géomatique et de la bureautique, mars 2025.

MELCCFP. (2024). Guide d'élaboration d'un plan climat. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/programmes/accelerer-transition-locale/guide-elaboration-plan-climat.pdf>

MELCCFP. (2024b, 15 novembre). *Registre des émissions de gaz à effet de serre*. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/registre/index.htm>

MELCCFP. (2025). Guide méthodologique pour la réalisation d'un inventaire des émissions de GES d'un organisme municipal : Dans le cadre du programme Accélérer la transition climatique locale. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/programmes/accelerer-transition-locale/guide-methodologique-inventaire-ges-organisme-municipal.pdf>

MELCCFP. (2025a). Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 126 p. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/guide-quantification/guide-quantification-ges.pdf>

MRC de Memphrémagog. (s. d.). À propos, Territoire. <https://www.mrcmemphremagog.com/territoire>

Tetra Tech Q1 inc. (2021). Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique, émission finale. Étude d'impact sur l'environnement en vue de l'agrandissement du LET Valoris. 2 juillet 2021.

ANNEXE I – Secteur agricole

1. Agriculture

Cette section décrit la méthodologie utilisée pour quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux activités agricoles sur le territoire de la MRC de Memphrémagog. Elle présente également les résultats obtenus à l'issue de cette quantification. Ces résultats, également disponibles en annexe, ne sont toutefois pas intégrés au bilan global des émissions ni pris en compte dans l'établissement des cibles de réduction dans le cadre de la démarche d'atténuation du Plan climat de la MRC, conformément aux orientations du *Guide méthodologique* du MELCCFP pour la réalisation d'un inventaire des émissions de GES d'un organisme municipal.

1.1. Méthodologie

La quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) pour le secteur agricole repose sur la méthodologie présentée dans le rapport de l'Inventaire national des émissions de GES (Gouvernement du Canada, 2024).

Pour le calcul des émissions de GES provenant du bétail, les émissions liées à la fermentation entérique, soit le méthane (CH₄) produit durant le processus de digestion des herbivores, ainsi qu'à la gestion des fumiers générés par les animaux, entreposés et épandus sur les terres de la région ont été prises en compte. En ce qui concerne les cultures, la quantification inclut les émissions associées à l'épandage d'azote provenant d'engrais organiques et inorganiques ainsi que de l'urine et du fumier déposés dans les pâturages, grands parcours et enclos.

Certaines sources d'émissions n'ont pas été quantifiées dans le cadre du présent mandat, en raison de l'indisponibilité des données nécessaires, notamment les émissions liées à la décomposition des résidus de récolte, à la minéralisation de la matière organique des sols, le brûlage au champ des résidus agricoles ainsi qu'à l'irrigation.

Les données sur les activités, qui consistent en des populations d'animaux pour chaque catégorie et sous-catégorie, ont été obtenues de Statistique Canada et sont basées sur le recensement de l'agriculture datant de 2021. Ce recensement est effectué tous les cinq ans et mis à jour annuellement au moyen de sondages semestriels ou trimestriels sur les bovins, les porcs et les moutons. Bien que ces données ne correspondent pas exactement à l'année de référence de l'inventaire, elles représentent les informations les plus récentes disponibles. Il convient toutefois de noter que ce jeu de données présente plusieurs limitations puisque certaines données sont incomplètes ou de qualité variable. Ces éléments devront être pris en compte lors des futures mises à jour de l'inventaire.

1.1.1. Fermentation entérique du bétail

Les émissions de méthane (CH₄) issues de la fermentation entérique du bétail sont estimées en multipliant le nombre d'animaux présents sur le territoire, par espèce, par leur facteur d'émission spécifique à l'échelle régionale.

Les facteurs d'émission pour les espèces bovines et non bovines sont tirés des tableaux A6.4-1 et A6.4-2 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025). Les émissions de méthane sont de source directe.

Les quantités de méthane obtenues le sont en équivalent dioxyde de carbone (CO_{2e}) en utilisant l'équation suivante :

$$GES_{FE} = \sum_T (N_T * CE_{FE(T)}) * PRP$$

Où :

GES_{FE} = Émission de GES résultant du processus de la fermentation entérique pour toutes les catégories animales, en kg CO_{2e}/année;

N_T = Nombre de têtes par catégorie animale T;

CE_{FE(T)} = Coefficient d'émission pour la fermentation entérique par catégorie animale T, en kg CH₄/animal/an;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg CH₄.

1.1.2. Gestion du fumier

La gestion du fumier génère à la fois des émissions directes et indirectes causées par le stockage et la gestion du fumier sur le territoire. Les émissions directes comprennent principalement le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O), émis par les différents systèmes de gestion des fumiers.

Les émissions indirectes, également sous forme de N₂O, résultent de la volatilisation de l'ammoniac (NH₃) et des oxydes d'azote (NO_x), ainsi que du lessivage et du ruissellement de l'azote.

1.1.2.1. Émissions de méthane (CH₄)

Les émissions directes de méthane (CH₄) provenant de la gestion du fumier sont estimées en multipliant le nombre d'animaux présents sur le territoire, par espèce, par leur facteur d'émission spécifique à l'échelle régionale.

Les facteurs d'émission sont issus des tableaux A6.4-6, A6.4-7 et A6.4-8 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025).

Les quantités de méthane obtenues le sont en équivalent dioxyde de carbone (CO_{2e}) en utilisant l'équation suivante :

$$GES_{MM} = \sum_T (N_T * CE_{MM(T)}) * PRP$$

Où :

GES_{MM} = Émissions de GES résultant du processus de la gestion du fumier pour toutes les catégories animales, en kg CO_{2e}/année;

N_T = Nombre de têtes par catégorie animale T;

CE_{MM(T)} = Coefficient d'émissions attribuables à la gestion du fumier par catégorie animale T, en kg CH₄/animal/an;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg CH₄.

1.1.2.2. Émissions d'oxyde nitreux N₂O

Les émissions de N₂O issues de la gestion du fumier, comme lors du stockage et du traitement des déjections animales, découlent de processus biologiques, notamment celui de la nitrification et de la dénitrification de l'azote dans le fumier et comprend des émissions directes et indirectes.

Émissions directes

Trois facteurs sont nécessaires pour le calcul des émissions directes de N₂O attribuables aux systèmes de gestion des fumiers :

- Les taux d'excrétion d'azote pour les diverses catégories et sous-catégories d'animaux;
- Les types de systèmes de gestion des fumiers;
- Les coefficients d'émission associés à chacun des systèmes de gestion des fumiers.

Les émissions directes sont donc estimées en multipliant le nombre d'animaux par espèce par un taux d'excrétion d'azote spécifique à chaque animal. Ces taux d'excrétions sont présentés dans les tableaux A3.4-23, A3.4-24 et A3.4-25 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025). Ces taux sont ensuite multipliés par la répartition des systèmes de gestion des fumiers au Canada selon l'espèce, ainsi que par des coefficients d'émission correspondants, provenant du tableau A3.4-18.

Ce calcul permet d'estimer la quantité annuelle de N₂O-N (en kg), qui est ensuite convertie en émissions directes de N₂O par espèce qui sont ensuite multipliées par le facteur de potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour obtenir leur équivalent en dioxyde de carbone (CO_{2e}).

L'équation utilisée pour calculer les émissions directes de N₂O est la suivante :

$$GES_{SGFD} = \sum_{SGF} (N_T * N_{SGF} * N_{EX(T,SGF)}) * CE_{(SGF)T} * \frac{44}{28} * PRP$$

Où :

GES_{SGFD} = Émissions directes de GES pour tous les systèmes de gestion de fumier (SGF) et d'animaux d'élevage, excluant les pâturages, grands parcours et enclos, en kg CO_{2e}/année;

N_T = Nombre de têtes par catégorie animale T;

N_{SGF} = Pourcentage (%) de fumier sous les différents systèmes de gestion (solide, liquide, autre);

N_{(EX)T} = Taux d'azote excrété pour estimer les émissions de N₂O attribuables à la gestion du fumier, en kg N/animal/an;

CE_{(SGF)T} = Coefficient d'émission de l'azote sous les différents systèmes de gestion par catégorie animale T, en kg N₂O-N/kg N;

44/28 = Coefficient de conversion de N₂O-N en N₂O;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg N₂O.

Émissions indirectes

Les émissions de N₂O imputables à la gestion des fumiers peuvent aussi être générées indirectement par la volatilisation de l'ammoniac (NH₃) et du lessivage d'azote au cours de l'entreposage et de la manutention du fumier.

Les émissions indirectes de N₂O, provenant de la volatilisation de l'azote sous forme de NH₃ et de NO_x, du lessivage et du ruissellement, sont estimées en tenant compte de l'écozone dans laquelle se situe la MRC étudiée. Dans ce cas, la MRC est localisée dans l'écozone des Plaines à forêt mixte, ce qui détermine les coefficients d'émission applicables et provient du tableau A3.4-26 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025).

La fraction d'azote volatilisé dépend du système de gestion du fumier et de l'espèce animale, selon les données du tableau A3.4-27 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025).

Les émissions sont calculées en multipliant la quantité d'azote volatilisé par le coefficient d'émission associé aux dépôts atmosphériques, spécifique à l'écozone du tableau A3.4-26.

L'équation pour calculer les émissions indirectes, attribuables à la volatilisation de NH_3 pour la gestion des fumiers, est la suivante :

$$GES_{VO(SGF)} = \sum_{SGF} (N_T * N_{SGF} * N_{EX(T,SGF)} * \text{Frac}_{GazSG(T,SGF)}) * CE_4 * \frac{44}{28} * PRP$$

Où :

$GES_{VO(SGF)}$ = Émissions indirectes de GES attribuables à la volatilisation pour tous les systèmes de gestion de fumier (SGF) et d'animaux d'élevage, excluant les pâturages, grands parcours et enclos, en $\text{kg CO}_2\text{e}/\text{année}$;

N_T = Nombre de têtes par catégorie animale T;

N_{SGF} = Pourcentage (%) de fumier sous les différents systèmes de gestion (solide, liquide, autre);

$N_{EX(T,SGF)}$ = Taux d'azote excrété pour estimer les émissions de N_2O attribuables à la gestion du fumier, en $\text{kg N}/\text{animal}/\text{an}$;

$\text{Frac}_{GazSG(T,SGF)}$ = Fraction d'azote volatilisé provenant des systèmes de gestion du fumier, en % $\text{NH}_3\text{-N}/\text{NO}_x$;

FE_4 = Coefficient d'émission de N_2O à la suite du dépôt atmosphérique de l'azote (volatilisation), en $\text{kg N}_2\text{O-N}/(\text{kg NH}_3\text{-N} + \text{NO}_x\text{-N volatilisé})$;

$44/28$ = Coefficient de conversion de $\text{N}_2\text{O-N}$ en N_2O ;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en $\text{kg CO}_2\text{e}/\text{kg N}_2\text{O}$.

Les émissions associées à la fraction de lessivage et de ruissellement sont uniquement quantifiées pour les bovins laitiers et les porcs. La fraction d'azote sujette au lessivage ou au ruissellement est déterminée à partir des tableaux A3.4-28 et A3.4-29 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025). Cette fraction est ensuite multipliée par le coefficient d'émission.

L'équation pour calculer les émissions indirectes attribuables au ruissellement et au lessivage de la gestion des fumiers est la suivante :

$$GES_{L(SGF)} = \sum_{SGF} (N_T * N_{SGF} * N_{EX(T,SGF)} * \text{Frac}_{LessSG(T,SGF)}) * CE_5 * \frac{44}{28} * PRP$$

Où :

$GES_{L(SGF)}$ = Émissions indirectes de GES attribuables à la volatilisation pour tous les systèmes de gestion de fumier (SGF) et d'animaux d'élevage, excluant les pâturages, grands parcours et enclos, en $\text{kg CO}_2\text{e}/\text{année}$;

N_T = Nombre de têtes par catégorie animale T ;

N_{SGF} = Pourcentage (%) de fumier sous les différents systèmes de gestion (solide, liquide, autre) ;

$N_{EX(T,SGF)}$ = Taux d'azote excrété pour estimer les émissions de N_2O attribuables à la gestion du fumier, en kg N/animal/an ;

$Frac_{LessSG(T, SGF)}$ = Fraction de l'azote lessivé et ruisselé en provenance des systèmes de gestion du fumier, en % NH_3-N/NO_x ;

CE_5 = Coefficient d'émission de N_2O après lessivage et ruissellement, en kg N_2O-N /kg N lessivé et ruisselé ;

44/28 = Coefficient de conversion de N_2O-N en N_2O ;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg N_2O

1.1.3. Sols agricoles

L'utilisation des terres agricoles pour différentes cultures entraîne des émissions d'oxyde nitreux (N_2O) liées aux apports anthropiques d'azote et qui peuvent être de nature directe ou indirecte.

Les émissions directes proviennent notamment de l'application d'azote organique ou inorganique aux sols, du travail du sol, à la décomposition des résidus de culture, soit la partie de la matière végétale qui est laissée sur le champ où elle se décompose, de la minéralisation liée à la déperdition de la matière organique du sol, de l'urine et du fumier déposés sur les pâturages, les grands parcours et les enclos par les animaux au pacage et de l'irrigation qui modifie les taux de minéralisation de l'azote organique, la nitrification et la dénitrification.

Les émissions associées à l'irrigation, aux résidus de culture, au travail du sol et la minéralisation associée à la déperdition de matière organique du sol ne sont pas prises en compte dans le cadre du présent mandat, en raison de l'indisponibilité des données nécessaires aux calculs.

Les émissions indirectes de N_2O résultent de la volatilisation de l'ammoniac (NH_3) et des oxydes d'azote (NO_x) et de leur déposition, ainsi que du lessivage et du ruissellement de l'azote. L'évaluation des besoins totaux en azote pour les cultures repose sur les superficies cultivées par type de culture (légumes, fruits, céréales), telles que recensées dans le Recensement de l'agriculture 2021 de Statistique Canada. Les besoins en azote spécifiques à chaque culture proviennent principalement des guides de fertilisation publiés par le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Pour les cultures dont les besoins en azote ne sont pas couverts par ces guides, d'autres sources de référence ont été utilisées, toutes répertoriées dans le chiffrier de calcul. Le besoin total en azote est ainsi estimé en multipliant le besoin spécifique de chaque culture par sa superficie respective.

Émissions directes

Comme spécifié, les émissions directes calculées dans le cadre de ce rapport proviennent de l'épandage d'engrais, qu'ils soient organiques ou inorganiques, et de l'urine et du fumier déposés sur les pâturages, les grands parcours et les enclos par les animaux au pacage. Ces engrais fournissent de l'azote supplémentaire, qui subit des transformations, notamment la nitrification et la dénitrification, qui peuvent émettre du N_2O .

La quantité d'engrais organique est estimée à partir des taux annuels d'excrétion propres à chaque espèce présente sur le territoire, provenant des tableaux A3.4-23, A3.4-24 et A3.4-25 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025). La fraction d'azote du fumier traité par les systèmes de gestion des fumiers provient du tableau A3.4-18. La fraction d'azote sujette au lessivage ou au ruissellement est déterminée à partir des tableaux A3.4-27, A3.4-28 et A3.4-29.

Dans le cadre de ce mandat, une hypothèse importante a été posée, soit que l'ensemble du fumier produit par le bétail sur le territoire de la MRC est entièrement réutilisé comme engrais organique pour les cultures. Si les besoins en azote des cultures ne sont pas entièrement couverts par les engrais organiques, le complément est assuré par des engrais inorganiques.

Les émissions sont ensuite calculées en multipliant la quantité totale d'azote épandue (organique et inorganique) par les coefficients d'émission correspondants provenant du tableau A6.4-20. L'équation pour calculer les émissions directes attribuables à l'épandage d'engrais organiques est la suivante:

$$GES_{NO} = \sum_T [(N_T * N_{EX(T)}) * (N_{LIQ(T)} + N_{SOL(T)} + N_{AUTRE(T)}) * (1 - Frac_{PerteSG(T)})] * CE_{NO} * PRP$$

Où :

GES_{NO} = Émissions directes de GES provenant d'engrais azotés organiques (fumiers) épandus sur les terres cultivées, en kg CO_{2e}/an ;

N_T = Population de la catégorie ou la sous-catégorie d'animaux T, en nombre d'animaux;

$N_{EX(T)}$ = Taux d'azote excrété pour estimer la catégorie ou la sous-catégorie d'animaux, en kg N/animal/an;

$N_{LIQ(T)}$ = Fraction de N du fumier traité par les systèmes liquides, pour chaque catégorie ou sous-catégorie d'animaux T ;

$N_{SOL(T)}$ = Fraction de N du fumier traité par les systèmes de stockage du fumier solide et du fumier sec, pour chaque catégorie ou sous-catégorie d'animaux T;

$N_{AUTRE(T)}$ = Fraction de N du fumier traité par les autres types de systèmes de stockage du fumier, pour chaque catégorie ou sous-catégorie d'animaux T;

$Frac_{PerteSG(T)}$ = Fraction des pertes de N du fumier durant l'entreposage et la manutention (volatilisation, lessivage, etc.), pour chaque catégorie ou sous-catégorie d'animaux T, à l'exclusion des pâturages, des grands parcours et des enclos;

CE_{NO} = Coefficient d'émission des pertes d'azote (N) des engrais organiques, sous forme de N_2O , de NH_3 et attribuables à la volatilisation et au lessivage à la suite de l'épandage sur les sols agricoles, en g N_2O/kg N/année;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg N_2O .

L'équation pour calculer les émissions directes attribuables à l'épandage d'engrais inorganiques est la suivante :

$$GES_{INO} = (N_{INO} - N_{NO}) * CE_{ENG} * PRP$$

Où :

GES_{INO} = Émissions directes provenant d'engrais azotés inorganiques épandus sur les terres cultivées, en kg CO_{2e}/an;

N_{INO} = Quantité d'engrais d'azote inorganique appliqué à un système de culture, en kg N/an;

N_{NO} = Quantité d'engrais d'azote organique (comme les biosolides et le fumier) sous forme d'engrais azotés épandus sur les terres cultivées, en kg N/an;

CE_{ENG} = Coefficient d'émission des pertes d'azote (N) des engrais inorganiques, sous forme de N₂O à la suite de l'épandage sur les sols agricoles, en g N₂O/kg N/année;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg N₂O.

Les coefficients d'émissions provenant de l'urine et du fumier déposés dans les pâturages, les grands parcours et les enclos par les animaux en pacage proviennent de Rochette et al. (2014). L'équation utilisée pour calculer les émissions directes est la suivante :

$$GES_{PGPE} = \sum_T [(N_T * N_{EX(T)} * N_{PGPE(T)})] * CE_{PGPE} * \frac{44}{28} * PRP$$

Où :

GES_{PGPE} = Émissions provenant de l'urine et du fumier déposés dans les pâturages, les grands parcours et les enclos par les animaux en pacage, en kg CO_{2e}/année;

N_T = Nombre de têtes par catégorie animale T;

$N_{EX(T)}$ = Taux annuel d'excrétion d'azote pour la catégorie ou la sous-catégorie d'animaux T, en kg N/animal/an;

$N_{PGPE(T)}$ = Fraction d'azote de fumier excrétée dans les pâturages, les grands parcours et les enclos, par catégorie ou sous-catégorie T d'animaux;

CE_{PGPE} = Coefficient d'émission pour le N de fumier excrété par les animaux dans les pâturages, les grands parcours et les enclos dans l'écodistrict, en kg N₂O-N/kg N, soit 0,0062 kg N₂O-N kg N⁻¹ pour les sols à texture moyenne au Québec (Rochette et al., 2014) ;

$44/28$ = Coefficient de conversion de N₂O-N en N₂O;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg N₂O.

Émissions indirectes

Les émissions indirectes sont liées à la volatilisation de l'azote, à son dépôt, ainsi qu'au lessivage et au ruissellement. Leur quantification repose sur une méthodologie similaire à celle utilisée pour les émissions indirectes issues de la gestion du fumier de la section 1.1.2.2.

La fraction des engrais azotés volatilisés sous forme d'ammoniac résultant de l'épandage d'engrais inorganiques provient du tableau A.3.4-37. La fraction des engrais inorganiques qui sont épandus sur les sols et qui se volatilisent sous forme de $\text{NH}_3\text{-N}$ se trouve dans le tableau A3.4-37 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2022 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2024). La fraction d'azote organiques volatilisés est de 0,2 kg ($\text{NH}_3\text{-N} + \text{NO}_x\text{-N}$) / kg N pour l'ensemble des animaux (GIEC, 2006), à l'exception des catégories des bovins laitiers et des porcs. Pour ces deux catégories d'animaux, les données peuvent être obtenues dans les tableaux A3.4–38, A3.4–39 et A3.4-40. Les émissions indirectes provenant de la volatilisation de l'azote sont calculées à l'aide de l'équation suivante :

$$GES_{VD} = \sum_T [(N_{INO} * FRAC_{GazINO}) + (FUM_{PGPE(T)} * FRAC_{PGPE(T)}) + (N_{FUM(T)} * FRAC_{GazNO(T)})] * CE_4 * \frac{44}{28} * PRP$$

Où :

GES_{VD} = Émissions attribuables à la volatilisation et au nouveau dépôt de l'azote, en kg CO_{2e} /année ;

N_{INO} = Quantité d'azote inorganique épandu sur les terres, en kg N/an ;

$FRAC_{GazINO}$ = Fraction des engrais azotés inorganiques qui sont épandus sur les sols et qui se volatilisent sous forme de $\text{NH}_3\text{-N}$, en $\text{NH}_3\text{-N}$ / kg N ;

$FUM_{PGPE(T)}$ = Quantité d'urine et de fumier azotés qui est excrétée dans les pâturages, les grands parcs et les enclos par catégorie ou sous-catégorie d'animaux T, en kg N/an ;

$FRAC_{PGPE(T)}$ = Fraction du fumier azoté volatilisé qui est épandu sur les pâturages, les grands parcs et les enclos par catégorie ou sous-catégorie d'animaux ;

$N_{FUM(T)}$ = Engrais azotés organiques épandus sur les terres cultivées dans un écodistrict, en kg N/an ;

$FRAC_{GazNO(T)}$: Fraction des engrais azotés organiques volatilisés dans un écodistrict, en kg ($\text{NH}_3\text{-N} + \text{NO}_x\text{-N}$) / kg N ;

CE_4 = Coefficient d'émission attribuable au dépôt atmosphérique de N, en kg $\text{N}_2\text{O-N}$ /kg N ;

$44/28$ = Coefficient de conversion de $\text{N}_2\text{O-N}$ en N_2O ;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2e} /kg N_2O .

Les émissions sont indirectes provenant du lessivage et du ruissellement de l'azote sont calculées en multipliant la quantité totale d'azote épandue (organique et inorganique) et du fumier provenant des pâturages et enclos par les coefficients d'émission correspondants provenant du tableau A6.4-22 du *Rapport d'inventaire national – 1990-2023 – Partie 2* (Gouvernement du Canada, 2025). Les émissions indirectes sont calculées à l'aide de l'équation suivante :

$$GES_{LESS} = (N_{INO} + N_{FUM} + FUM_{PGPE}) * CE_{LESS} * PRP$$

Où :

GES_{VD} = Émissions attribuables au lessivage et au ruissellement de l'azote, en kg CO_{2e}/année;

N_{INO} = Quantité d'azote inorganique épandu sur les terres, en kg N/an;

N_{FUM} = Engrais azotés organiques épandus sur les terres cultivées dans un écodistrict, en kg N/an;

FUM_{PGPE} = Quantité d'urine et de fumier azotés qui est excrétée dans les pâturages, les grands parcours et les enclos par catégorie ou sous-catégorie d'animaux T, en kg N/an;

CE_{LESS} = Coefficient d'émission attribuable au lessivage/ruissellement, en kg N₂O/kg N;

PRP = Potentiel de réchauffement planétaire, en kg CO_{2eq} /kg N₂O.

1.2. Résultats

Les émissions associées à la fermentation entérique et les gestions du fumier sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau I.1 : Émissions de GES pour la fermentation entérique et la gestion du fumier

Type	Secteur d'émission	Émission de GES (tCO _{2eq})		
		CH ₄	N ₂ O	Total
Émission directe	<i>Fermentation entérique</i>	20 704	S/O	20 704
	<i>Gestion des fumiers</i>	2 807	2 255	5 062
Émission indirecte	<i>Volatilisation</i>	S/O	645	645
	<i>Lessivage et ruissellement</i>	S/O	5	5
TOTAL DES ÉMISSIONS		23 511	5 808	24 416

Les émissions associées à l'épandage de l'engrais organique, de l'engrais inorganique, de l'urine et du fumier déposés sur les pâturages, les grands parcours et les enclos par les animaux au pacage, de la volatilisation de l'azote, ainsi qu'au lessivage et au ruissellement des engrais sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau I.2 : Émissions de GES pour la gestion des cultures et l'épandage d'engrais sur les sols

Type	Secteur d'émission	Émission de GES (tCO _{2eq})		
		CH ₄	N ₂ O	CO _{2e}
Émission directe	<i>Engrais azoté organique</i>	S/O	1 948	1 948
	<i>Engrais azoté inorganique</i>	S/O	0	0
	<i>Urine et fumier dans les pâturages, grands parcours et enclos</i>	S/O	466	466
Émission indirecte	<i>Volatilisation</i>	S/O	507	507
	<i>Lessivage et ruissellement</i>	S/O	477	477
TOTAL DES ÉMISSIONS		S/O	3 398	3 398

Ainsi le total des émissions pour le secteur de l'agriculture est de **29 814 t. CO_{2eq}**.

ANNEXE II – Secteur industriel

Cette section décrit la méthodologie utilisée pour quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées aux procédés industriels sur le territoire de la MRC de Memphrémagog. Elle présente également les résultats obtenus à l'issue de cette quantification. Ces résultats, disponibles en annexe, ne sont toutefois pas intégrés au bilan global des émissions ni pris en compte dans l'établissement des cibles de réduction dans le cadre de la démarche d'atténuation du Plan climat de la MRC, conformément aux orientations du *Guide méthodologique du MELCCFP pour la réalisation d'un inventaire des émissions de GES d'un organisme municipal*.

1.1 Méthodologie

La méthodologie utilisée pour la quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans ce secteur repose sur les lignes directrices du Rapport d'inventaire national (RIN). Les émissions couvertes ici proviennent d'activités industrielles non liées à la combustion ou l'électricité pour la production d'énergie. Ces activités incluent les secteurs suivants : industrie minérale, industrie chimique, industrie métallurgique, industrie électronique, utilisation de produits en tant que substituts aux substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO), fabrication et utilisation d'autres produits, ainsi que l'utilisation de combustibles à des fins non énergétiques et de solvants.

La méthodologie appliquée varie selon le secteur industriel. La première étape consiste à déterminer la présence de ces secteurs sur le territoire de la MRC. À cette fin, la MRC a fourni une liste complète des industries présentes sur son territoire, accompagnée de leur code SCIAN (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord). Ces codes ont permis d'identifier les procédés industriels en activité dans la région et, par conséquent, les sources potentielles d'émissions de GES. Il faut préciser que les codes SCIAN ne permettent pas d'identifier les entreprises qui sont susceptibles d'utiliser certains procédés industriels couverts par le RIN comme l'utilisation de produits en tant que substituts aux substances appauvrissant la couche d'ozone (SAO), la fabrication et l'utilisation d'autres produits, ainsi que l'utilisation de combustibles à des fins non énergétiques et de solvants. En effet, une entreprise pourrait utiliser ces procédés sans que ça se reflète dans son code SCIAN. Il n'existe pas de données qui auraient permis d'identifier l'utilisation de ces procédés à l'échelle de la MRC dans le contexte du plan climat.

1.2 Résultats

L'analyse de la liste des industries présentes sur le territoire a permis de conclure qu'aucun procédé industriel relevant des secteurs définis dans la méthodologie n'est en activité dans la MRC. De plus, une vérification du registre des émissions de gaz à effet de serre pour l'année 2023 révèle qu'il n'y a pas d'entreprise qui émet plus de 10 000 tonnes de GES en CO₂e dans la MRC de Memphrémagog (MELCCFP, 2024b), à l'exception d'un lieu d'enfouissement, qui n'est pas considéré dans cette catégorie. Par conséquent, aucune émission de gaz à effet de serre liée aux procédés industriels n'est comptabilisée. Le registre pour l'année 2023 a été consulté, car celui de l'année 2024 n'était pas disponible au moment de réaliser l'étude.



FÉDÉRATION
QUÉBÉCOISE DES
MUNICIPALITÉS

Ingénierie, infrastructures
et adaptation aux changements climatiques



Memphrémagog
M R C

ANNEXE III – Inventaire GES collectif par organisation municipale

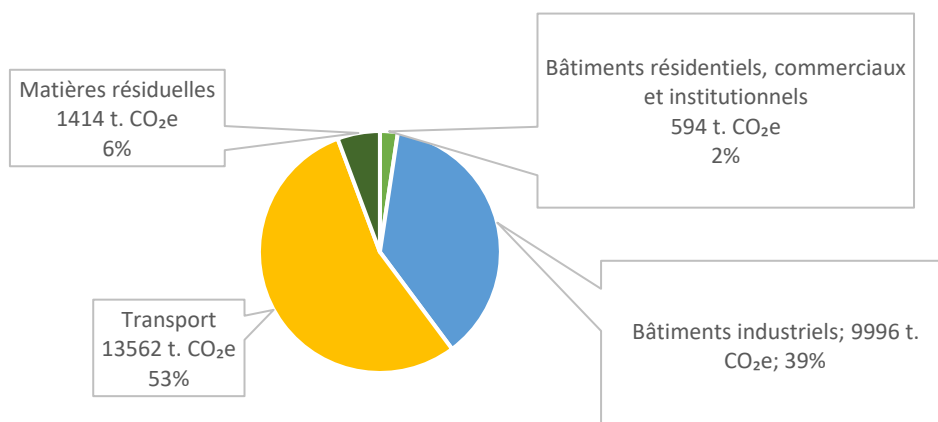
VILLE DE STANSTEAD

Nom de l'organisme	Ville de Stanstead
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année Référence :	2024
Population permanente :	2 909
Population totale (avec saisonnière)	2 922
Superficie terrestre	22 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	469	113	11	594
Bâtiments industriels	9 803	71	122	9 996
Transport	13 213	224	125	13 562
Matières résiduelles	Biogénique	1 414	S/O	1 414
TOTAL	23 485	1 822	258	25 566

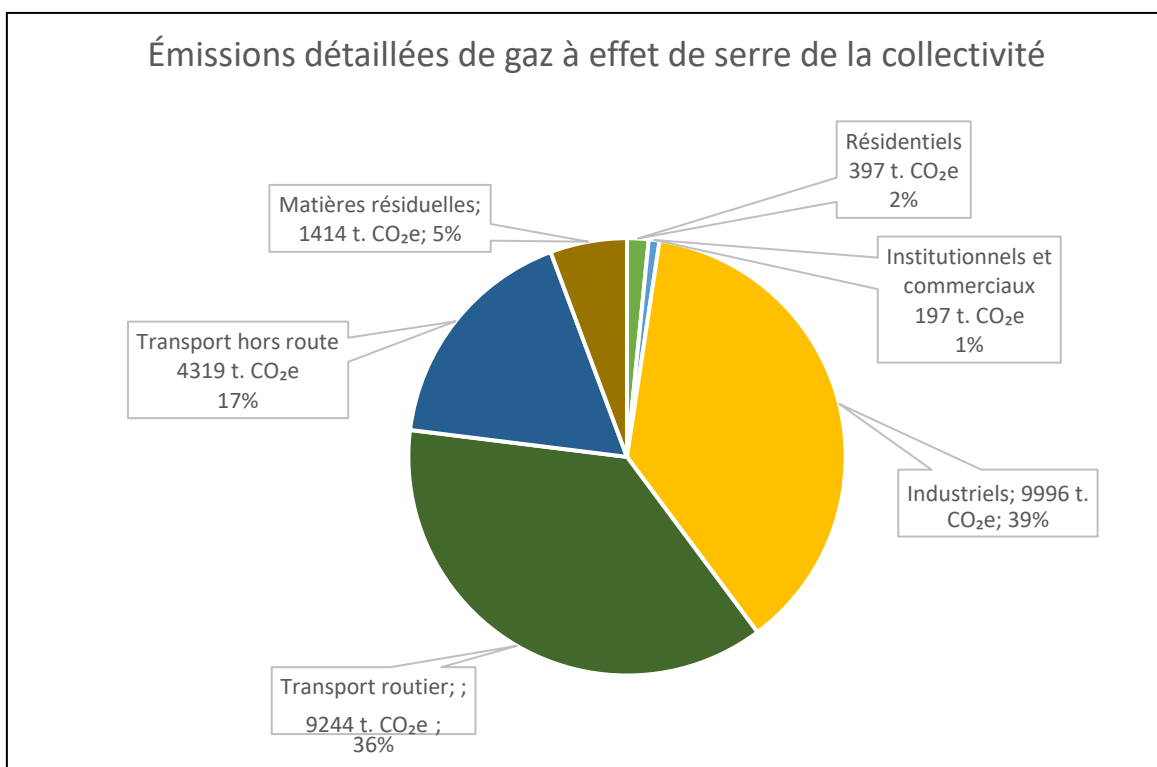
Émissions biogéniques	233 580
-----------------------	---------

Émissions de gaz à effet de serre de la ville par secteur



Sommaire détaillé des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	274	113	9	397
Institutionnels et commerciaux	196	0	1	197
Industriels	9 803	71	122	9 996
Transport routier	9 132	12	100	9 244
Transport hors route	4 081	212	26	4 319
Matières résiduelles	Biogénique	1 414	S/O	1 414
TOTAL	23 485	1 822	258	25 566

Émissions biogéniques	217 713
-----------------------	---------



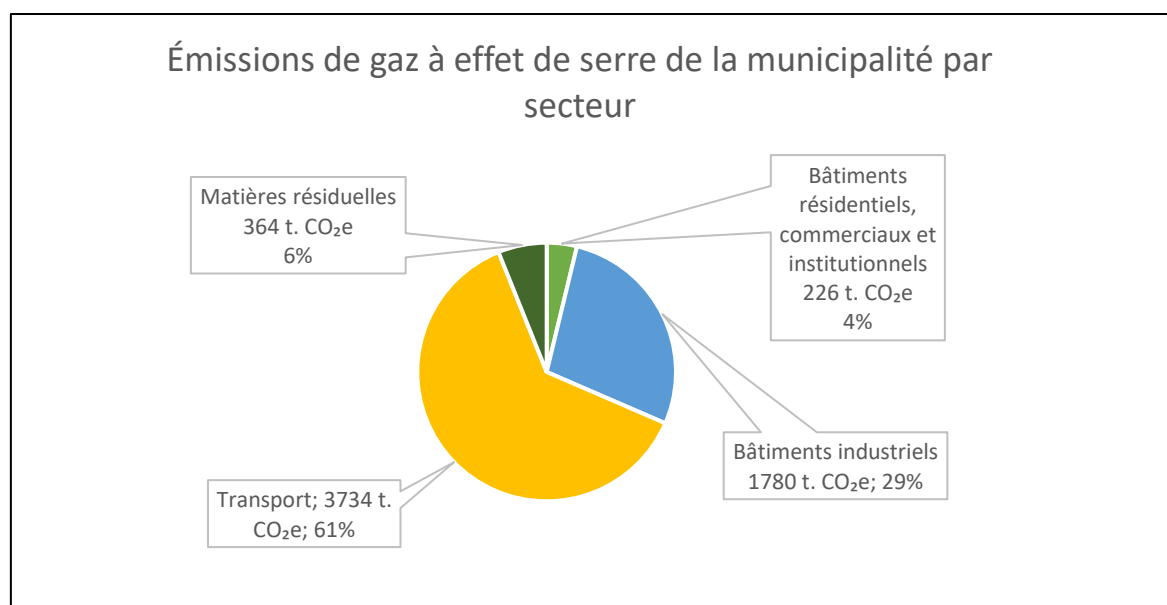
Émissions totales de la ville	25 566 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	8,8 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	8,7 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	1 161 t. CO₂e par km²

MUNICIPALITÉ DE OGDEN

Nom de l'organisme	Municipalité de Ogden
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	801
Population totale (avec saisonnière)	1 229
Superficie terrestre	75 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	166	56	5	226
Bâtiments industriels	1 746	13	22	1 780
Transport	3 638	62	34	3 734
Matières résiduelles	Biogénique	364	S/O	364
TOTAL	5 549	494	61	6 104

Émissions biogéniques	41 778
-----------------------	--------

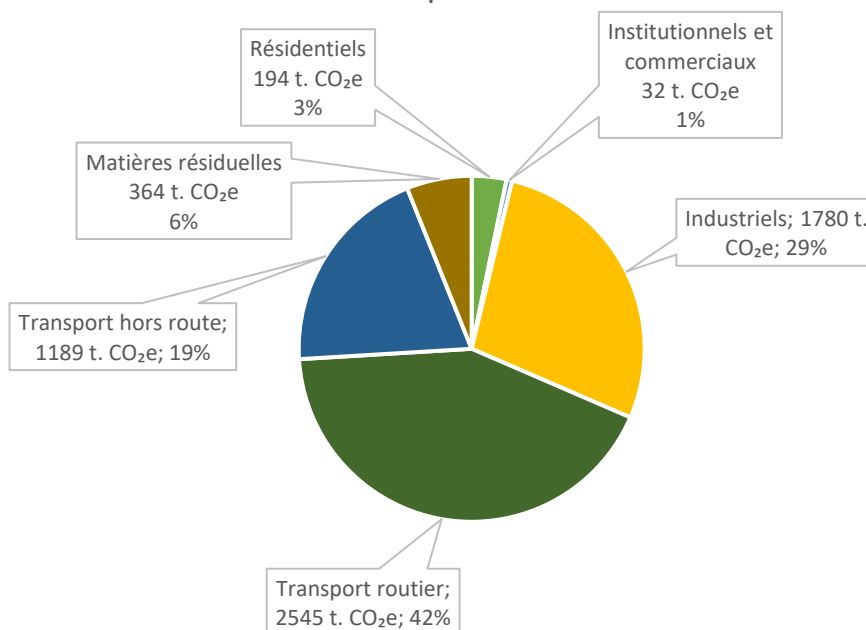


Sommaire détaillé des émissions de GES de la municipalité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	134	56	5	194
Institutionnels et commerciaux	32	0	0	32
Industriels	1 746	13	22	1 780
Transport routier	2 515	3	27	2 545
Transport hors route	1 124	58	7	1 189
Matières résiduelles	Biogénique	364	S/O	364
TOTAL	5 549	494	61	6 104

Émissions biogéniques	41 778
-----------------------	--------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la municipalité



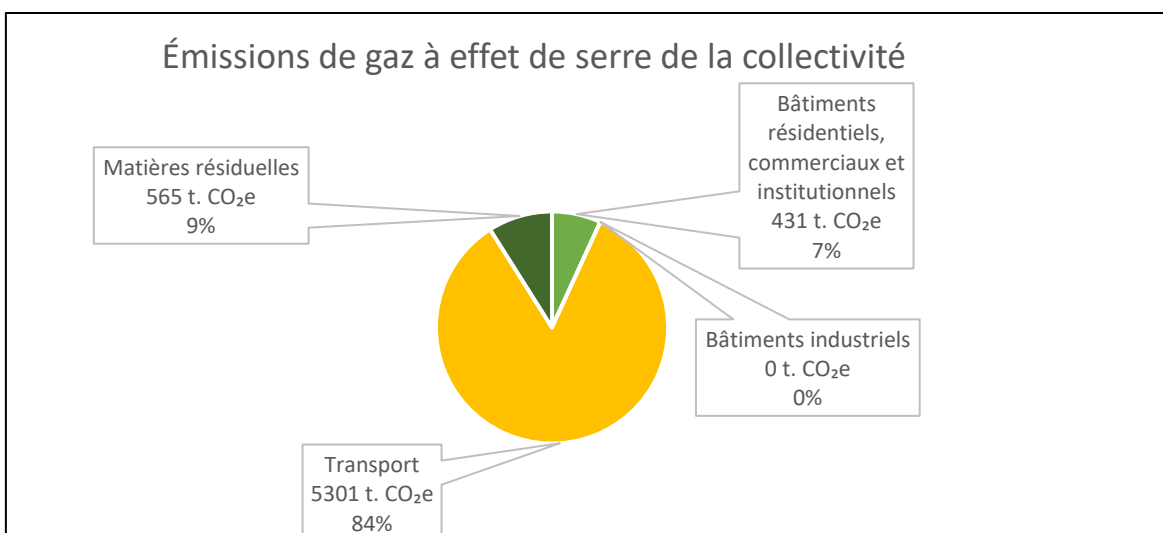
Émissions totales de la municipalité	6 104 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	7,6 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	5,0 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	82 t. CO₂e par km²

CANTON DE STANSTEAD

Nom de l'organisme	Canton de Stanstead
Numéro de projet :	531450002401
Date :	6 novembre 2025
Année de référence :	2024
Population permanente :	1137
Population totale (avec saisonnière)	2040
Superficie terrestre	113 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	319	103	9	431
Bâtiments industriels	0	0	0	0
Transport	5 164	88	49	5 301
Matières résiduelles	Biogénique	565	S/O	565
TOTAL	5 483	756	58	6 297

Émissions biogéniques	592
-----------------------	-----



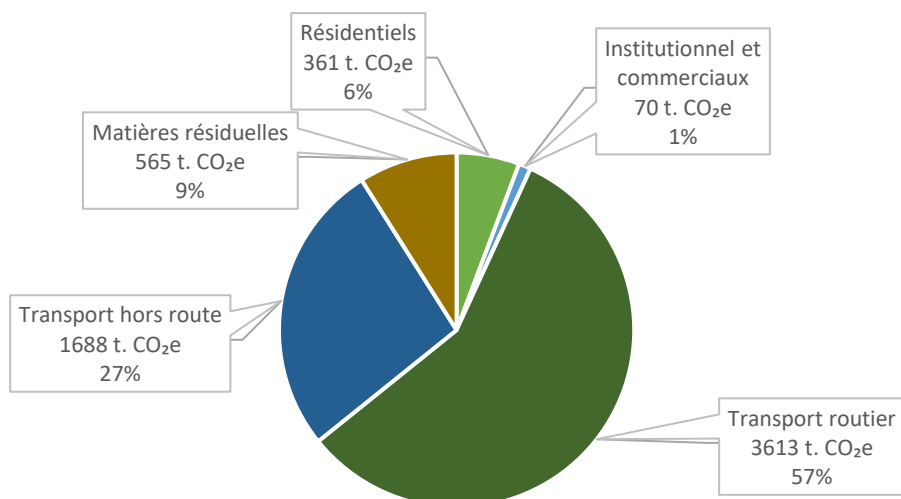
Sommaire détaillé des émissions de GES

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	249	103	9	361
Institutionnel et commerciaux	69	0	1	70
Industriels	0	0	0	0
Transport routier	3 569	5	39	3 613
Transport hors route	1 595	83	10	1 688
Matières résiduelles	Biogénique	565	S/O	565
TOTAL	5 483	756	58	6 297

Émissions biogéniques

592

Émissions détaillées de gaz à effet de serre



Émissions totales du canton	6297 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,5 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	3,1 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	56 t. CO₂e par km²

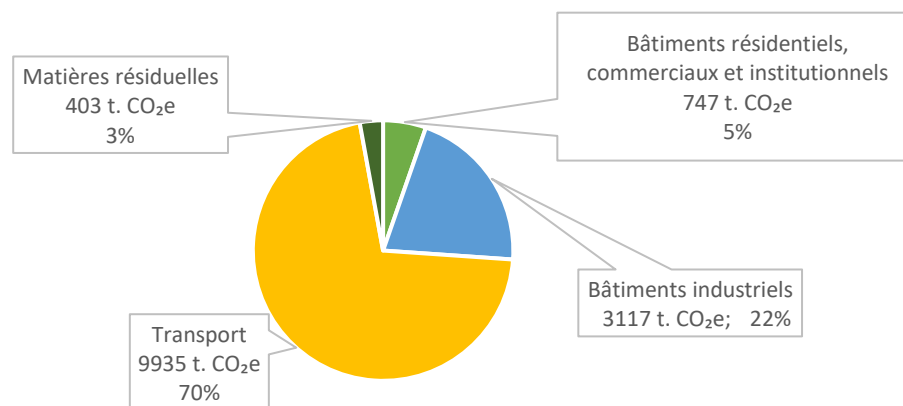
CANTON DE POTTON

Nom de l'organisme	Canton de Potton
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	2131
Population totale (avec saisonnière)	3811
Superficie terrestre	260 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	538	192	16	747
Bâtiments industriels	3 057	22	36	3 117
Transport	9 679	164	92	9 935
Matières résiduelles	Biogénique	403	S/O	403
TOTAL	13 273	782	146	14 202

Émissions biogéniques	73 718
-----------------------	--------

Émissions de gaz à effet de serre de la collectivité par secteur



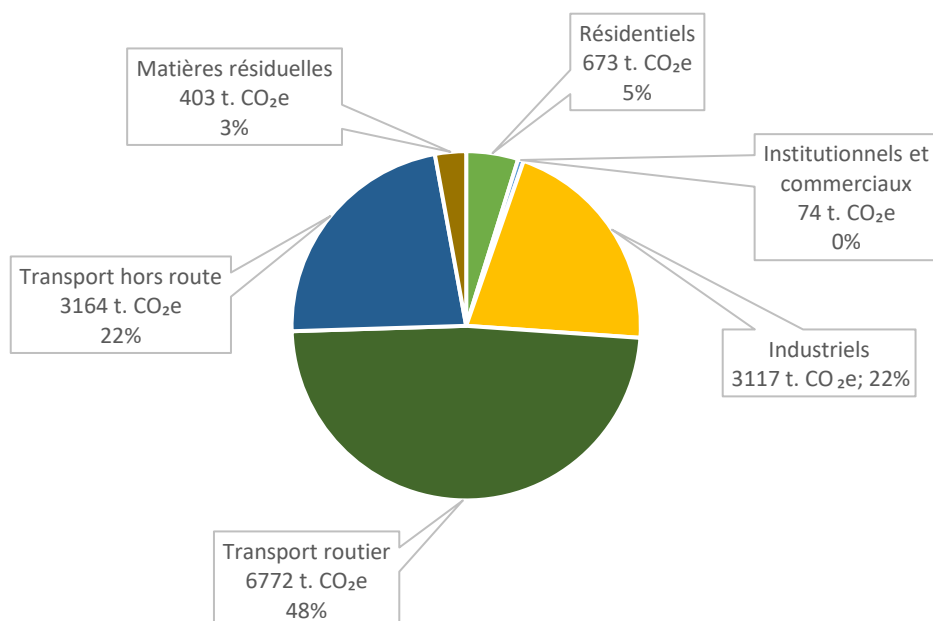
Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	465	192	16	673
Institutionnels et commerciaux	73	0	1	74
Industriels	3 057	22	38	3 117
Transport routier	6 690	9	73	6 772
Transport hors route	2 989	156	19	3 164
Matières résiduelles	Biogénique	403	S/O	403
TOTAL	13 273	782	146	14 202

Émissions biogéniques

73 718

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



Émissions totales du canton	14 202 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	6,7 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	3,7 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	55 t. CO₂e par km²

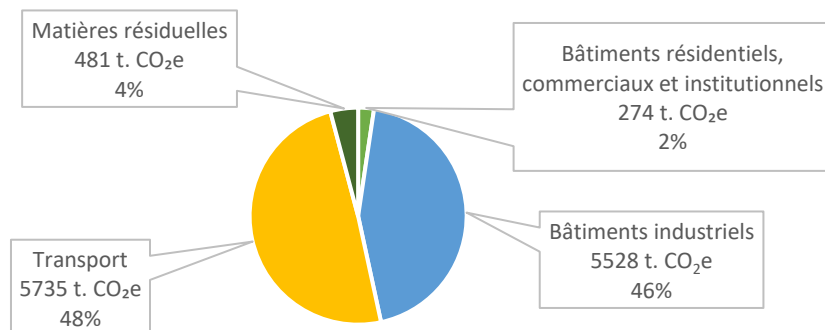
VILLAGE DE AYER'S CLIFF

Nom de l'organisme	Village de Ayer's Cliff
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	1 230
Population totale (avec saisonnière)	1 457
Superficie terrestre	5,5 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	212	57	5	274
Bâtiments industriels	5 422	39	68	5 528
Transport	5 587	95	53	5 735
Matières résiduelles	Biogénique	481	S/O	481
TOTAL	11 220	672	126	12 018

Émissions biogéniques	129 126
-----------------------	---------

Émissions de gaz à effet de serre de la collectivité par secteur

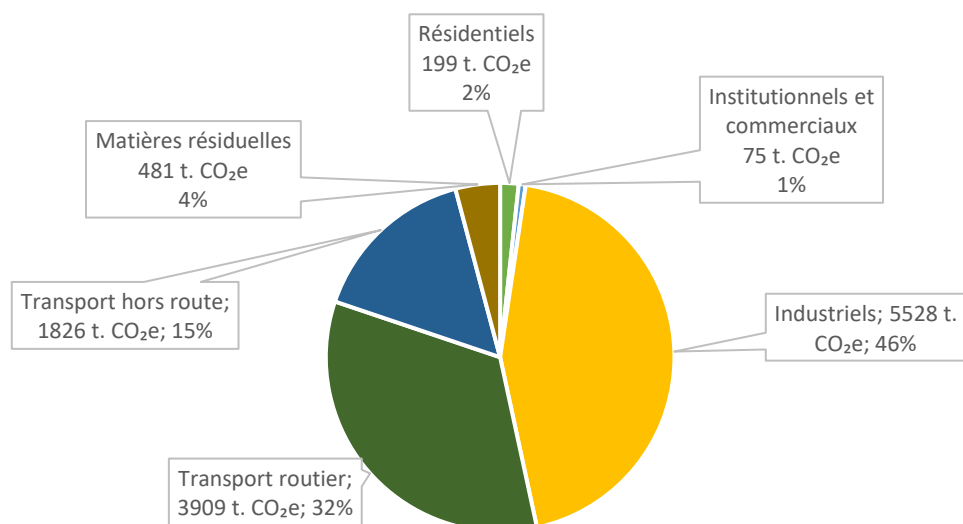


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	138	57	5	199
Institutionnels et commerciaux	74	0	1	75
Industriels	5 422	39	68	5 528
Transport routier	3 861	5	42	3 909
Transport hors route	1 725	90	11	1 826
Matières résiduelles	Biogénique	481	S/O	481
TOTAL	112 220	672	126	12 018

Émissions biogéniques	129 126
-----------------------	---------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



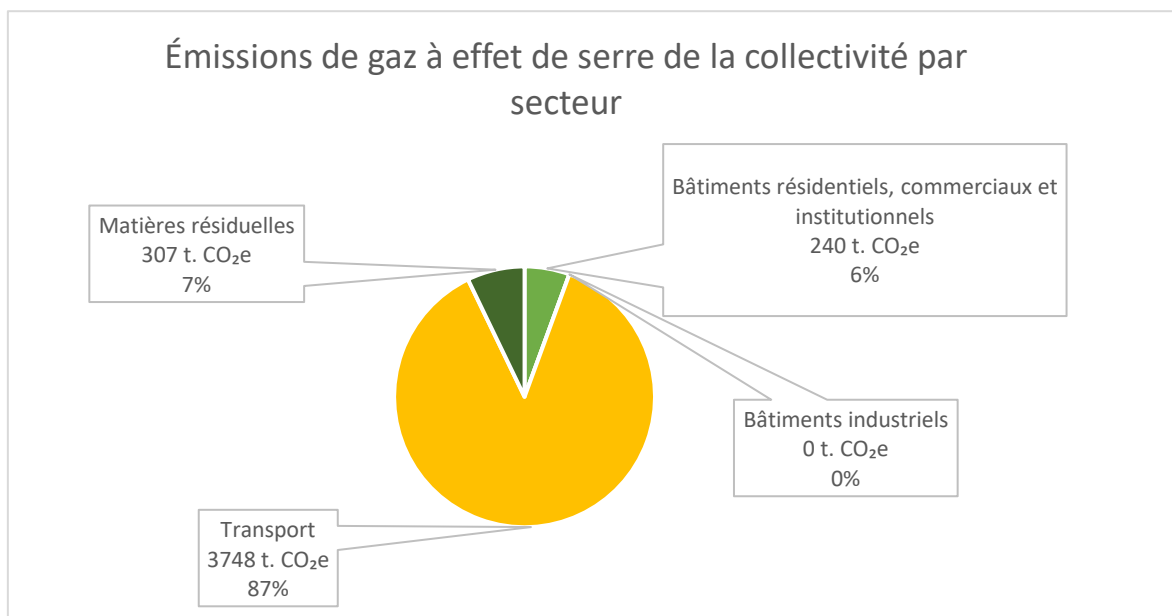
Émissions totales du village	12 018 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	9,8 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	8,2 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	2181 t. CO₂e par km²

MUNICIPALITÉ DE HATLEY

Nom de l'organisme	Municipalité de Hatley
Numéro de projet :	531450002401
Date :	6 novembre 2025
Année de référence :	2024
Population permanente :	804
Population totale (avec saisonnière)	1104
Superficie terrestre	60 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	182	53	5	240
Bâtiments industriels	0	0	0	0
Transport	3 652	62	35	3 748
Matières résiduelles	Biogénique	307	S/O	307
TOTAL	3 834	422	39	4 295

Émissions biogéniques	313
-----------------------	-----

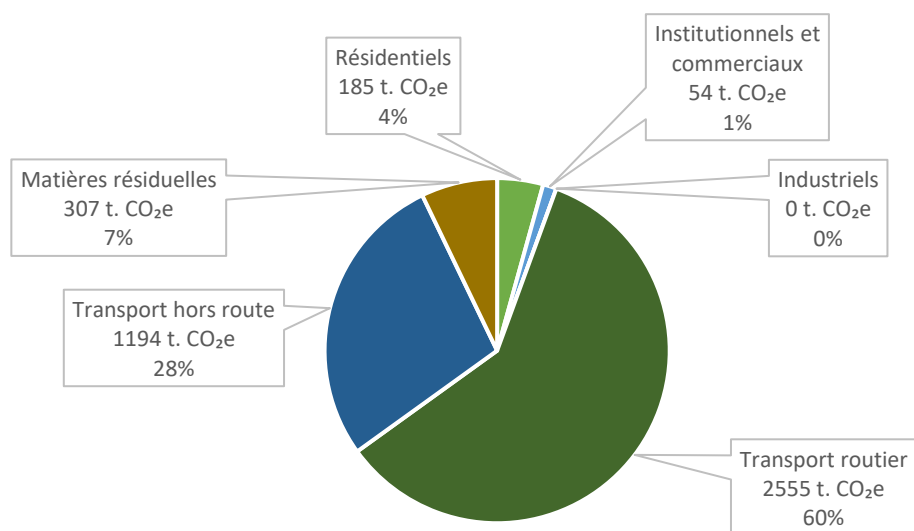


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	128	53	4	185
Institutionnels et commerciaux	54	0	0	54
Industriels	0	0	0	0
Transport routier	2 524	3	28	2 555
Transport hors route	1 128	59	7	1 194
Matières résiduelles	Biogénique	307	S/O	307
TOTAL	3 834	422	39	4 295

Émissions biogéniques	313
-----------------------	-----

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



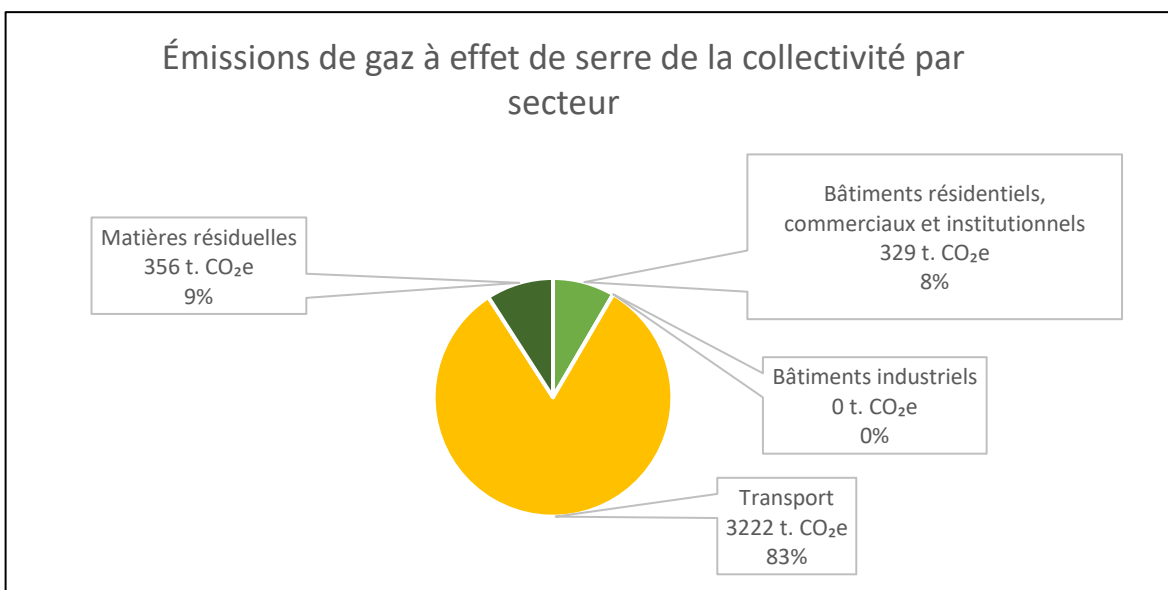
Émissions totales de la municipalité	4 295 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,3 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	3,9 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	71 t. CO₂e par km²

VILLAGE DE NORTH HATLEY

Nom de l'organisme	Village de North Hatley
Numéro de projet :	531450002401
Date :	6 novembre 2025
Année de référence :	2024
Population permanente :	691
Population totale (avec saisonnière)	878
Superficie terrestre	3,2 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	254	69	6	329
Bâtiments industriels	0	0	0	0
Transport	3 139	53	30	3 222
Matières résiduelles	Biogénique	356	S/O	356
TOTAL	3 393	478	36	3 907

Émissions biogéniques	392
-----------------------	-----

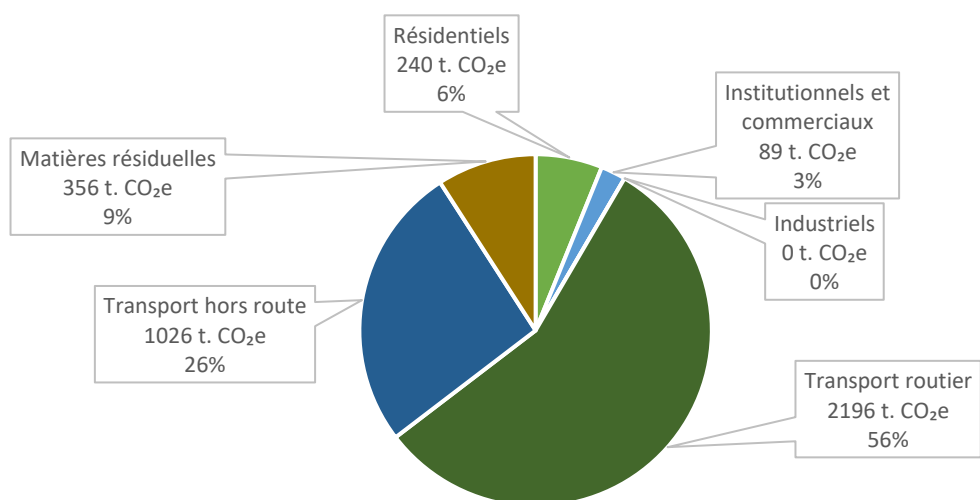


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	165	69	6	240
Institutionnels et commerciaux	89	0	1	89
Industriels	0	0	0	0
Transport routier	2 169	3	24	2 196
Transport hors route	969	50	6	1 026
Matières résiduelles	Biogénique	356	S/O	356
TOTAL	3 393	478	36	3 907

Émissions biogéniques	392
-----------------------	-----

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



Émissions totales du village	3 907 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,7 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	4,4 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	1 236 t. CO₂e par km²

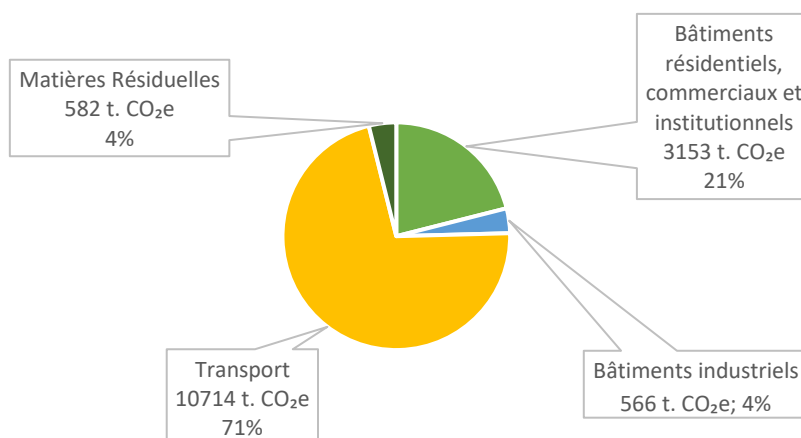
CANTON DE HATLEY

Nom de l'organisme	Canton de Hatley
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	2 298
Population totale (avec saisonnière)	2 439
Superficie terrestre	72 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	3 010	120	23	3 153
Bâtiments industriels	556	4	7	566
Transport	10 438	177	99	10 714
Matières Résiduelles	Biogénique	582	S/O	582
TOTAL	14 003	883	129	15 015

Émissions biogéniques	13 856
-----------------------	--------

Émissions de gaz à effet de serre de la collectivité par secteur

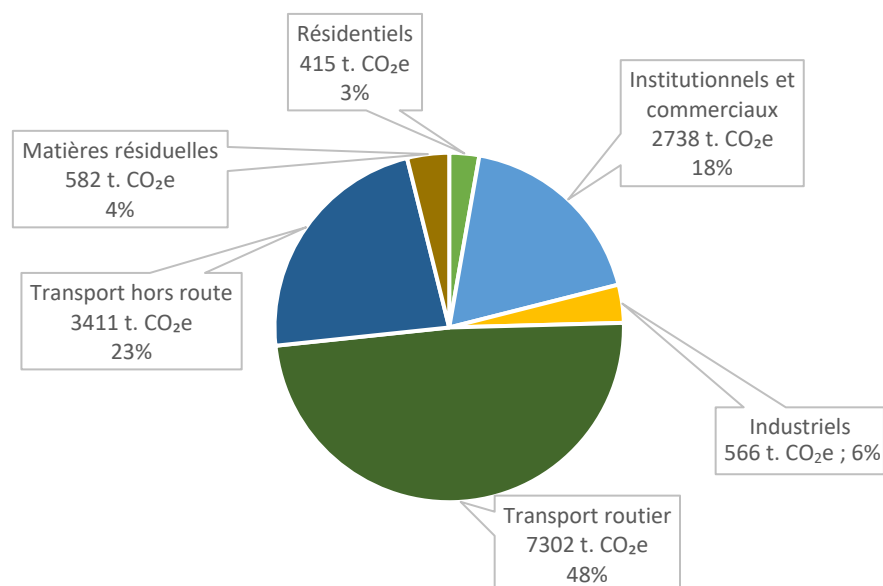


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	286	119	10	415
Institutionnels et commerciaux	2 723	1	13	2 738
Industriels	556	4	7	566
Transport routier	7 214	9	79	7 302
Transport hors route	3 224	168	20	3 411
Matières résiduelles	Biogénique	582	S/O	582
TOTAL	14 003	883	129	15 015

Émissions biogéniques	13 856
-----------------------	--------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



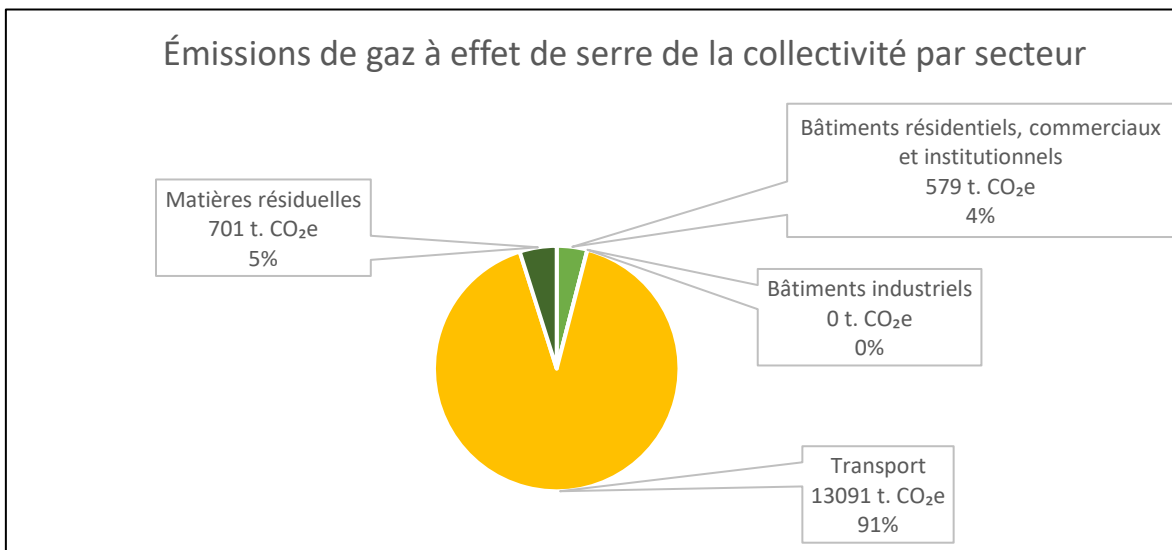
Émissions totales de la ville	15 015 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	6,5 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	6,2 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	209 t. CO₂e par km²

MUNICIPALITÉ DE SAINTE-CATHERINE-DE-HATLEY

Nom de l'organisme	Municipalité de Sainte-Catherine-de-Hatley
Numéro de projet :	531450002401
Date :	6 novembre 2025
Année de référence :	2024
Population permanente :	2 808
Population totale (avec saisonnière)	3 463
Superficie terrestre	86 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	420	146	13	579
Bâtiments industriels	0	0	0	0
Transport	12 754	216	121	13 091
Matières résiduelles	Biogénique	701	S/O	701
TOTAL	13 174	1 064	133	14 372

Émissions biogéniques	822
-----------------------	-----

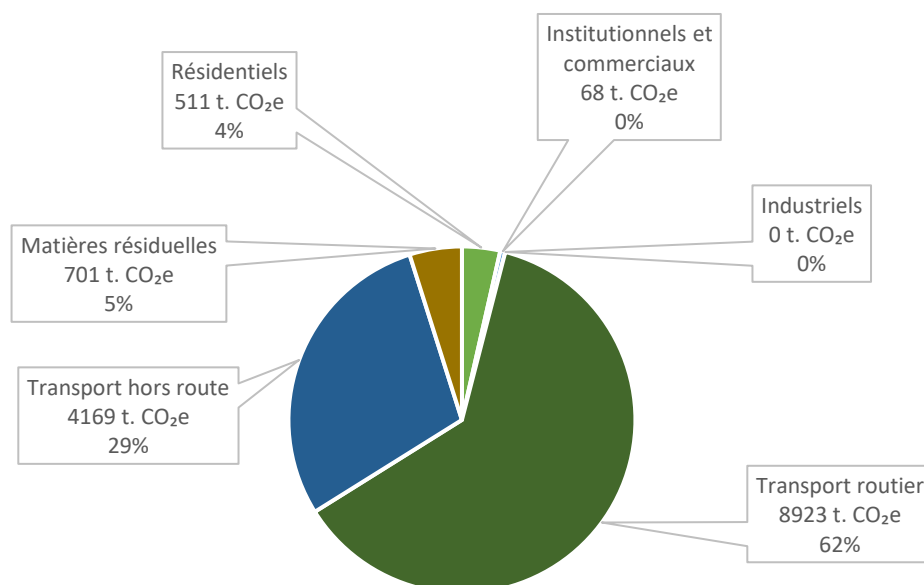


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	353	146	12	511
Institutionnels et commerciaux	67	0	1	68
Industriels	0	0	0	0
Transport routier	8 815	11	96	8 923
Transport hors route	3 939	205	25	4 169
Matières résiduelles	Biogénique	701	S/O	701
TOTAL	13 174	1 064	133	14 372

Émissions biogéniques	822
-----------------------	-----

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



Émissions totales de la municipalité	14 372 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,1 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	4,2 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	166 t. CO₂e par km²

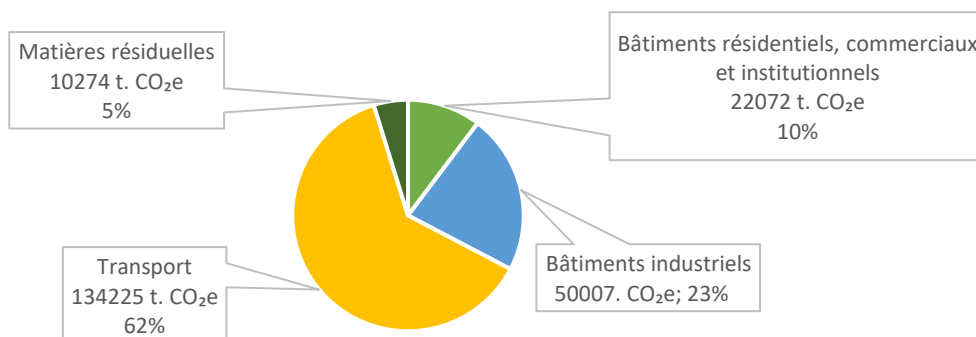
VILLE DE MAGOG

Nom de l'organisme	Ville de Magog
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	28790
Population totale (avec saisonnière)	30812
Superficie terrestre	144 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	19 852	1 976	244	22 072
Bâtiments industriels	49 142	308	557	50 007
Transport	130 766	2 219	1 240	134 225
Matières résiduelles	Biogénique	10 274	S/O	10 274
TOTAL	199 760	14 777	2 040	216 578

Émissions biogéniques	1 010 838
-----------------------	-----------

Émissions de gaz à effet de serre de la collectivité par secteur

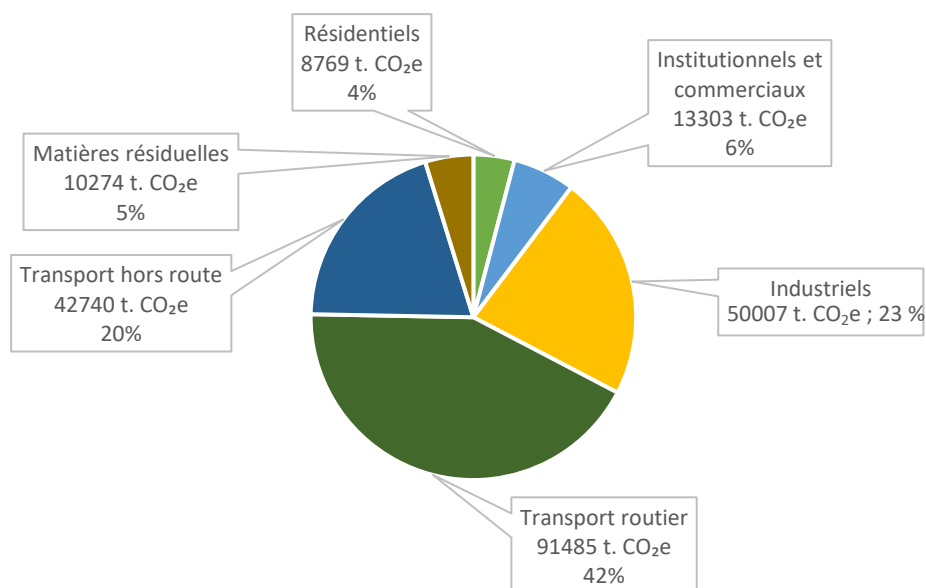


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	6 628	1 970	171	8 769
Institutionnels et commerciaux	13 225	6	73	13 303
Industriels	49 142	308	557	50 007
Transport routier	90 381	118	986	91 485
Transport hors route	40 385	2 102	254	42 740
Matières résiduelles	Biogénique	10 274	S/O	10 274
TOTAL	199 760	14 777	2040	216 578

Émissions biogéniques	1 010 838
-----------------------	-----------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



Émissions totales de la ville	216 578 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	7,5 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	7,0 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	1 501 t. CO₂e par km²

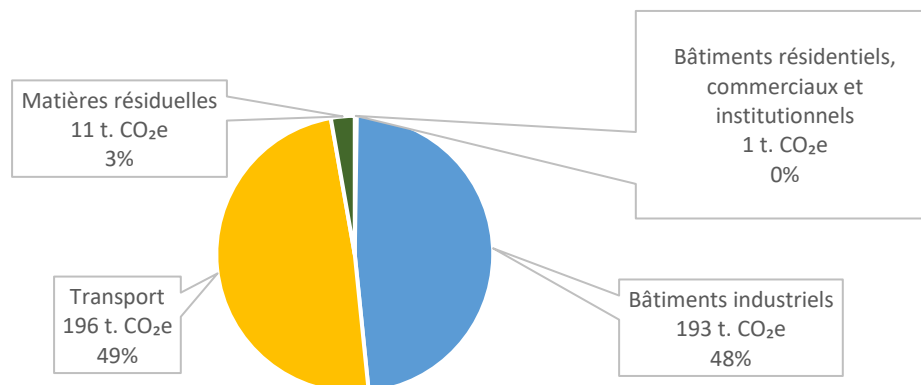
MUNICIPALITÉ DE SAINT-BENOÎT-DU-LAC

Nom de l'organisme	Municipalité de Saint-Benoît-du-Lac
Numéro de projet :	531450002401
Date :	22 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	42
Population totale (avec saisonnière)	42
Superficie terrestre	2 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	1	0	0	1
Bâtiments industriels	190	0	3	193
Transport	191	3	2	196
Matières résiduelles	Biogénique	11	S/O	11
TOTAL	382	15	5	401

Émissions biogéniques	5 767
-----------------------	-------

Émissions de gaz à effet de serre de la collectivité par secteur

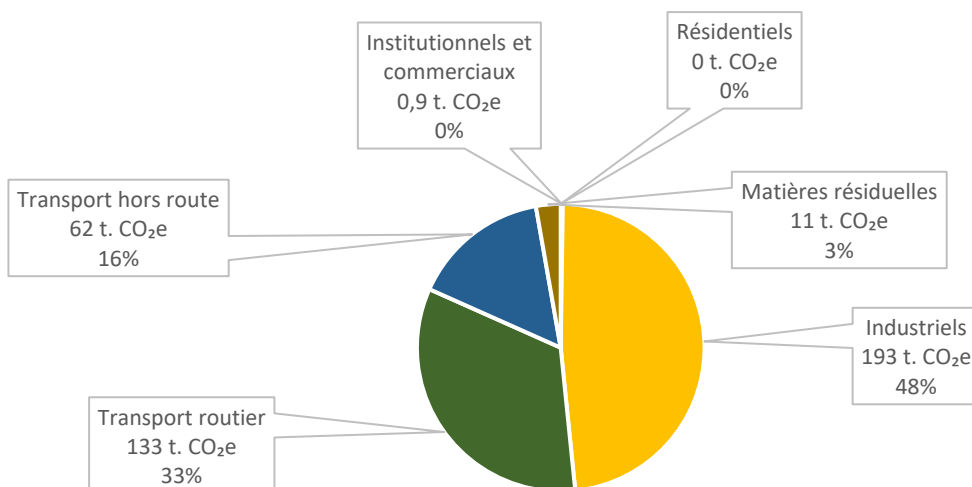


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	0	0	0	0
Institutionnels et commerciaux	1	0	0	1
Industriels	190	0	3	193
Transport routier	132	0	1	133
Transport hors route	59	3	0	62
Matières résiduelles	Biogénique	11	S/O	11
TOTAL	382	15	5	401

Émissions biogéniques	5 767
-----------------------	-------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



Émissions totales de la municipalité	401 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	9,6 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	9,6 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	184 t. CO₂e par km²

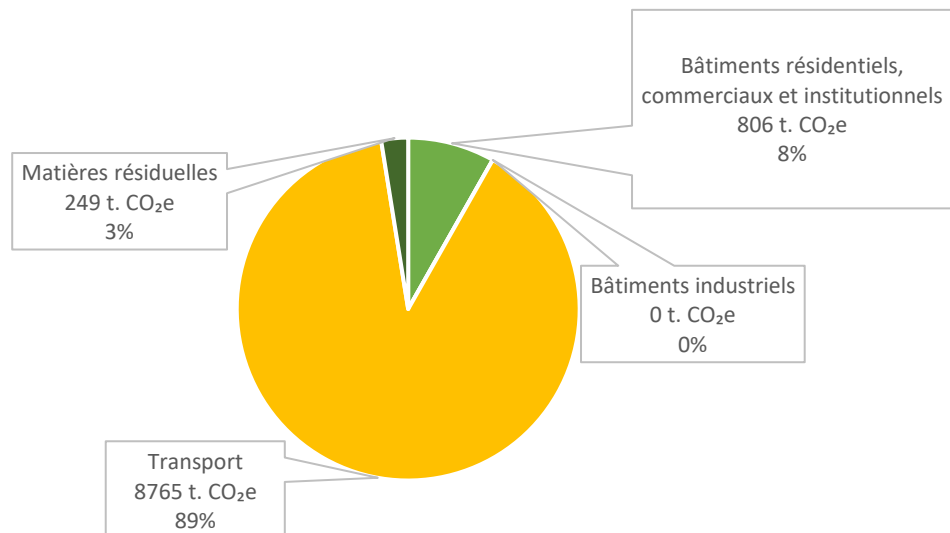
MUNICIPALITÉ D'AUSTIN

Nom de l'organisme	Municipalité de Austin
Numéro de projet :	531450002401
Date :	6 novembre 2025
Année de référence :	2024
Population permanente :	1880
Population totale (avec saisonnière)	3226
Superficie terrestre	74 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	569	219	18	806
Bâtiments industriels	0	0	0	0
Transport	8 539	145	81	8 765
Matières résiduelles	Biogénique	249	S/O	249
TOTAL	9 108	613	99	9 820

Émissions biogéniques	1 191
-----------------------	-------

Émissions de gaz à effet de serre de la collectivité par secteur



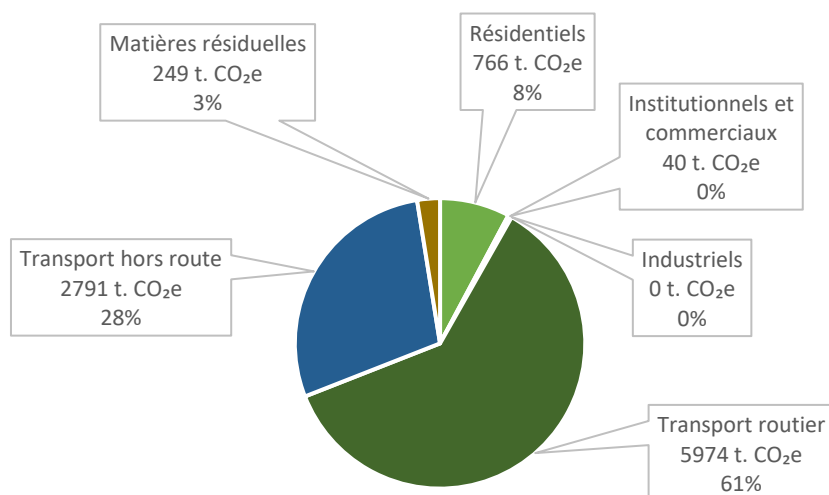
Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	529	219	18	766
Institutionnels et commerciaux	40	0	0	40
Industriels	0	0	0	0
Transport routier	5 902	8	64	5 974
Transport hors route	2 637	137	17	2 791
Matières résiduelles	Biogénique	249	S/O	249
TOTAL	9 108	613	99	9 820

Émissions biogéniques

1 191

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



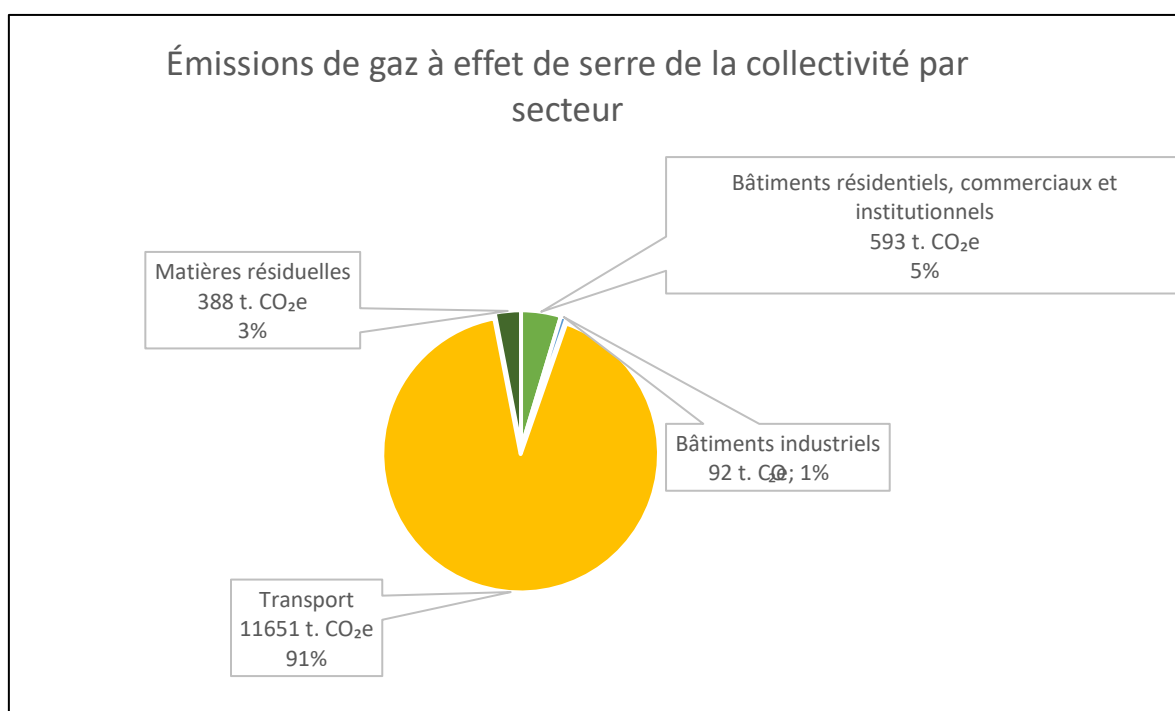
Émissions totales de la municipalité	9 820 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,2 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	3,0 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	133 t. CO₂e par km²

MUNICIPALITÉ D'EASTMAN

Nom de l'organisme	Municipalité d'Eastman
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	2 499
Population totale (avec saisonnière)	3 515
Superficie terrestre	73 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	422	157	13	593
Bâtiments industriels	91	1	1	92
Transport	11 351	193	108	11 651
Matières résiduelles	Biogénique	388	S/O	388
TOTAL	11 864	739	122	12 725

Émissions biogéniques	3 090
-----------------------	-------

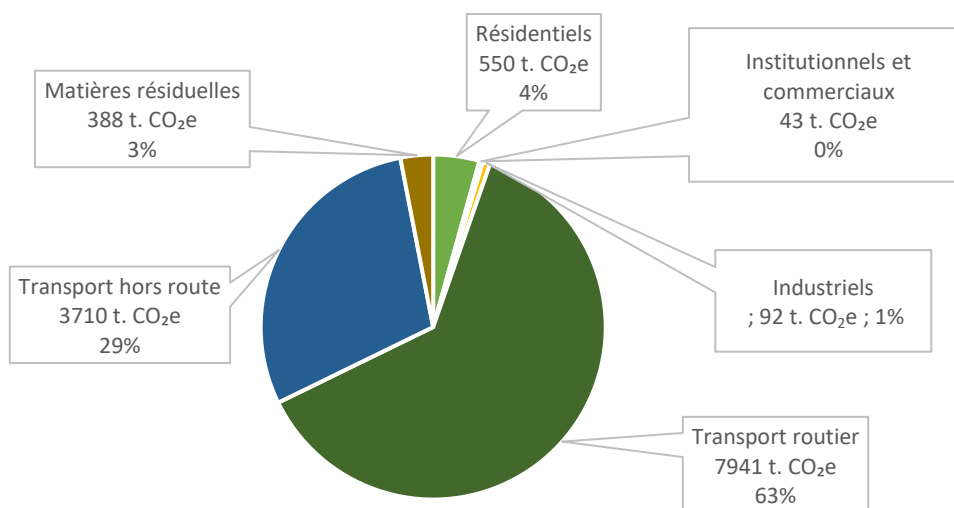


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	380	157	13	550
Institutionnels et commerciaux	42	0	0	43
Industriels	91	1	1	92
Transport routier	7 845	10	86	7 941
Transport hors route	3 505	182	22	3 710
Matières résiduelles	Biogénique	388	S/O	388
TOTAL	11 864	739	122	12 725

Émissions biogéniques	3 090
-----------------------	-------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



Émissions totales de la municipalité	12 725 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,1 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	3,6 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	174 t. CO₂e par km²

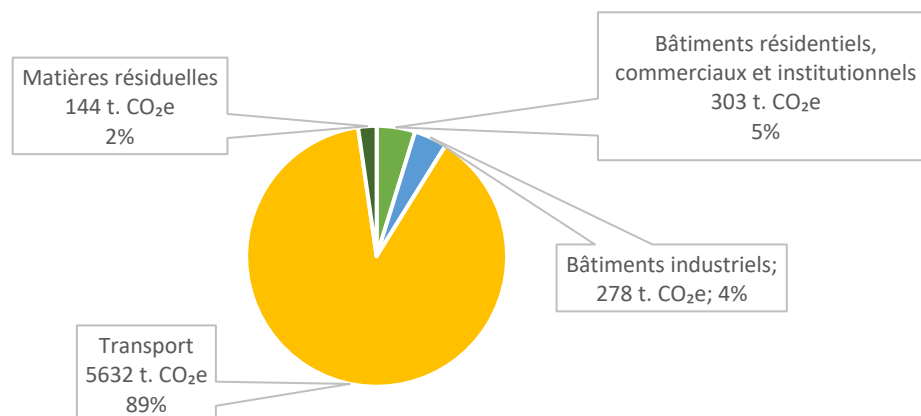
MUNICIPALITÉ DE BOLTON-EST

Nom de l'organisme	Municipalité de Bolton-Est
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	1 208
Population totale (avec saisonnière)	2 033
Superficie terrestre	78 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	213	83	7	303
Bâtiments industriels	272	2	3	278
Transport	5 487	93	52	5 632
Matières résiduelles	Biogénique	144	S/O	144
TOTAL	5 972	322	62	6 357

Émissions biogéniques	6 941
-----------------------	-------

Émissions de gaz à effet de serre de la collectivité par secteur

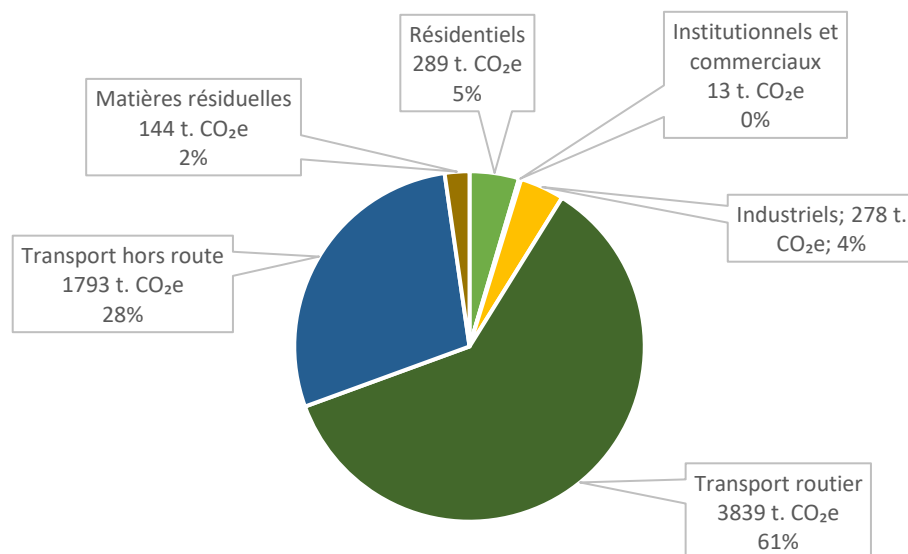


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	200	83	7	289
Institutionnels et commerciaux	13	0	0	13
Industriels	272	2	3	278
Transport routier	3 792	5	41	3 839
Transport hors route	1 695	88	11	1 793
Matières résiduelles	Biogénique	144	S/O	144
TOTAL	5 972	322	62	6 357

Émissions biogéniques	6 941
-----------------------	-------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



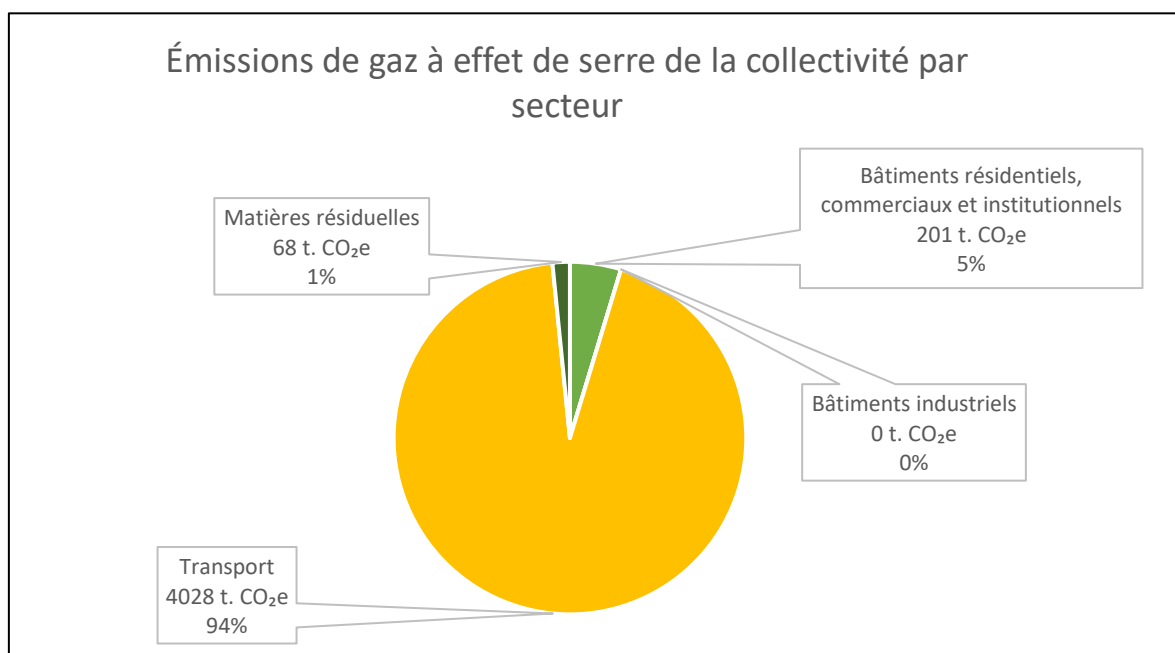
Émissions totales de la municipalité	6 357 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,3 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	3,1 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	81 t. CO₂e par km²

MUNICIPALITÉ DE SAINT-ÉTIENNE-DE-BOLTON

Nom de l'organisme	Municipalité de Saint-Étienne-de-Bolton
Numéro de projet :	531450002401
Date :	6 novembre 2025
Année de référence :	2024
Population permanente :	864
Population totale (avec saisonnière)	1 200
Sup. terrestre territoire :	48 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	144	52	4	201
Bâtiments industriels	0	0	0	0
Transport	3 924	67	37	4 028
Matières résiduelles	Biogénique	68	S/O	68
TOTAL	4 069	187	42	4 298

Émissions biogéniques	288
-----------------------	-----

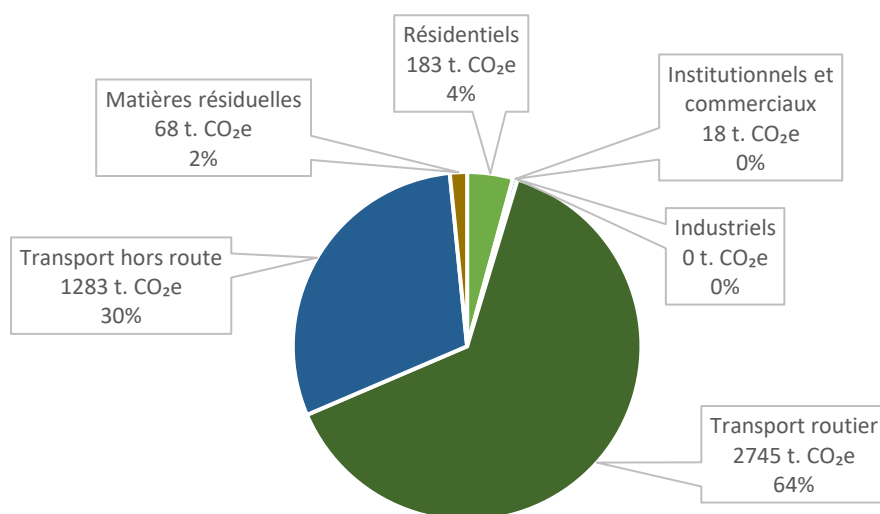


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	126	52	4	183
Institutionnels et commerciaux	18	0	0	18
Industriels	0	0	0	0
Transport routier	2 712	4	30	2 745
Transport hors route	1 212	63	8	1 283
Matières résiduelles	Biogénique	68	S/O	68
TOTAL	4 069	187	42	4 298

Émissions biogéniques	288
-----------------------	-----

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



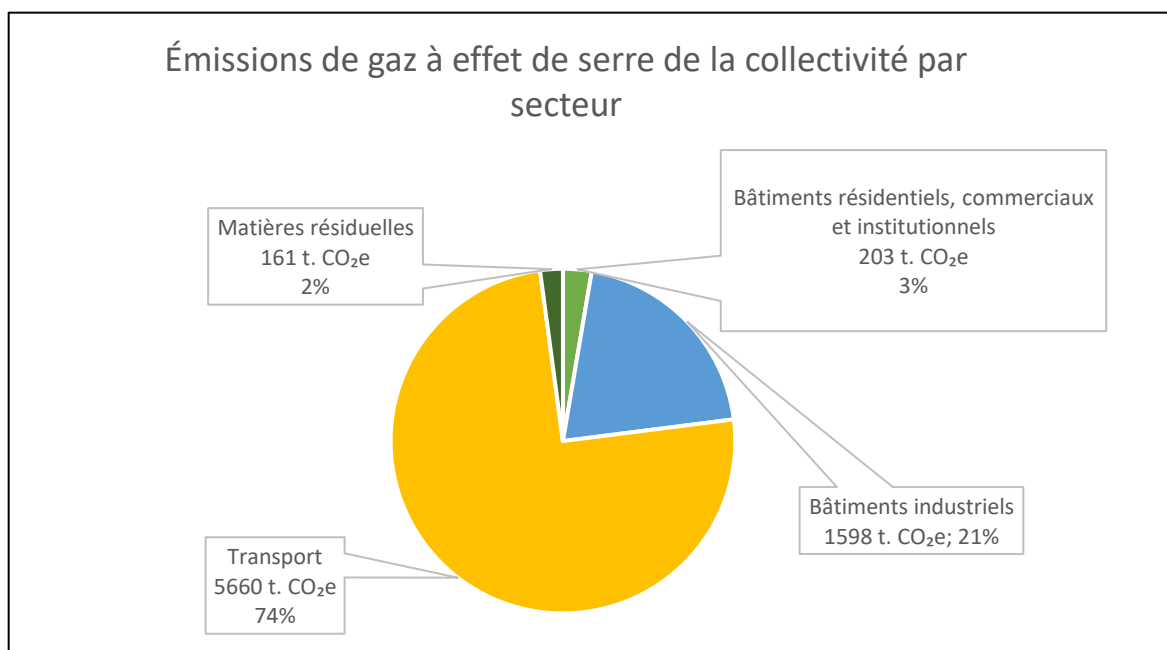
Émissions totales de la municipalité	4 298 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,0 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	3,6 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	90 t. CO₂e par km²

VILLAGE DE STUKELY-SUD

Nom de l'organisme	Village de Stukely-Sud
Numéro de projet :	531450002401
Date :	31 juillet 2026
Année de référence :	2024
Population permanente :	1214
Population totale (avec saisonnière)	1351
Superficie terrestre	63 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	146	52	4	203
Bâtiments industriels	1575	8	16	1 598
Transport	5 514	94	52	5 660
Matières résiduelles	Biogénique	161	S/O	161
TOTAL	7 234	315	72	7 622

Émissions biogéniques	26 002
-----------------------	--------

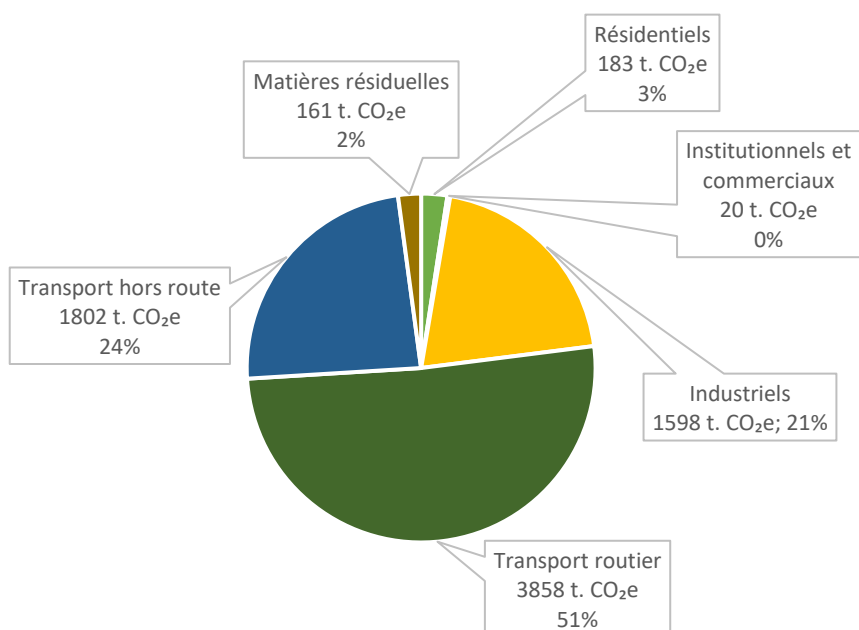


Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiels	126	52	4	183
Institutionnels et commerciaux	20	0	0	20
Industriels	1 575	8	16	1 598
Transport routier	3 811	5	42	3 858
Transport hors route	1 703	89	11	1 802
Matières résiduelles	Biogénique	161	S/O	161
TOTAL	7 234	315	72	7 622

Émissions biogéniques	26 002
-----------------------	--------

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



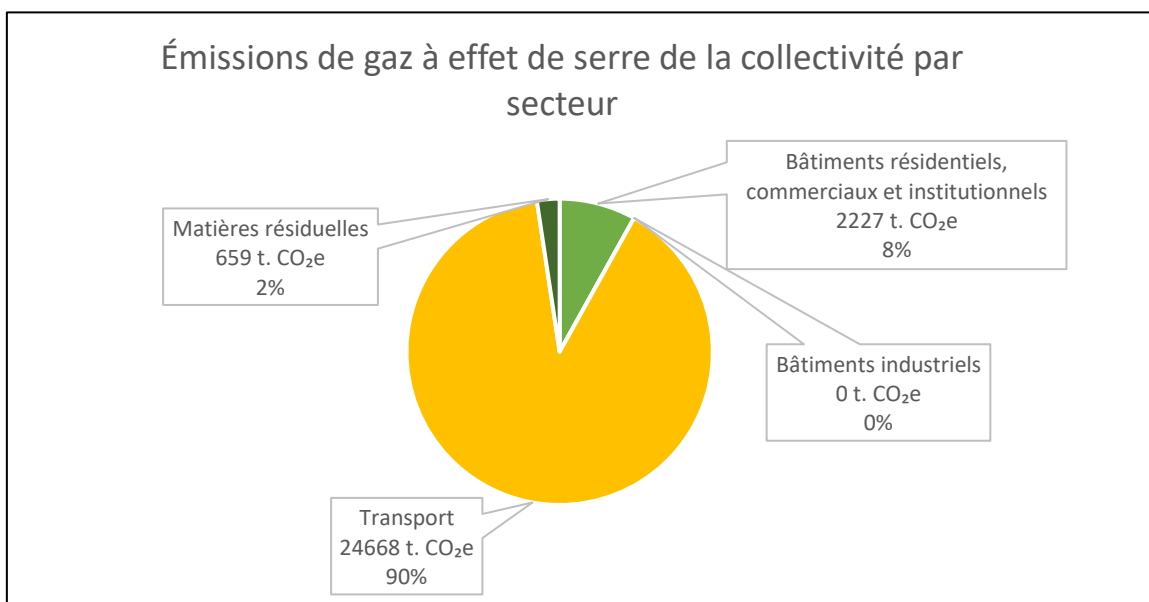
Émissions totales du village	7 622 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	6,3 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	5,6 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	121 t. CO₂e par km²

CANTON D'ORFORD

Nom de l'organisme	Canton d'Orford
Numéro de projet :	531450002401
Date :	6 novembre 2025
Année de référence :	2024
Population permanente :	5 291
Population totale (avec saisonnière)	6 841
Superficie terrestre	137 km ²

Sommaire des émissions de GES (t CO ₂ eq)				
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels	1 782	407	39	2 227
Bâtiments industriels	0	0	0	0
Transport	24 032	408	228	24 668
Matières résiduelles	Biogénique	659	S/O	659
TOTAL	25 814	1 473	267	27 554

Émissions biogéniques	2 291
-----------------------	-------



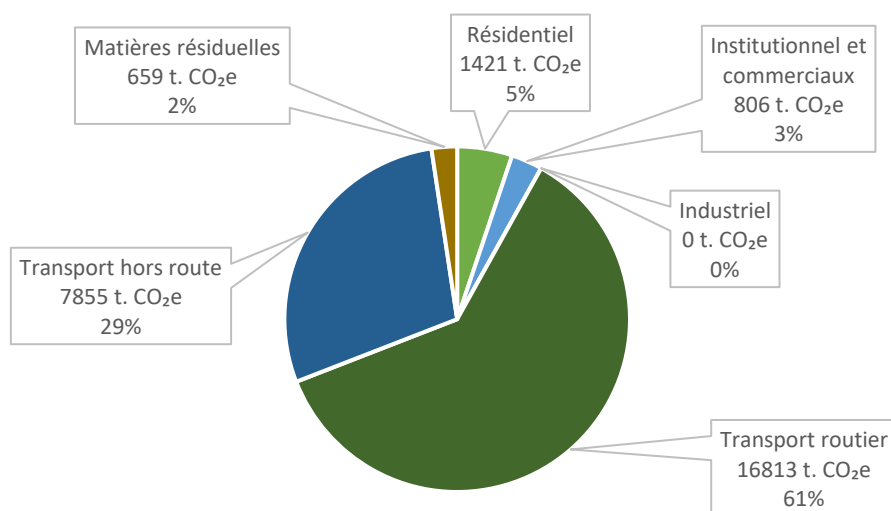
Sommaire détaillé des émissions de GES de la collectivité

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Résidentiel	981	406	34	1 421
Institutionnel et commerciaux	801	0	5	806
Industriel	0	0	0	0
Transport routier	16 610	22	181	16 813
Transport hors route	7 422	386	47	7 855
Matières résiduelles	Biogénique	659	S/O	659
TOTAL	25 814	1 473	267	27 554

Émissions biogéniques

2 291

Émissions détaillées de gaz à effet de serre de la collectivité



Émissions totales du canton	27 554 t. CO₂e
Émissions par habitant permanent	5,2 t. CO₂e par hab.
Émissions par habitant total	4,0 t. CO₂e par hab.
Émissions par km ² de territoire	201 t. CO₂e par km²

**Direction de l'ingénierie, des infrastructures et de
l'adaptation aux changements climatiques**

Fédération québécoise des municipalités

1134, Grande-Allée Ouest RC 01

Québec (Québec) G1S 1E5

Téléphone : 418 651-3343

Télécopieur : 418 651-1127

