

PROTOCOLE DE PPC



SUPPLÉMENT CANADIEN AU
PROTOCOLE INTERNATIONAL
D'ANALYSE DES ÉMISSIONS



PARTENAIRES DANS LA PROTECTION DU CLIMAT

Des administrations municipales de tout le pays prennent des mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et atténuer les répercussions des changements climatiques. Le programme. Partenaires dans la Protection du Climat est un réseau de municipalités canadiennes qui, ensemble, s'efforcent de susciter des changements concrets dans leur collectivité tout en s'attaquant à un problème d'envergure mondiale.

Pour en savoir davantage sur le programme PPC et le cadre en cinq étapes, consultez le [site Web de PPC](#).



PARTENAIRES DANS LA PROTECTION DU **CLIMAT**

Table des matières

Introduction	1
But du protocole	1
Historique des protocoles au sein du programme PPC	1
À qui s'adresse le Protocole de PPC.....	4
Étendue des protocoles	4
Paramètres d'inventaire	6
Établir les limites de l'inventaire.....	6
Limites de l'inventaire municipal.....	7
Encadré : Maîtrise opérationnelle	7
Émissions de GES attribuables aux services en sous-traitance	8
Encadré : Services traditionnels des administrations locales.....	9
Limites de l'inventaire communautaire.....	11
Lignes directrices sur la quantification pour les inventaires municipaux de GES	11
Bâtiments et installations	12
Protocole d'inclusion	12
Protocole d'exclusion.....	12
Lignes directrices sur la déclaration	12
Lignes directrices sur la comptabilisation.....	12
Parcs de véhicules.....	16
Protocole d'inclusion	16
Protocole d'exclusion.....	16
Lignes directrices sur la déclaration	16
Lignes directrices sur la comptabilisation.....	17
Éclairage des voies publiques et feux de circulation	22
Protocole d'inclusion	22
Protocole d'exclusion.....	23
Lignes directrices sur la déclaration	23
Lignes directrices sur la comptabilisation.....	23
Eau et eaux usées.....	26
Protocole d'inclusion	26
Protocole d'exclusion.....	26
Lignes directrices sur la déclaration	26

Lignes directrices sur la comptabilisation.....	26
Déchets solides municipaux.....	29
Protocole d'inclusion	30
Protocole d'exclusion.....	30
Lignes directrices sur la déclaration	31
Lignes directrices sur la comptabilisation I : Estimation des émissions de GES provenant des déchets enfouis.....	31
Encadré : Exemple de quantification des émissions selon l'option 1 et l'approche 1 pour les déchets solides municipaux.....	41
Lignes directrices sur la quantification pour les inventaires communautaires de GES.....	48
Bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels	48
Protocole d'inclusion	48
Protocole d'exclusion.....	48
Lignes directrices sur la déclaration	48
Lignes directrices sur la comptabilisation.....	49
Transports	52
Protocole d'inclusion	53
Protocole d'exclusion.....	53
Lignes directrices sur la déclaration	54
Lignes directrices sur la comptabilisation.....	54
Déchets solides de la collectivité	62
Protocole d'inclusion	64
Protocole d'exclusion.....	64
Lignes directrices sur la déclaration	65
Annexe I : Utilisation des niveaux d'émissions.....	78
Annexe II : Exigences de PPC en matière de déclaration.....	79

Introduction

Le programme Partenaires dans la protection du climat (PPC) repose sur le principe selon lequel pour gérer efficacement les émissions de gaz à effet de serre (GES), les administrations locales doivent avant tout les mesurer et en rendre compte. Une mesure précise et fiable des GES permet aux administrations locales de recenser les activités énergivores et à forte intensité d'émissions dans leur collectivité et fournit aux responsables des politiques et aux décideurs une série de paramètres vérifiables pour établir des mesures ciblées et hiérarchisées. La mesure des GES à l'échelle communautaire procure également aux administrations locales et aux intervenants de la collectivité les données de base nécessaires pour surveiller, évaluer et comparer le rendement au fil du temps. Pour ces raisons, l'établissement d'un inventaire de GES est souvent considéré comme la base d'une stratégie énergétique communautaire ou de lutte contre les changements climatiques.

But du protocole

Le but du Protocole de PPC consiste à procurer aux municipalités une série de lignes directrices claires sur la comptabilisation et la déclaration pour établir des inventaires de GES municipaux et communautaires dans le contexte du programme PPC. Ces normes ont été élaborées pour répondre aux objectifs suivants :

- préciser les exigences relatives aux inventaires municipaux et communautaires afin d'indiquer clairement aux municipalités membres de PPC les sources d'émissions dont la déclaration est obligatoire ou facultative;
- préciser le lien entre les inventaires municipaux et communautaires pour relever les sources d'émissions et les secteurs d'activité se chevauchant, comme les sites d'enfouissement municipaux et les réseaux de transport en commun;
- fournir des lignes directrices détaillées sur la comptabilisation et la quantification, y compris les pratiques exemplaires recommandées et d'autres approches, pour chacun des secteurs de déclaration requis;
- clarifier la relation entre le protocole de PPC et d'autres protocoles d'inventaire des GES de sorte que les municipalités puissent planifier et coordonner leurs déclarations en fonction de leurs propres besoins et priorités.

Historique des protocoles au sein du programme PPC

Le domaine de la comptabilisation et de la déclaration des GES a beaucoup évolué depuis la création du programme en 1997. Grâce aux améliorations apportées à l'accessibilité des données et aux méthodes de quantification, les pratiques d'inventaire sont plus rigoureuses et aident les administrations locales de tout le pays à mieux comprendre les origines des émissions dans leur collectivité. Cette évolution a été accompagnée et appuyée par plusieurs nouveaux protocoles et normes d'inventaire des émissions de GES publiés à l'échelle internationale.

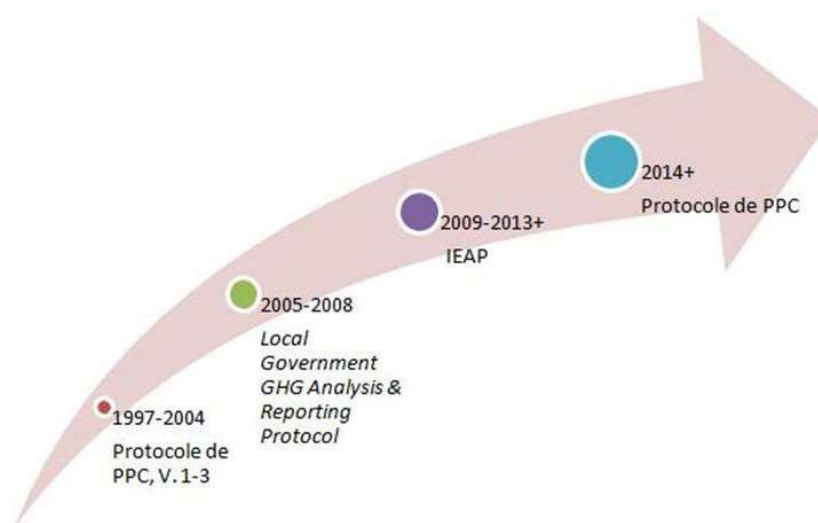


Figure A: Historique des protocoles au sein de PPC

Au moment de la création du programme PPC, le protocole qui aidait les administrations locales à comptabiliser leurs émissions de GES s'appelait *Protocole du réseau Des villes pour la protection du climat* (CCP) – également utilisé par les membres de la Campagne mondiale de CCP. Ce document de moins de 20 pages a été le premier du genre à présenter et décrire la question de la comptabilisation des GES au niveau municipal. Il portait sur les questions relatives aux secteurs, à la portée, aux limites et aux degrés de maîtrise. Le Protocole de CCP a été le principal document d'orientation du programme PPC de 1997 à 2004.

En 2005, dans le cadre de la Campagne mondiale de CCP, on a étoffé le document d'appui et élargi sa portée par le truchement de consultations auprès d'administrations locales participantes et de spécialistes municipaux des GES ainsi que d'un essai. La comptabilisation des émissions de GES était devenue plus courante, plus complexe et mieux comprise, comme en témoigne le document d'orientation, qui est passé de moins de 20 pages à plus de 50. Le *Local Government GHG Analysis and Reporting Protocol* était le principal document d'orientation utilisé par les membres de PPC entre 2005 et 2008.

En 2009, l'*International Emissions Analysis Protocol* (Protocole international d'analyse des émissions [IEAP]) est entré en vigueur. Il reposait sur un processus pluriannuel de consultation mondiale menée auprès d'organisations clés de pairs et de spécialistes, notamment le Programme des Nations Unies pour l'environnement, le World Resources Institute, l'Agence internationale de l'énergie, le California Climate Action Registry, la Fédération canadienne des municipalités et le Center for Neighborhood Technologies. L'IEAP est le document d'orientation le plus complexe, le plus détaillé et le plus utilisé par les administrations locales qui comptabilisent leurs émissions de GES. PPC utilise l'IEAP comme document-cadre d'orientation pour la comptabilisation des GES depuis 2009.

En 2014, le Protocole de PPC a été publié comme supplément canadien à l'IEAP. Alors que l'IEAP décrit des principes et une approche de haut niveau pour la comptabilisation des émissions municipales de GES, le supplément canadien explique les procédures et les méthodes dans le contexte du programme PPC. Ensemble, ces documents donnent une information complète et détaillée; toutefois, les membres de PPC peuvent n'utiliser que le Protocole de PPC et avoir l'assurance que leur travail respecte des normes reconnues mondialement.

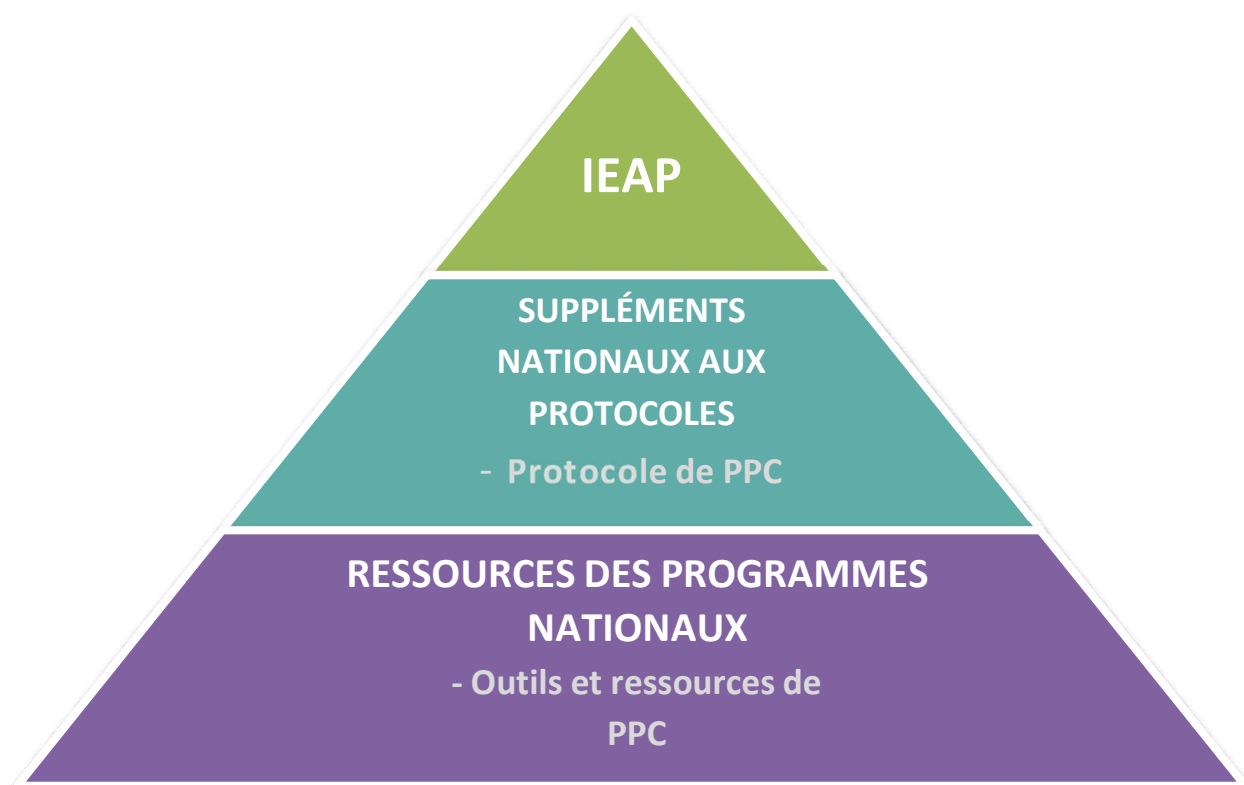


Figure B: Pyramide des liens entre les ressources en matière de protocoles

La figure B montre où s'intègrent l'IEAP et le Protocole de PPC dans la pléthore de ressources offertes par PPC. On peut voir que l'IEAP se trouve au sommet de la pyramide, établissant dès lors le cadre conceptuel de la comptabilisation des émissions municipales de GES. Le Protocole de PPC explique en détail comment mettre en œuvre l'IEAP dans le contexte canadien, et les nombreux outils et ressources de PPC facilitent la mise en œuvre, l'analyse et la déclaration.

La comptabilisation et la déclaration des émissions de GES à l'échelle locale constituent un domaine bien établi mais en constante évolution. À mesure que l'accès aux données et les méthodes de quantification s'amélioreront, les administrations locales pourront élargir la portée de la déclaration de leurs émissions de GES et élaborer des pratiques d'inventaire plus rigoureuses. Le programme PPC continuera de surveiller ces développements et s'efforcera

de continuellement mettre à jour les lignes directrices sur la comptabilisation et la déclaration décrites dans le présent document. Les administrations locales peuvent appuyer ce processus en soumettant au Secrétariat de PPC aux fins d'examen des rapports d'inventaire de GES détaillés, des manuels de gestion des données d'inventaire et d'autres documents méthodologiques pertinents.

À qui s'adresse le Protocole de PPC

Le Protocole de PPC a été élaboré en vue d'aider les intervenants municipaux à franchir les étapes du programme PPC. Bien qu'il soit surtout utile pour franchir la première étape de PPC –l'inventaire des émissions de GES –, il aide aussi à franchir les étapes deux à cinq (établissement d'un objectif de réduction des émissions, élaboration d'un plan d'action local, mise en œuvre, et surveillance et vérification).

De nature technique, le Protocole de PPC renferme de nombreux calculs et formules complexes. Idéalement, les utilisateurs auront une formation technique en génie, en mathématiques ou en sciences et pourront facilement apprendre de nouveaux concepts méthodologiques. Le Protocole de PPC est conforme à l'*Outil de PPC* en ligne, ce qui permet de suivre facilement la méthode pour consigner et analyser les résultats de l'inventaire de GES.

Étendue des protocoles

Le Protocole de PPC s'inscrit dans un domaine en évolution de normes utilisées par les administrations locales pour déclarer les GES, chacune ayant ses propres avantages et fonctions. Ce protocole est adapté à la situation unique des administrations locales s'efforçant de leur plein gré de réduire les émissions de GES produites par leurs activités et la collectivité en général. D'autres normes et protocoles sont en place pour différentes raisons, notamment pour assurer la conformité aux lois et règlements provinciaux et aux ententes de financement ou aux programmes de reconnaissance. Comme la fonction dicte la forme, les protocoles et les normes peuvent varier considérablement.

La figure C présente un échantillon d'organisations et de protocoles variés jouant un rôle dans la comptabilisation des émissions de GES par les administrations locales canadiennes. Le bleu représente les organisations intervenant dans le domaine, tandis que le vert représente les protocoles ou normes utilisés. Étant donné la complexité du domaine, le Secrétariat de PPC aide les membres qui rendent compte des émissions par rapport à plusieurs normes à simplifier et à rationaliser leur déclaration. PPC a créé plusieurs documents d'harmonisation pour relever les écarts entre certains des protocoles les plus souvent utilisés.



Figure C: Complexité de l'étendue des protocoles et des normes en matière de GES

Paramètres d'inventaire

L'IEAP établit et définit les paramètres que doivent respecter les administrations locales pour établir les inventaires d'émissions de GES et les déclarer. Toutefois, le Protocole de PPC réitère les paramètres concernant les limites, la maîtrise opérationnelle et les services à contrat en raison de la fréquence à laquelle ils sont soulevés et de la complexité de la discussion. L'IEAP aborde toute autre question relative aux paramètres d'inventaire qui ne fait pas l'objet du Protocole de PPC.

Établir les limites de l'inventaire

Le programme PPC fait la distinction entre deux types d'inventaires de GES locaux, chacun ayant ses propres sources d'émissions et secteurs d'activité. L'inventaire municipal des émissions de GES vise les émissions de GES attribuables aux activités et aux services de l'administration locale. Comme son nom l'indique, l'inventaire municipal des émissions de GES est établi à l'échelle de l'organisation de la même façon que les inventaires d'entreprises ou de sociétés. Il a pour but de déterminer les émissions de GES sur lesquelles l'administration exerce une influence ou un contrôle direct et dont elle est responsable en tant que personne morale.

Par contre, l'inventaire communautaire des émissions de GES est plus vaste et vise les émissions de GES produites par l'ensemble de la collectivité. Bien qu'une administration locale puisse n'avoir qu'une influence ou un contrôle limité sur certaines activités de la collectivité, le but de l'inventaire communautaire de GES est de documenter de manière aussi précise que possible les émissions de GES découlant de toutes les activités importantes qui ont lieu dans les limites territoriales d'une collectivité, notamment les émissions attribuables à la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel et le transport routier ainsi que les émissions produites par l'administration locale elle-même.

L'inventaire municipal est inclus dans l'inventaire communautaire, comme on le voit à la figure D. Dans la plupart des cas, les émissions municipales font partie intégrante de l'inventaire communautaire. Certaines émissions découlant d'activités municipales sont parfois exclues de l'inventaire communautaire, par exemple les matières résiduelles gérées à l'extérieur des limites géographiques de la collectivité ou le transport aérien pris en compte dans un plan de gestion et un inventaire municipal de GES. En général, l'inventaire municipal est similaire à toute autre grande source institutionnelle ou commerciale d'une collectivité, mais le Protocole de PPC le considère comme un inventaire distinct et restreint du fait que les administrations locales ont un contrôle et une incidence sur ces émissions.

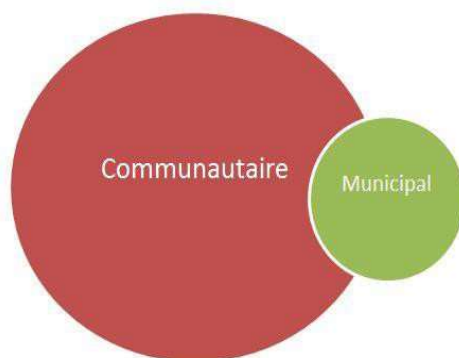


Figure D: Lien entre l'inventaire communautaire et l'inventaire municipal

Limites de l'inventaire municipal

Les rôles et les responsabilités des administrations locales canadiennes peuvent grandement varier d'une à l'autre. À certains endroits, des services comme le transport en commun et l'élimination des déchets solides appartiennent directement à l'administration locale ou sont assurés par elle, tandis qu'ailleurs, ces services sont fournis par un tiers du secteur privé, une municipalité voisine ou une administration régionale. Dans le contexte de PPC, on établit les limites de l'inventaire municipal en utilisant une approche appelée *maîtrise opérationnelle*, en vertu de laquelle l'administration locale doit déclarer l'ensemble des émissions attribuables aux activités sur lesquelles elle exerce un contrôle.

Encadré : Maîtrise opérationnelle

Selon le Local Government Operations Protocol élaboré par ICLEI USA et des partenaires, une administration locale est présumée exercer une maîtrise opérationnelle sur une installation ou une activité si elle a pleins pouvoirs pour adopter et mettre en oeuvre des politiques opérationnelles pour ces dernières. En général, l'une des conditions suivantes détermine s'il y a maîtrise opérationnelle:

- L'administration locale a la propriété exclusive de l'activité, de l'installation ou de la source;
- L'administration locale dispose de tous les pouvoirs nécessaires pour mettre en oeuvre des politiques en matière d'exploitation, de santé, de sécurité et d'environnement (y compris des politiques ayant trait aux émissions de GES ou autres). Dans la plupart des cas, une organisation qui détient un permis d'exploitation a le pouvoir de mettre en oeuvre de ces politiques.

Il convient de noter qu'une administration locale exerçant une maîtrise opérationnelle n'est pas nécessairement autorisée à prendre toutes les décisions concernant une activité. Les gros investissements peuvent par exemple nécessiter l'approbation d'autres

partenaires partageant les responsabilités financières. Pour obtenir de plus amples renseignements sur le concept de maîtrise opérationnelle, se reporter à la section 3.1.1 du [Local Government Operations Protocol](#).

Émissions de GES attribuables aux services en sous-traitance

Au Canada, il n'est pas rare pour une administration locale de confier certains services en sous-traitance à une organisation ou un tiers du secteur privé. Les services impartis peuvent englober diverses activités, depuis l'entretien routier et les services de gardiennage jusqu'à l'exploitation du réseau d'aqueduc et l'élimination des déchets solides. Il convient de déterminer s'il faut déclarer les émissions de GES attribuables à ces types de services, ce qui peut poser des problèmes particuliers à l'administration locale. Une fois qu'elle a confié à contrat un service ou une activité, l'administration locale pourrait avoir l'impression qu'elle n'a plus le pouvoir d'adopter des politiques ou des procédures d'exploitation régissant le service en sous-traitance. Cependant, si le service fourni par l'entrepreneur est un service traditionnellement offert par l'administration locale, l'omission de cette source d'émissions de l'inventaire municipal de GES pourrait compromettre la pertinence et l'intégralité de l'inventaire et réduire les efforts visant à établir des comparaisons précises avec d'autres administrations locales.

Pour déterminer s'il faut déclarer les émissions de GES attribuables à un service en sous-traitance, on encourage les administrations locales à suivre les lignes directrices présentées dans l'*International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol* (IEAP)¹. Selon l'IEAP, les administrations locales doivent déclarer les émissions de GES attribuables à un service en sous-traitance dans les cas suivants :

1. le service fourni par l'entrepreneur est un service habituellement assuré par l'administration locale;
2. les émissions attribuables au service en sous-traitance ont été déclarées dans un inventaire antérieur de GES de l'administration locale;
3. l'administration locale a une grande incidence sur les émissions produites par l'entrepreneur.

La déclaration des émissions attribuables à un service en sous-traitance permet de rendre compte des émissions de GES se rapportant *directement* au service fourni par l'entrepreneur. Par exemple, si une administration locale a confié à contrat ses services de déneigement ou de collecte des déchets solides, elle devrait déclarer les émissions directes du combustible utilisé par les véhicules de déneigement ou les camions à ordures. Dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire de déclarer les émissions indirectes produites par le siège social ou les bureaux administratifs de l'entrepreneur.

¹ ICLEI. *International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol*, version 1.0, 2009, p. 16.

Encadré : Services traditionnels des administrations locales²

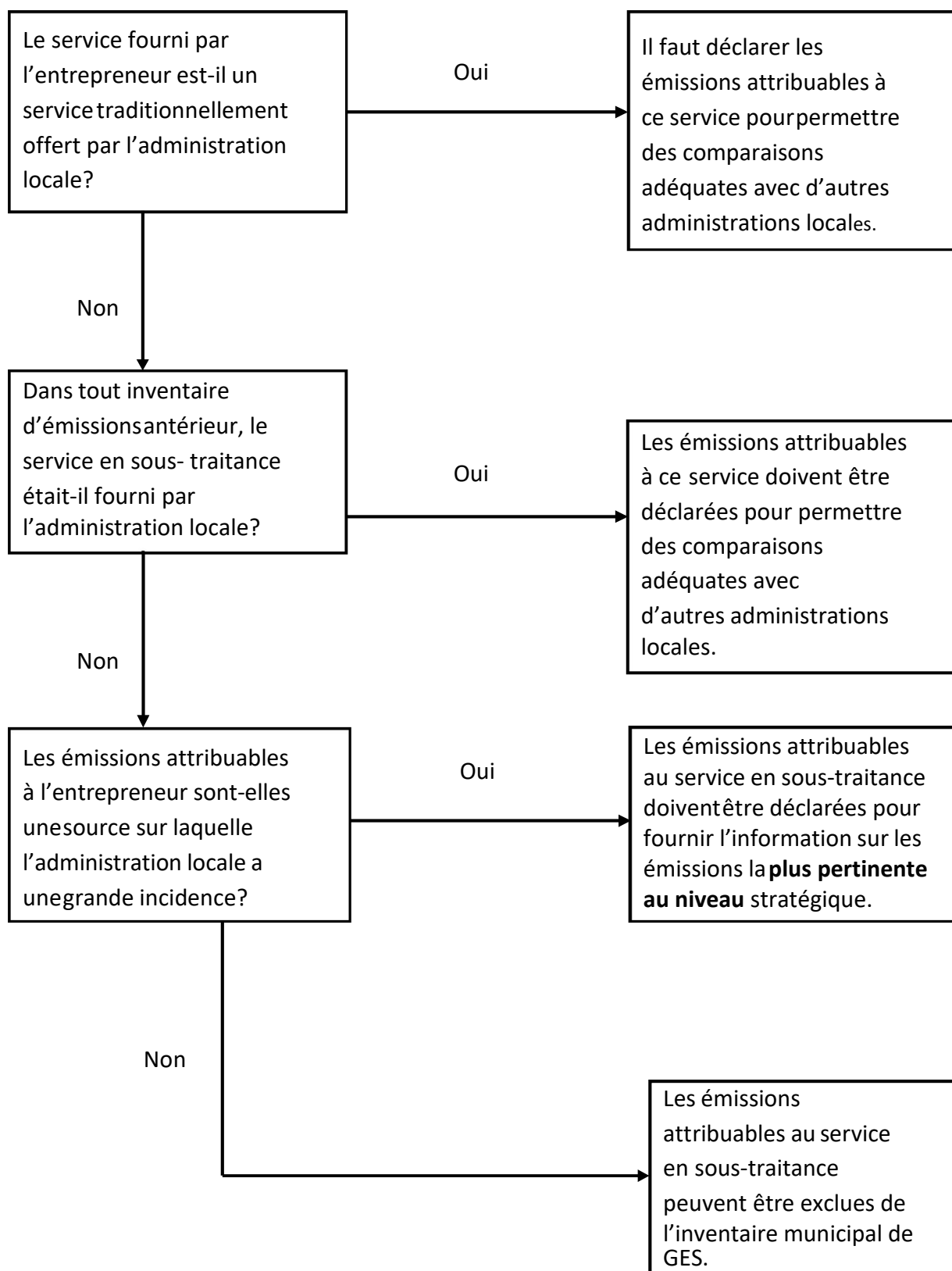
En tant que signataires de la charte provinciale intitulée *Climate Action Charter*, les administrations locales de la Colombie-Britannique se sont engagées à rendre leurs activités carboneutres d'ici 2012. Pour assurer l'équité entre les administrations locales, le gouvernement provincial a élaboré une norme pour les inventaires municipaux de GES reposant sur six « services traditionnels » généralement offerts par la majorité des administrations locales, à savoir :

- administration et gouvernance;
- eau potable, eaux d'orage et eaux usées;
- collecte, transport et valorisation des déchets solides;
- routes et circulation;
- arts, loisirs et services culturels;
- protection contre l'incendie.

Pour en savoir davantage sur le modèle de services traditionnels adopté par la province de la Colombie-Britannique, consultez le document *The Workbook: Helping Local Governments Understand How to be Carbon Neutral in their Corporate Operations*.

² Gouvernement de la Colombie-Britannique. *The Workbook: Helping Local Governments Understand How to be Carbon Neutral in their Corporate Operations*, 2012.

Figure E: Arbre décisionnel relatif aux services en sous-traitance



Limites de l'inventaire communautaire

L'inventaire communautaire de GES mesure les émissions produites par des activités clés menées dans les limites territoriales de l'administration locale. Il inclut les sources directes d'émissions dans la collectivité, comme la combustion de gaz naturel ou de mazout pour le chauffage, et certaines sources d'émissions transfrontalières produites par suite d'activités communautaires. En théorie, l'inventaire communautaire de GES devrait inclure les émissions produites par toutes les activités et sources importantes sur le territoire de la collectivité. Dans la pratique, cependant, les administrations locales n'ont souvent pas les ressources ou l'accès aux données nécessaires pour comptabiliser de manière détaillée et exhaustive les émissions de GES de la collectivité.

Prenez par exemple les émissions d'hydrocarbures fluorés attribuables à l'utilisation de matériel de réfrigération et de climatisation. Pour quantifier avec précision les émissions provenant de cette source, l'administration locale devrait déterminer la quantité de réfrigérant utilisée dans le matériel neuf ou existant dans la collectivité, ainsi que la quantité de réfrigérant récupéré du matériel mis hors service. Bien que ce type d'analyse soit possible, il requiert l'accès à des données difficiles à obtenir dans de nombreuses collectivités.

Pour ces raisons, les normes concernant l'établissement d'inventaires communautaires de GES prévoient habituellement un seuil minimal de déclaration reposant sur une série d'activités communautaires courantes et généralement bien comprises comme la consommation d'énergie dans les bâtiments, le transport routier et la production de déchets solides. À mesure que l'accès aux données et les méthodes de quantification s'amélioreront au fil du temps, les exigences de déclaration minimales seront probablement élargies pour inclure des sources d'émissions communautaires plus complexes dont la déclaration était auparavant facultative. On constate ce processus d'amélioration continue dans le récent *Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions* (GPC), qui encourage les administrations locales à élargir la portée de leur déclaration de GES pour inclure d'autres sources d'émissions communautaires, comme les procédés industriels et le transport tout terrain.

Lignes directrices sur la quantification pour les inventaires municipaux de GES

Afin d'être jugés conformes au Protocole de PPC, les inventaires municipaux de GES doivent inclure les émissions provenant des cinq secteurs d'activité suivants :

- bâtiments et installations;
- parcs de véhicules;
- éclairage des voies publiques et feux de circulation;
- eau et usées; et
- déchets solides.

On trouvera dans la présente section une description détaillée de chaque secteur ainsi que les pratiques exemplaires recommandées pour quantifier les GES.

Bâtiments et installations

Le secteur des bâtiments municipaux fait le suivi des émissions de GES liées à la consommation d'énergie dans les installations et les bâtiments municipaux. Les émissions dans ce secteur peuvent être produites directement par la combustion stationnaire de combustibles (p. ex., gaz naturel utilisé dans les chaudières et les générateurs d'air chaud) ou indirectement par l'utilisation de l'électricité du réseau ou du système énergétique de quartier.

Protocole d'inclusion

Déclarez toutes les émissions directes et indirectes liées à la consommation d'énergie dans les installations et les bâtiments municipaux et inclure toutes les installations et tous les bâtiments appartenant à l'administration locale ou exploités par cette dernière, y compris ceux loués à une personne ou à une autre personne morale (p. ex., logements ou garderies appartenant à la municipalité).

Protocole d'exclusion

Excluez la consommation d'énergie de l'infrastructure d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées (p. ex., stations de relèvement, usines d'épuration); les émissions générées par ces installations sont prises en compte dans le secteur de l'eau et des eaux usées.

Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) associées à la combustion de biomasse et aux sources d'énergie à base de biomasse (p. ex., bois, résidus ligneux, granulés de bois) sont considérées comme étant d'origine biogénique et peuvent être exclues de l'inventaire de GES. Toutefois, les émissions de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O) émanant de la combustion de biomasse sont anthropiques et doivent être déclarées dans l'inventaire de GES.

Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur l'énergie et les émissions devraient être suffisamment ventilées pour permettre des comparaisons entre des bâtiments ou des groupes de bâtiments de type ou fonction similaire (p. ex., logements municipaux, bâtiments administratifs, centres de sports et de loisir). La déclaration des données sur la consommation d'énergie et les émissions de chaque installation permet d'effectuer des comparaisons plus détaillées du rendement au fil du temps et de relever les possibilités d'investir dans des initiatives axées sur l'efficacité énergétique ou les énergies renouvelables. Les administrations locales qui ne peuvent pas produire des déclarations ventilées devraient faire état de la consommation totale d'énergie et des émissions de GES correspondantes pour chaque source d'énergie utilisée (p. ex., gaz naturel, électricité, mazout).

Lignes directrices sur la comptabilisation

Les émissions liées à la consommation d'énergie dans les bâtiments peuvent être calculées

comme suit :

1. Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation d'énergie totale de chaque installation et bâtiment municipal pendant l'année d'inventaire.
2. Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs fournies).
3. Multipliez les données sur l'activité consommatrice d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation d'énergie totale de chaque installation et bâtiment municipal pendant l'année d'inventaire

Recommandé	Obtenez les données sur la consommation réelle de chaque source d'énergie consommée. On peut obtenir cette information en prenant la lecture des compteurs individuels aux points d'entrée du combustible ou en utilisant les factures de combustible et les documents relatifs aux achats.
Solution de rechange	Si l'administration locale ne dispose pas des données sur la consommation d'énergie réelle pour l'année visée par l'analyse, elle peut estimer la consommation d'énergie à l'aide des données de l'année suivante ou précédente (données approximatives pour l'année). Il convient de noter que cette approche ne convient que pour un petit nombre de petites installations et ne devrait pas être employée pour de grands groupes de bâtiments.
Solution de rechange	Si l'administration locale ne dispose pas des données sur la consommation d'énergie réelle, elle peut estimer la consommation d'énergie annuelle d'une installation en fonction de sa superficie totale et des valeurs moyennes d'intensité énergétique, lesquelles donnent une estimation de la consommation d'énergie moyenne annuelle par unité de surface utile (p. ex., GJ/m ²). Une liste des valeurs d'intensité énergétique pour les installations commerciales et institutionnelles est fournie dans la <i>Base de données complète sur la consommation d'énergie</i> publiée par l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada ³ .

³ Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada. [Base de données complète sur la consommation d'énergie](#), 2011.

Étape 2 : Trouvez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs fournies).

Utilisez les facteurs d'émission provinciaux ou territoriaux ou encore ceux du service public pour la combustion stationnaire de combustibles et la consommation d'électricité. Le *Rapport d'inventaire national* d'Environnement Canada fournit les facteurs d'émission pour diverses activités génératrices d'émissions, notamment la combustion stationnaire de combustibles (annexe 6) et la consommation d'électricité du réseau électrique (annexe 13).

Il convient de noter que les facteurs d'émission pour la consommation d'électricité sont mis à jour annuellement en fonction des sources d'énergie utilisées pour produire l'électricité dans chaque province ou territoire. Les facteurs d'émission pour la combustion stationnaire de combustibles comme le gaz naturel ou le mazout sont principalement fonction de la teneur en carbone du combustible et ne varient donc pas beaucoup entre les années d'inventaire (voir les tableaux 1 et 2 ci-après).

Tableau 1: Facteurs d'émission de CO₂, de CH₄ et de N₂O pour le gaz naturel⁴

Province	Facteurs d'émission (g/m ³)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	éq. CO ₂
Terre-Neuve-et-Labrador	1 901	0,037	0,035	1 912
Nouvelle-Écosse	1 901	0,037	0,035	1 912
Nouveau-Brunswick	1 901	0,037	0,035	1 912
Québec	1 887	0,037	0,035	1 898
Ontario	1 888	0,037	0,035	1 899
Manitoba	1 886	0,037	0,035	1 897
Saskatchewan	1 829	0,037	0,035	1 840
Alberta	1 928	0,037	0,035	1 939
Colombie-Britannique	1 926	0,037	0,035	1 937
Yukon	1 901	0,037	0,035	1 912
Territoires du Nord-Ouest	1 901	0,037	0,035	1 912

* Les facteurs d'émission de CH₄ et de N₂O sont propres aux secteurs résidentiel, commercial et institutionnel.

⁴Adapté du *Rapport d'inventaire national 1990-2011 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'EnvironnementCanada, partie 2, annexe 6, p. 240.

Tableau 2: Facteurs d'émission de CO₂, de CH₄ et de N₂O pour d'autres combustibles de sources stationnaires⁵

Type de combustible	Facteurs d'émission (g/L)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	éq. CO ₂
Mazout léger	2 753	0,026	0,031	2 763
Mazout lourd	3 156	0,057	0,064	3 176
Kérosène	2 560	0,026	0,031	2 570
Propane	1 515	0,024	0,108	1 548
Diesel	2 681	0,078	0,022	2 690

* Les facteurs d'émission de CH₄ et de N₂O sont propres aux secteurs commercial et institutionnel.

Étape 3 : Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Utilisez les potentiels de réchauffement planétaire pour convertir les émissions de CH₄ et de N₂O en unités d'équivalent CO₂ (éq. CO₂).

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot FE_a \text{CO}_2) + (x_a \cdot FE_a \text{N}_2\text{O} \cdot PRP_{\text{N}_2\text{O}}) + (x_a \cdot FE_a \text{CH}_4 \cdot PRP_{\text{CH}_4})$$

OU

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par le facteur d'émission correspondant pour l'équivalent CO₂.

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot CO_2 eEF_a)$$

Description

		<u>Valeur</u>
<u>éq. CO_{2a}</u>	= Émissions totales d'équivalent CO ₂ produites par un bâtiment utilisant la source d'énergie « a » pendant l'année d'inventaire	Calculée
<u>x_a</u>	= Quantité d'énergie de la source « a » consommée en un an	Saisie par l'utilisateur
<u>FE_aCO₂</u>	= Facteur d'émission de CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur

⁵ Adapté du *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'EnvironnementCanada, partie 2, annexe 6, p. 242.

FE_aCH_4	= Facteur d'émission de CH ₄ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
FE_aN_2O	= Facteur d'émission de N ₂ O pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
$FE_{a\acute{e}q.CO_2}$	= Facteur d'émission d'équivalent CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
a	= Source d'énergie (p. ex., électricité, gaz naturel, mazout)	
$PRPN_2O$	= Potentiel de réchauffement planétaire du N ₂ O	298
$PRPCH_4$	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Parcs de véhicules

Le secteur du parc de véhicules municipal fait le suivi des émissions de GES attribuables à l'utilisation du matériel et des véhicules municipaux. Les émissions dans ce secteur peuvent provenir directement de la consommation de carburants comme l'essence et le diesel, ou indirectement de l'utilisation de l'électricité du réseau (p. ex., véhicules électriques rechargeables).

Protocole d'inclusion

Déclarez toutes les émissions directes et indirectes liées à la consommation de carburants (y compris l'électricité) par le matériel et les véhicules municipaux. Incluez tous les véhicules routiers et hors route que possède et exploite l'administration locale, y compris tous les véhicules de transport en commun public appartenant à la municipalité (p. ex., réseaux ferroviaire ou d'autobus locaux). Utilisez l'*Arbre décisionnel relatifs aux services en sous-traitance* (figure E) pour déterminer s'il faut déclarer les émissions attribuables aux véhicules et au matériel utilisés dans le cadre de services en sous-traitance

Protocole d'exclusion

Dans certains cas, il n'est pas possible de dissocier l'électricité consommée par les véhicules et le matériel de celle consommée par un bâtiment ou une installation. Le cas échéant, les émissions indirectes provenant de la consommation d'électricité de ces véhicules peuvent être déclarées dans le secteur des bâtiments municipaux.

Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) produites par la combustion de la biomasse ou de sources d'énergie à base de biomasse (p. ex., biomasse utilisée dans les mélanges d'éthanol et de biodiesel) sont considérées comme étant d'origine biogénique et peuvent être exclues de l'inventaire de GES. Toutefois, les émissions de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O) provenant de la combustion de biomasse sont anthropiques et doivent être déclarées dans l'inventaire de GES.

Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur l'énergie et les émissions devraient être suffisamment ventilées

pour permettre des comparaisons entre des véhicules individuels ou des groupes de véhicules et de matériel de type ou de fonction similaire (p. ex., services de stationnement, gestion des matières résiduelles, services d'urgence). Si les administrations locales ne peuvent pas produire des déclarations ventilées, elles devraient faire état de la consommation totale d'énergie et des émissions de GES correspondantes pour chaque source d'énergie utilisée (p. ex., essence, diesel, gaz naturel comprimé, électricité).

Lignes directrices sur la comptabilisation

Les émissions provenant de la consommation d'énergie des véhicules et du matériel peuvent être calculées comme suit :

1. Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation totale d'énergie du matériel et des véhicules municipaux pendant l'année d'inventaire.
2. Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs fournies).
3. Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation totale d'énergie du matériel et des véhicules municipaux pendant l'année d'inventaire.

Recommandé	Obtenez les données sur la consommation réelle de chaque type de carburant utilisé, par exemple en mesurant directement la consommation (journaux de bord officiels des véhicules, jauges de carburant ou de réservoir) ou en se procurant les factures de carburant ou les documents relatifs aux achats de carburant en vrac.
Solution de rechange	Si l'administration locale ne dispose pas des données sur la consommation d'énergie réelle, elle peut estimer la consommation à l'aide des données sur la consommation du véhicule ou du matériel ou sur l'utilisation annuelle (p. ex., distance parcourue). La consommation s'exprime généralement en unités de volume par distance parcourue (p. ex., l/100 km) ou en kilowattheures par distance parcourue dans le cas des véhicules électriques rechargeables. On peut évaluer la cote de consommation réelle des voitures ou des camions légers en consultant le site Web de Ressources naturelles Canada⁶. On peut généralement obtenir l'information sur l'efficacité énergétique du matériel et des machines auprès du fabricant du produit ou du détaillant. Pour évaluer la consommation d'énergie à l'aide de cette approche, utilisez la formule suivante :

⁶ Ressources naturelles Canada. [Cotes de consommation de carburant](#), 2008.

Solution de
rechange

$$x_a = FE_a \cdot U$$

<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
x_a	= Quantité d'énergie de la source « a » consommée pendant l'année d'inventaire	Calculée
FE_a	= l'efficacité de la consommation de carburant du véhicule ou du matériel (p. ex., l/100 km)	Saisie par l'utilisateur
U	= Kilomètres parcourus par le véhicule ou utilisation du matériel pendant l'année d'inventaire	Saisie par l'utilisateur
a	= Source d'énergie (p. ex., essence, diesel, électricité)	

Si l'administration locale ne dispose pas des données sur la consommation de carburant réelle, elle peut estimer la consommation d'énergie d'après les données sur les dépenses annuelles (c.-à-d. dollars dépensés) pour le carburant. Les factures et documents relatifs aux achats de carburant aux stations-service constituent des sources pour calculer ces sommes. En raison de la fluctuation des prix des carburants, cette approche ne convient que s'il n'y a qu'un petit nombre de véhicules.

Pour évaluer la consommation de carburant à l'aide de cette approche, utilisez la formule suivante :

$$x_a = M_a \div P_a$$

<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
x_a	= Quantité d'énergie de la source « a » consommée pendant l'année d'inventaire	Calculée
M_a	= Somme dépensée pour la source d'énergie « a » pendant l'année d'inventaire	Saisie par l'utilisateur
P_a	= Prix moyen de la source d'énergie pendant l'année d'inventaire (p. ex., 140 cents/l)	Saisie par l'utilisateur

	<i>a</i> = Source d'énergie (p. ex., essence, diesel, électricité)
Solution de rechange	Si l'administration locale ne dispose pas des données sur la consommation de carburant pour l'année visée par l'analyse, elle peut estimer la consommation d'après les données approximatives pour l'année (p. ex., en utilisant les données de l'année suivante ou précédente). Il convient de noter que cette approche ne convient que s'il y a un petit nombre de véhicules et ne devrait pas être employée pour un grand nombre de véhicules du parc ou l'ensemble du parc de véhicules.

Étape 2 : Trouvez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs fournies).

Les émissions de CO₂ provenant de la combustion des carburants sont principalement fonction du type de carburant, tandis que les émissions de N₂O et de CH₄ dépendent à la fois du type de carburant utilisé et des caractéristiques du véhicule (p. ex., technologies antipollution).

Utilisez des facteurs d'émission propres au type de véhicule (p. ex., véhicule léger, véhicule utilitaire lourd), à l'année modèle et au type de carburant. Le *Rapport d'inventaire national* d'Environnement Canada fournit une liste détaillée des facteurs d'émission associés au transport, ventilés par type de véhicule, type de carburant et taux de pénétration de la technologie (annexe 8). Ces facteurs d'émission ont été adaptés dans le tableau 3 ci-après

Tableau 3: Facteurs d'émission d'éq. CO₂ pour les sources d'énergie mobiles⁷

Véhicules légers ¹ (tonnes éq. CO ₂ /L)						
	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2006	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2007	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2008	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2009	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2010	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2011	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2012	0,002411	0,002797	0,001534	0,003073	0,002293	0,002742

⁷ Adapté du *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*. d'Environnement Canada, partie 2, tableau A6.1-13 (p. 247)

2013	0,002340	0,002797	0,001534	0,003073	0,002225	0,002742
2014	0,002340	0,002797	0,001534	0,003073	0,002225	0,002742
2015	0,002340	0,002730	0,001534	0,003073	0,002225	0,002677
2016	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2017	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2018	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
Camions légers² (tonnes éq. CO₂/L)						
	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2006	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2007	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2008	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2009	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2010	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2011	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2012	0,002438	0,002797	0,001534	0,003073	0,002320	0,002743
2013	0,002367	0,002730	0,001534	0,003073	0,002252	0,002677
2014	0,002367	0,002730	0,001534	0,003073	0,002252	0,002677
2015	0,002367	0,002730	0,001534	0,003073	0,002252	0,002677
2016	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2017	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2018	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
Véhicules utilitaires lourds³ (tonnes éq. CO₂/L)						
	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2006	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2007	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2008	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2009	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2010	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2011	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2012	0,002662	0,002757	0,001534	0,003073	0,002544	0,002702
2013	0,002662	0,002757	0,001534	0,003073	0,002544	0,002702
2014	0,002421	0,002757	0,001534	0,003073	0,002303	0,002703

2015	0,002350	0,002690	0,001534	0,003073	0,002236	0,002637
2016	0,002350	0,002690	0,001534	0,003073	0,002236	0,002637
2017	0,002350	0,002690	0,001534	0,003073	0,002236	0,002637
2018	0,002350	0,002711	0,001534	0,003073	0,002236	0,002657
Véhicules hors route/matériel* (tonnes éq. CO₂/L)						
	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002442	0,003062	0,001534	0,003073	0,002324	0,003007
2006	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2007	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2008	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2009	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2010	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2011	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2012	0,002371	0,002995	0,001531	0,003073	0,002257	0,002941
2013	0,002398	0,003022	0,001513	0,003073	0,002283	0,002968
2014	0,002398	0,002992	0,001513	0,003073	0,002283	0,002968
2015	0,002398	0,002992	0,001513	0,003073	0,002283	0,002968
2016	0,002576	0,002689	0,001513	0,003073	0,002461	0,002636
2017	0,002576	0,002689	0,001513	0,003073	0,002461	0,002636
2018	0,002576	0,002689	0,001513	0,003073	0,002461	0,002636

1Les véhicules légers ont un poids nominal brut de véhicule (PNBV) inférieur ou égal à 3 900 kg. Données reposant sur un véhicule léger moyen de 7 ans au cours d'une année donnée.

2Les camions légers désignent les camionnettes, les minifourgonnettes, les VUS, etc. ayant un PNBV inférieur ou égal à 3 900 kg. Données reposant sur un camion léger moyen de 7 ans au cours d'une année donnée.

3Les véhicules utilitaires lourds ont un PNBV supérieur à 3 900 kg. Données reposant sur un véhicule utilitaire lourd moyen de 9 ans au cours d'une année donnée.

4Les facteurs d'émission pour les véhicules au gaz naturel sont exprimés en t/kg de carburant

Étape 3 : Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Utilisez les potentiels de réchauffement planétaire pour convertir les émissions de CH₄ et de N₂O en unités d'équivalent CO₂ (éq. CO₂).

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot FE_a \text{CO}_2) + (x_a \cdot FE_a \text{N}_2\text{O} \cdot PRP_{\text{N}_2\text{O}}) + (x_a \cdot FE_a \text{CH}_4 \cdot PRP_{\text{CH}_4})$$

OU

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par le facteur d'émission correspondant pour l'équivalent CO₂.

$$eq. CO_{2a} = (x_a \cdot FE_a CO_2)$$

Description

Valeur

<i>eq. CO_{2a}</i>	= Total des émissions d'équivalent CO ₂ produites par un véhicule ou un appareil consommant la source d'énergie « a » pendant l'année d'inventaire	Calculée
<i>x_a</i>	= Quantité d'énergie de la source « a » consommée en un an	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aCO₂</i>	= Facteur d'émission de CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aCH₄</i>	= Facteur d'émission de CH ₄ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aN₂O</i>	= Facteur d'émission de N ₂ O pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aeq. CO₂</i>	= Facteur d'émission d'eq. CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>a</i>	= Source d'énergie (p. ex., essence, diesel, éthanol)	
<i>PRPN₂O</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du N ₂ O	298
<i>PRPCH₄</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Éclairage des voies publiques et feux de circulation

Le secteur de l'éclairage des voies publiques et des feux de circulation fait le suivi des émissions de GES produites par la consommation d'énergie des appareils d'éclairage public, des feux de circulation et d'autres types d'appareils d'éclairage public extérieur, comme l'éclairage des parcs et des aires de loisir. De façon générale, les émissions dans ce secteur sont produites indirectement par la consommation d'électricité du réseau.

Protocole d'inclusion

Déclarez toutes les émissions indirectes produites par la consommation d'électricité pour l'éclairage extérieur. Tenez compte de tout l'éclairage extérieur (p. ex., éclairage des voies publiques, feux de circulation, éclairage des parcs) que l'administration locale possède ou gère, y compris les appareils d'éclairage loués à une société de gestion privée ou à un service public.

Protocole d'exclusion

Les émissions de GES produites par les appareils d'éclairage public que possède et exploite une municipalité régionale ou voisine peuvent être exclues de l'inventaire municipal de GES.

Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur la consommation d'énergie et les émissions devraient être suffisamment ventilées pour permettre des comparaisons entre certains réseaux d'éclairage public ou différents types d'éclairage des voies publiques (p. ex., éclairage de parcs, feux de circulation). La déclaration des données sur la consommation d'énergie et les émissions selon des réseaux donnés d'éclairage public permet de réaliser des comparaisons plus détaillées en fonction du rendement moyen des appareils d'éclairage de certains types (p. ex., tonnes d'éq. CO₂/appareil d'éclairage), et peut mettre au jour des possibilités d'investir dans des initiatives axée sur l'efficacité énergétique. Si les administrations locales ne peuvent pas produire des déclarations ventilées, elles devraient faire état de la consommation d'électricité totale et des émissions de GES correspondantes pour tout l'éclairage extérieur.

Lignes directrices sur la comptabilisation

Les émissions provenant de la consommation d'électricité par les appareils d'éclairage extérieur peuvent être calculées comme suit :

1. Déterminez la consommation totale d'électricité des appareils d'éclairage municipaux pendant l'année d'inventaire.
2. Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O.
3. Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Déterminez la consommation totale d'électricité des appareils d'éclairage municipaux pendant l'année d'inventaire.

Recommandé	Obtenez les données sur la consommation d'électricité réelle pour chaque appareil d'éclairage. Les sources privilégiées pour déterminer la consommation d'électricité annuelle sont les factures d'électricité mensuelles ou les relevés des compteurs. Ces deux sources procurent la consommation d'électricité en kilowattheures (kWh) ou en mégawattheures (MWh), ce qui permet de mesurer la consommation d'énergie d'une charge électrique. Les administrations locales devraient prendre note de tout compte pour lequel aucun relevé n'est effectué (c.-à-d. compte facturé à un taux fixe), puisque les données provenant de ces comptes pourraient ne pas refléter la consommation d'énergie réelle.
------------	---

Solution de rechange	Si les administrations locales ne disposent pas des données sur la consommation d'énergie réelle, elles peuvent calculer la consommation d'électricité de l'éclairage public à partir de la puissance totale installée et du nombre moyen d'heures d'utilisation quotidienne des appareils d'éclairage. La puissance totale installée est fonction du nombre et de la puissance de tous les appareils d'éclairage. Les appareils d'éclairage public municipaux peuvent comprendre des lampes à vapeur de mercure très puissantes ou des lampes à vapeur de sodium à haute pression (p. ex., 250-400 W/appareil) ou encore des lampes à diodes électroluminescentes (DEL) éconergétiques (p. ex., 56W/appareil). Les heures moyennes de fonctionnement quotidien des appareils d'éclairage public peuvent varier en fonction des heures de clarté et des pratiques de gestion d'une municipalité, mais s'élèvent généralement entre 10 et 13 heures. Pour estimer la consommation d'électricité à l'aide de cette approche, utilisez la formule suivante : $x = \frac{W * O * 365 \text{ jours/an}}{1000 \text{ watts/kWh}}$ <table> <tr> <th data-bbox="407 1018 574 1052"><u>Description</u></th><th data-bbox="1256 1018 1344 1052"><u>Valeur</u></th></tr> <tr> <td data-bbox="407 1098 1122 1171">x = Consommation d'électricité annuelle estimative (kWh)</td><td data-bbox="1256 1098 1365 1131">Calculée</td></tr> <tr> <td data-bbox="407 1213 1068 1247">W = Puissance totale installée (watts)</td><td data-bbox="1256 1213 1406 1287">Saisie par l'utilisateur</td></tr> <tr> <td data-bbox="407 1331 1159 1404">O = Nombre annuel moyen d'heures de fonctionnement quotidien (heures/jour</td><td data-bbox="1256 1331 1406 1404">Saisie par l'utilisateur</td></tr> </table>	<u>Description</u>	<u>Valeur</u>	x = Consommation d'électricité annuelle estimative (kWh)	Calculée	W = Puissance totale installée (watts)	Saisie par l'utilisateur	O = Nombre annuel moyen d'heures de fonctionnement quotidien (heures/jour	Saisie par l'utilisateur
<u>Description</u>	<u>Valeur</u>								
x = Consommation d'électricité annuelle estimative (kWh)	Calculée								
W = Puissance totale installée (watts)	Saisie par l'utilisateur								
O = Nombre annuel moyen d'heures de fonctionnement quotidien (heures/jour	Saisie par l'utilisateur								

Étape 2 : Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O.

Utilisez les facteurs d'émission provinciaux ou territoriaux ou encore ceux du service public pour la consommation d'électricité. Le Rapport annuel d'inventaire d'Environnement Canada fournit les facteurs d'émission antérieurs pour l'électricité par province et année civile (voir l'annexe 13). Ces facteurs d'émission (également appelés « intensités » de l'électricité du réseau) sont mis à jour chaque année en fonction des types de sources d'énergie primaires utilisées pour produire l'électricité dans chaque province ou territoire.

Étape 3 : Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Multipliez la consommation d'électricité par les facteurs d'émission correspondant pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Utilisez les potentiels de réchauffement planétaire pour convertir les émissions de CH₄ et de N₂O en unités d'équivalent CO₂ (éq. CO₂).

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot FE_a\text{CO}_2) + (x_a \cdot FE_a\text{N}_2\text{O} \cdot PRP_{\text{N}_2\text{O}}) + (x_a \cdot FE_a\text{CH}_4 \cdot PRP_{\text{CH}_4})$$

OU

Multipliez la quantité d'électricité consommée par le facteur d'émission correspondant pour l'équivalent CO₂.

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot FE_a\text{CO}_2)$$

<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
<i>éq. CO_{2a}</i>	= Émissions totales d'équivalent CO ₂ produites par type d'appareil d'éclairage extérieur consommant de l'électricité pendant l'année d'inventaire	Calculée
<i>x_a</i>	= Consommation d'électricité de l'appareil d'éclairage pendant l'année d'inventaire	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aCO₂</i>	= Facteur d'émission de CO ₂ pour l'électricité	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aCH₄</i>	= Facteur d'émission de CH ₄ pour l'électricité	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aN₂O</i>	= Facteur d'émission de N ₂ O pour l'électricité	Saisie par l'utilisateur
<i>FE_aéq. CO₂</i>	= Facteur d'émission d'équivalent CO ₂ pour l'électricité	Saisie par l'utilisateur
<i>a</i>	= Électricité	
<i>PRP_{N₂O}</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du N ₂ O	298
<i>PRP_{CH₄}</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Eau et eaux usées

Le secteur de l'eau et des eaux usées fait le suivi de la consommation d'énergie et des émissions de GES connexes de l'infrastructure municipale d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées, comme les stations de relèvement et de pompage, les réservoirs et les citernes et les installations d'épuration. Les émissions dans ce secteur peuvent provenir directement de la combustion de sources d'énergie (p. ex., gaz naturel utilisé dans les chaudières et les générateurs d'air chaud) ou indirectement par l'utilisation d'électricité du réseau ou de systèmes énergétiques de quartier.

Protocole d'inclusion

Déclarez toutes les émissions directes et indirectes associées à la consommation d'énergie par l'infrastructure municipale d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées. Incluez toute l'infrastructure que possède ou exploite l'administration locale, y compris l'infrastructure louée à un service public ou à une société de gestion privée.

Protocole d'exclusion

Les émissions de GES produites par l'infrastructure appartenant à une administration régionale ou une municipalité voisine ou exploitées par elle peuvent être exclues de l'inventaire municipal de GES.

Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) produites par la combustion de biomasse ou de sources d'énergie à base de biomasse (p. ex., bois, résidus ligneux, granulés de bois) sont considérées comme étant d'origine biogénique et peuvent être exclues de l'inventaire des GES. Toutefois, les émissions de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O) émanant de la combustion de biomasse sont anthropiques et doivent être déclarées dans l'inventaire de GES.

Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur la consommation d'énergie et les émissions devraient être suffisamment ventilées pour permettre des comparaisons entre des infrastructures d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées ou des groupes d'infrastructure de type ou fonction similaire (p. ex., stations de relèvement ou de pompage, réservoirs et citernes, installations d'épuration). La déclaration des données sur l'énergie et les émissions pour chaque installation permet d'effectuer des comparaisons plus détaillées du rendement au fil du temps et peut relever des possibilités d'investir dans des initiatives axées sur l'efficacité énergétique ou l'énergie renouvelable. Si les administrations locales ne peuvent pas produire des déclarations ventilées, elles devraient faire état de la consommation totale d'énergie et des émissions de GES correspondantes pour chaque source d'énergie utilisée (p. ex., gaz naturel, électricité, mazout).

Lignes directrices sur la comptabilisation

Les émissions liées à la consommation d'énergie de l'infrastructure d'approvisionnement en

eau et de traitement des eaux usées peuvent être calculées comme suit :

1. Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation totale d'énergie des réseaux d'alimentation en eau et d'assainissement pendant l'année d'inventaire.
2. Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O.
3. Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation totale d'énergie des réseaux d'alimentation en eau et d'assainissement pendant l'année d'inventaire.

Recommandé	Obtenez les données sur la consommation réelle pour chaque source d'énergie, par exemple en effectuant un relevé des compteurs se trouvant aux points d'entrée du combustible ou en utilisant les factures du combustible ou les documents relatifs aux achats.
Solution de rechange	Si l'administration locale ne dispose pas des données sur la consommation d'énergie réelle pour l'année visée par l'analyse, elle peut estimer la consommation d'énergie en fonction des données de l'année suivante ou précédente (données approximatives pour l'année). Il convient de noter que cette approche ne convient que pour un petit nombre de petites installations et non pour de grands nombres d'infrastructures d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées.

Étape 2 : Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs par défaut fournies).

Utilisez les facteurs d'émission provinciaux ou territoriaux ou encore ceux du service public pour la combustion stationnaire et la consommation d'électricité. Le *Rapport annuel d'inventaire* d'Environnement Canada fournit les facteurs d'émission pour diverses activités génératrices d'émissions, notamment la combustion stationnaire de combustibles (annexe 6) et la consommation d'électricité du réseau (annexe 13).

Il convient de noter que les facteurs d'émission pour la consommation d'électricité sont mis à jour chaque année en fonction des sources d'énergie utilisées pour produire l'électricité dans chaque province et territoire. Les facteurs d'émission pour la combustion stationnaire de combustibles comme le gaz naturel ou le mazout sont principalement fonction de la teneur en carbone du combustible et ne varient donc pas énormément entre les années d'inventaire.

Étape 3 : Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Utilisez les potentiels de réchauffement planétaire pour convertir les émissions de CH₄ et de N₂O en unités d'équivalents CO₂ (éq. CO₂).

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot FE_a \text{CO}_2) + (x_a FE_a \text{N}_2\text{O} \cdot PRP_{\text{N}_2\text{O}}) + (x_a \cdot FE_a \text{CH}_4 \cdot PRP_{\text{CH}_4})$$

OU

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par le facteur d'émission correspondant pour l'équivalent CO₂.

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot (x_a \cdot FE_a \text{éqCO}_2))$$

Description

Valeur

éq. CO_{2a} = Émissions totales d'équivalent de CO₂ produites par l'infrastructure d'approvisionnement en eau ou de traitement des eaux usées utilisant la source d'énergie « a » pendant l'année d'inventaire

Calculée

x_a = Quantité d'énergie de la source « a » consommée pendant l'année d'inventaire

Saisie par l'utilisateur

$FE_a \text{CO}_2$ = Facteur d'émission de CO₂ pour la source d'énergie « a »

Saisie par l'utilisateur

$FE_a \text{CH}_4$ = Facteur d'émission de CH₄ pour la source d'énergie « a »

Saisie par l'utilisateur

$FE_a \text{N}_2\text{O}$ = Facteur d'émission de N₂O pour la source d'énergie « a »

Saisie par l'utilisateur

$FE_a \text{éq. CO}_2$ = Facteur d'émission d'éq. CO₂ pour la source d'énergie « a »

Saisie par l'utilisateur

a = Source d'énergie (p. ex., électricité, gaz naturel, mazout)

$PRP_{\text{N}_2\text{O}}$ = Potentiel de réchauffement planétaire du N₂O

298

PRP_{CH_4} = Potentiel de réchauffement planétaire du CH₄

25

Déchets solides municipaux

Le secteur des déchets solides municipaux fait le suivi des émissions de méthane (CH_4) qui sont relâchées directement dans l'air par la décomposition des déchets aux sites d'enfouissement ainsi que des émissions de CH_4 , d'oxyde nitreux (N_2O) et de dioxyde de carbone (CO_2) d'origine non biogénique produites par la combustion des déchets solides dans les installations d'incinération.

Dans les sites d'enfouissement, des bactéries décomposent progressivement les composants organiques (p. ex., papier, aliments et résidus de jardin) des déchets en composés carbonés plus simples dans un milieu anaérobie (pauvre en oxygène), ce qui engendre des émissions de CH_4 et de CO_2 . Les émissions de CO_2 produites par la décomposition des déchets organiques sont considérées comme étant d'origine biogénique et sont exclues de l'inventaire de GES. Les émissions émanant des sites d'enfouissement sont particulières en ce sens que les déchets solides éliminés produisent des émissions pendant de nombreuses années.

Dans les installations d'incinération, la combustion des composés organiques et non organiques (p. ex., plastique, métaux) des déchets produit des émissions de CH_4 , de N_2O , et de CO_2 . Les émissions de CO_2 provenant de la combustion des déchets organiques sont considérées comme étant d'origine biogénique et sont exclues de l'inventaire de GES, mais les émissions non biogéniques de CO_2 produites par la combustion de déchets non organiques doivent être prises en compte.

Les administrations locales doivent rendre compte des émissions de ce secteur en utilisant l'une des deux approches suivantes :

Approche 1 : Émissions produites par les installations municipales d'élimination des déchets

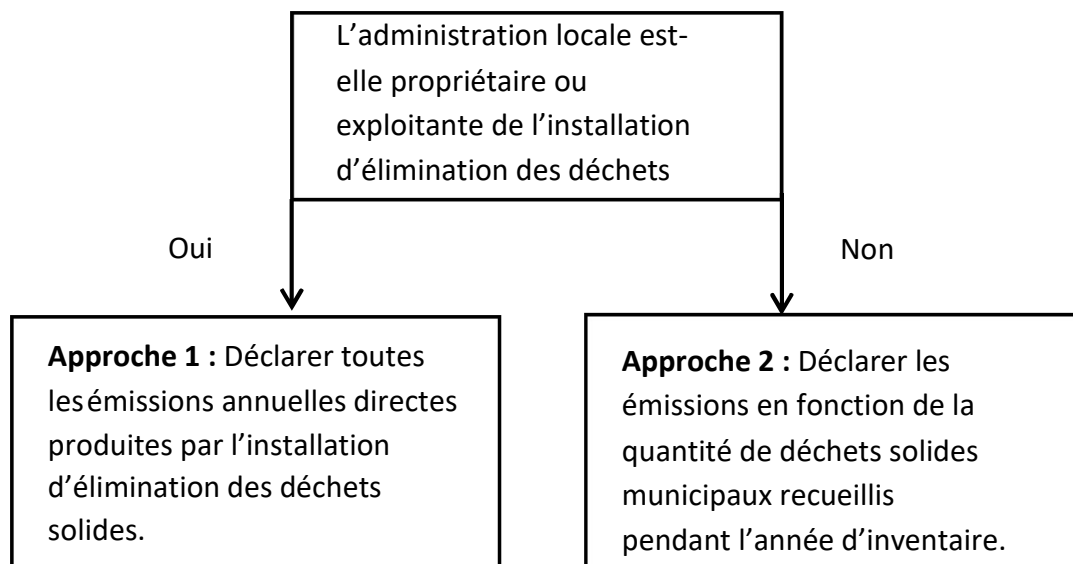
Si une administration locale possède ou exploite ses propres installations d'élimination des déchets, elle doit calculer les émissions directes de GES produites par tous les déchets éliminés à ses sites d'enfouissement et installations d'incinération pendant l'année d'inventaire. Dans le cadre de cette approche, l'administration locale comptabilise l'ensemble des émissions annuelles directes produites à ses sites d'enfouissement des déchets solides, peu importe l'origine des déchets. La comptabilisation des émissions directes provenant des sites d'enfouissement et des installations d'incinération appartenant à la municipalité est conforme au concept de maîtrise opérationnelle en vertu duquel l'administration municipale doit déclarer l'ensemble des émissions provenant des activités sur lesquelles elle exerce un contrôle (on peut obtenir plus de détails à la section « Limites de l'inventaire municipal » à la page 8).

Approche 2 : Émissions attribuables aux déchets solides municipaux

Si une administration locale ne possède pas sa propre installation d'élimination des déchets solides ou n'en exploite aucune, elle doit estimer ses émissions de GES en fonction de la quantité de déchets solides municipaux qui est enfouie ou incinérée pendant l'année d'inventaire. Dans le cadre de cette approche, l'administration locale fait état des émissions

annuelles en aval produites par les déchets solides provenant des poubelles municipales, peu importe le lieu d'élimination des déchets.

Figure F: Arbre décisionnel de l'approche visant les déchets solides municipaux



Protocole d'inclusion

Approche 1 : Émissions produites par les installations d'élimination des déchets appartenant à la municipalité

Déclarez les émissions directes associées aux déchets envoyés aux sites d'enfouissement et aux installations d'incinération appartenant à la municipalité pendant l'année d'inventaire. Incluez tout déchet éliminé à ces installations qui proviennent de l'extérieur de la municipalité.

Approche 2 : Émissions attribuables aux déchets solides municipaux

Déclarez toutes les émissions en aval associées à l'enfouissement ou à l'incinération de déchets découlant des activités de l'administration locale pendant l'année d'inventaire. Incluez les déchets recueillis à tous les bâtiments et installations municipaux ainsi que ceux provenant des poubelles des lieux publics et des parcs.

Protocole d'exclusion

Excluez les déchets valorisés dans le cadre d'initiatives de compostage et de recyclage.

N'incluez pas les émissions de GES produites par les véhicules de collecte de déchets, ces dernières étant prises en compte dans le secteur des parcs de véhicules municipaux.

Les émissions de CO₂ résultant de la décomposition ou de la combustion de déchets organiques (p. ex., papier, aliments et résidus de jardin) sont considérées comme étant d'origine biogénique et peuvent être exclues de l'inventaire de GES.

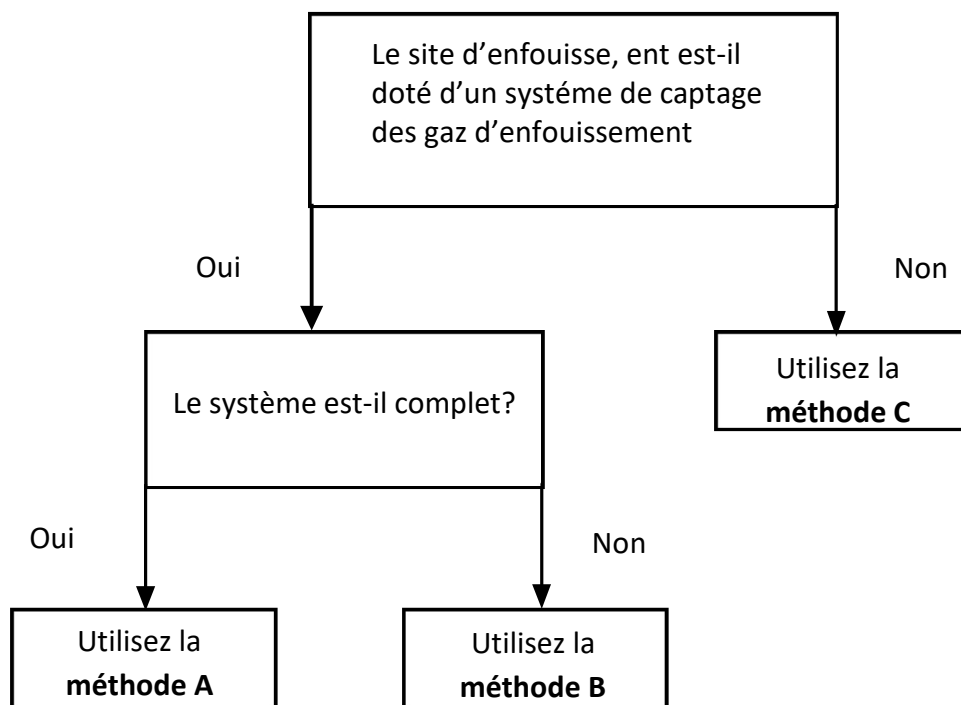
Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur les déchets et les émissions devraient être suffisamment ventilées pour permettre des comparaisons entre les installations ou bâtiments municipaux qui produisent des déchets solides (p. ex., bureaux municipaux, parcs, centres de loisir) ou des installations d'élimination des déchets solides. La déclaration des données sur les émissions de chaque bâtiment ou installation permet d'effectuer des comparaisons plus détaillées de la production de déchets au fil du temps et peut relever des possibilités de mettre en œuvre des mesures de réduction des déchets. Si les administrations locales ne peuvent produire des déclarations ventilées, elles devraient faire état des émissions de GES générées par le secteur municipal des déchets solides.

Lignes directrices sur la comptabilisation I : Estimation des émissions de GES provenant des déchets enfouis

Pour calculer les émissions provenant des déchets solides enfouis, on peut utiliser l'une des trois méthodes suivantes, selon que le site d'enfouissement possède ou non un système complet ou partiel de captage des gaz d'enfouissement (GE).

Figure G: Arbre décisionnel de la quantification des émissions de GES attribuables aux déchets enfouis



Méthode A : Sites d'enfouissement possédant un système complet de captage des gaz d'enfouissement

Selon la définition de l'Environmental Protection Agency des États-Unis, un système « complet » de captage des gaz d'enfouissement est un réseau de puits verticaux ou de collecteurs horizontaux qui recueille les gaz d'enfouissement de tous les secteurs recouverts de déchets dans l'année suivant l'enfouissement des déchets⁸. Pour estimer les émissions de GES provenant d'un site d'enfouissement doté d'un système complet de captage des gaz d'enfouissement, utilisez la formule⁹ suivante :

$$\text{éq. } CO_{2a} = GE \cdot F \cdot [(1-EE) + (\frac{1-EC}{EC}) \cdot (1-OX)] \cdot \text{conversion d'unités} \cdot PRP$$

<u>Description</u>	<u>Valeur</u>
<i>éq. CO₂</i> = Émissions directes de GES (méthane) d'un site d'enfouissement doté d'un système complet de captage des GE (t éq. CO ₂ /an)	Calculée
<i>GE</i> = Quantité de GE recueillie annuellement par le système de captage (mesurée en m ³ à température et pression normales [TPN])	Saisie par l'utilisateur
<i>F</i> = Fraction de méthane dans les GE	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,5)
<i>ED</i> = Efficacité de la destruction du CH ₄ selon le type de combustion ou de système de brûlage	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite 0,99)
<i>EC</i> = Efficacité du captage du système de captage des GE	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite 0,75)

⁸ U.S. EPA. [LFG Energy Project Development Handbook, Chapter 2: Landfill Gas Modeling](#), 2010.

⁹ ICLEI-USA. *Local Government Operations Protocol*, chapitre 9, 2010.

<i>OX</i>	= Facteur d'oxydation	Une valeur de 0,1 est justifiée pour les sites d'enfouissement biengérés
<i>Conversion d'unités</i>	= S'applique quand on convertit le volume de méthane de millions de pieds cubes standard en tonnes métriques (unités de volume en unités de masse)	19,125
<i>PRP</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Méthode B : Sites d'enfouissement dotés de système partiels de captage des gaz d'enfouissement

Les systèmes partiels de captage des gaz d'enfouissement visent à recueillir une partie du CH₄ provenant de la décomposition des déchets. Pour calculer les émissions de GES d'un site d'enfouissement doté d'un système partiel de captage des gaz d'enfouissement, utilisez la formule¹⁰ suivante:

$$\text{éq. CO}_{2a} = LFG \cdot F \cdot \left\{ (1-ED) + \left[\left(\frac{1}{EC} \right) \cdot \left(\frac{1}{OX} \right) \right] \cdot [(FS + (1-EC))] \right\} \cdot \text{conversion d'unités} \cdot PRP$$

Description

éq. CO₂ = Émissions directes de GES (méthane) d'un site d'enfouissement doté d'un système partiel de captage des GE (t éq. CO₂/an) Valeur
Calculée

GE = Quantité de GE recueillie annuellement par le système de captage (mesurée en m³ à température et pression normales [TPN]) Saisie par l'utilisateur

F = Fraction de méthane dans les GE Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de (0,5))

¹⁰ ICLEI-USA. *Local Government Operations Protocol*, chapitre 9, 2010.

<i>ED</i>	= Efficacité de la destruction du CH ₄ selon le type de combustion ou de système de brûlage	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,99)
<i>EC</i>	= Efficacité du captage du système de captage des GE	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,75)
<i>OX</i>	= Facteur d'oxydation	Une valeur de 0,1 est justifiée pour les sites d'enfouissement bien gérés
<i>FS</i>	= Facteur de superficie où le gaz n'est pas capté (divisé par la superficie où le gaz est récupéré par un système de captage des GE)	Saisie par l'utilisateur
<i>Conversion d'unités</i>	= S'applique quand on convertit le volume de méthane de millions de pieds cubes standard en tonnes métriques (unités de volume en unités de masse)	19,125
<i>PRP</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Méthode C : Sites d'enfouissement dépourvus de système de captage des gaz d'enfouissement

Les émissions produites par l'élimination des déchets solides à un site d'enfouissement dépourvu de système de captage des gaz d'enfouissement peuvent être calculées à l'aide du modèle d'« engagement relatif au méthane » ou « des matières résiduelles présentes ». Le modèle d'engagement relatif au méthane (également appelé « modèle de la quantité totale de gaz produit » permet de calculer les émissions totales de méthane (CH₄) en aval produites par la décomposition des déchets, c'est-à-dire que la production future de CH₄ est imputée à l'année d'inventaire où les déchets solides ont été recueillis et éliminés. Cette approche est généralement la façon la plus simple pour les administrations locales de recueillir et d'analyser les données. C'est également l'approche la plus propice aux comparaisons.

Le modèle des matières résiduelles présentes (également connu sous le nom de « décomposition du premier degré ») est une équation exponentielle qui permet de calculer la production de CH₄ à un site d'enfouissement en fonction de la quantité de déchets envoyée au site pendant l'année d'inventaire (c'est-à-dire les « matières résiduelles présentes »), la capacité de ces déchets de produire du CH₄ et la constante du taux de production de CH₄ qui

décrit la vitesse à laquelle les déchets devraient se décomposer et produire du CH₄. Pour utiliser ce modèle, les administrations locales devront connaître la quantité de déchets envoyée par le passé au site d'enfouissement, la composition de ces déchets et les conditions climatiques générales au site d'enfouissement. Cette méthode est recommandée pour estimer le CH₄ à un site d'enfouissement dépourvu d'un système de captage des gaz d'enfouissement car elle offre la modélisation la plus exacte des rejets de CH₄ par les déchets mis en décharge. Le modèle suppose que ces rejets atteignent leur maximum peu après l'enfouissement des déchets solides, puis diminuent de manière exponentielle lorsque les matières organiques des déchets se décomposent.

Option 1 : Modèle d'engagement relatif au méthane

Les émissions provenant des déchets solides envoyés à un site d'enfouissement dépourvu d'un système de captage des gaz d'enfouissement peuvent être calculées à l'aide du modèle d'engagement relatif au méthane en suivant les étapes suivantes :

- 1. Déterminez la quantité (masse) de déchets solides mis en décharge pendant l'année d'inventaire.
- 2. Déterminez la composition du flux de déchets (valeurs implicites fournies).
- 3. Calculez la teneur en carbone organique dégradable (COD) du flux de déchets (formule fournie).
- 4. Calculez le potentiel de production de méthane des déchets mis en décharge (formule fournie).
- 5. Calculez les émissions d'équivalent CO₂ en utilisant l'information obtenue aux étapes 1 à 4.

Étape 1 : Déterminez la quantité (masse) de déchets solides mis en décharge pendant l'année d'inventaire. À la présente étape, les lignes directrices sur la quantification recommandées et la solution de rechange diffèrent selon que l'administration locale possède et exploite sa propre installation d'élimination des déchets solides (approche 1) ou non (approche 2).

Approche 1 : Émissions provenant d'installations municipales d'élimination des déchets

Recommandé	Obtenez les données sur la quantité (masse) réelle de déchets solides mis en décharge chaque année. Les installations d'élimination des déchets solides devraient posséder des dossiers indiquant la quantité totale de déchets solides éliminés pendant une année donnée.
Solution de rechange	Si les données sur la production réelle de déchets ne sont pas disponibles pour l'année d'inventaire, utilisez la formule générale ¹¹ suivante : $M_x = P_x \cdot \frac{M_y}{P_y}$

¹¹ ICLEI USA, *Local Government Operations Protocol*, Version 1.1 (2010).

	<u>Description</u>	<u>Value</u>
	M_x = Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « x »	Calculée
	x = Année pour laquelle on ne dispose pas de données sur les déchets solides	Saisie par l'utilisateur
	P_x = Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « x »	Saisie par l'utilisateur
	M_y = Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « y »	Saisie par l'utilisateur
	y = Année pour laquelle on dispose de données sur les déchets solides	Saisie par l'utilisateur
	P_y = Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « y »	Saisie par l'utilisateur
Solution de rechange	Si les administrations locales ne disposent pas des données sur la production réelle de déchets, elles peuvent procéder à des extrapolations à partir d'une étude postérieure à la valorisation effectuée à l'échelle régionale, provinciale ou territoriale.	

Approche 2 : Émissions provenant de la production de déchets solides municipaux

Recommandé	Obtenez les données sur la quantité (masse) réelle de déchets solides des installations et bâtiments municipaux mis en décharge pendant l'année d'inventaire. Il pourrait être nécessaire d'effectuer une vérification interne du flux de déchets ou de consulter le personnel d'entretien.
Solution de rechange	Si les administrations locales ne disposent pas des données sur la production réelle de déchets, elles peuvent estimer la quantité de déchets solides des installations et bâtiments municipaux en fonction de la taille des poubelles utilisées, de la mesure dans laquelle elles sont généralement remplies et de la fréquence du ramassage. Pour cette approche, utilisez la formule ci-dessous pour chaque poubelle: $M = B \cdot F \cdot P \cdot 0.178 \cdot 12$ <u>Description</u> <u>Valeur</u>

M	=	Quantité annuelle de déchets solides d'une installation ou d'un bâtiment (t)	Calculée
B	=	Capacité de la poubelle (m3)	Saisie par l'utilisateur
F	=	Degré de remplissage au moment du ramassage (%)	Saisie par l'utilisateur
P	=	Fréquence du ramassage (fois/mois)	Saisie par l'utilisateur
0.178	=	Facteur de conversion du volume en poids	
12	=	Mois dans une année	

Étape 2 : Déterminez la composition du flux de déchets (valeurs implicites fournies).

Recommandé	Obtenez les données sur la composition réelle du flux de déchets en entreprenant une étude ou une vérification établissant le type de déchets éliminés et leur proportion dans le flux total de déchets.
Solution de rechange	Si les administrations locales ne disposent pas de l'information sur la composition réelle des déchets, elles peuvent procéder à des extrapolations à partir d'une étude postérieure à la valorisation effectuée à l'échelle régionale, provinciale ou territoriale.
Solution de rechange	Si les administrations locales ne disposent pas des données de l'étude sur la décomposition des déchets, elles peuvent utiliser les valeurs de la composition générale des déchets solides municipaux pour l'Amérique du Nord ¹² ci-après :

¹² Environnement et Changement climatique Canada. (2019). Rapport National sur la caractérisation des déchets.

	Catégorie de déchets	Pourcentage
	Aliments	23%
	Papier	18%
	Bois	10%
	Couches et déchets d'animaux de compagnie	6%
	Jardinage	5%
	Textiles	1%
	Caoutchouc et cuir	1%
	Plastique, autres matières inertes (p. ex., verre, métal)	36%

Étape 3 : Déterminez la teneur en carbone organique dégradable du flux de déchets (formule fournie).

La teneur en carbone organique dégradable (COD) est la quantité de carbone organique présente dans le flux de déchets pouvant être décomposée par le processus biochimique. Il convient de noter que seuls les déchets organiques (p. ex., déchets de cuisine, papier, résidus de jardin) ont un contenu en COD. On peut calculer le COD en utilisant la formule¹³ suivante :

$$\text{COD} = (0,15 \times A) + (0,4 \times B) + (0,43 \times C) + (0,24 \times D) + (0,2 \times E) + (0,24 \times F) + (0,39 \times G)$$

<u>Description</u>		<u>Value</u>
<i>COD</i>	= Carbone organique dégradable (t carbone/t déchets)	Calculée
<i>A</i>	= Proportion de déchets de cuisine dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur
<i>B</i>	= Proportion de papier dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur
<i>C</i>	= Proportion de bois dans le flux de déchets	Saisie par l'utilisateur
<i>D</i>	= Proportion de Couches et déchets d'animaux de Compagnie dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur
<i>E</i>	= Proportion de résidus de jardinage	Saisie par l'utilisateur
<i>F</i>	= Proportion de textiles dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur

¹³ Toronto and Region Conservation. *Getting to Carbon Neutral: A Guide for Canadian Municipalities*. Adapté des *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*—version révisée, 2010.

G	= Proportion de Caoutchouc et cuir dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur
-----	--	--------------------------

Étape 4 : Déterminez le potentiel de production de méthane des déchets mis en décharge (formule fournie).

Le potentiel de production de méthane (L_0) est un facteur d'émission précisant la quantité de CH_4 produite par tonne de déchets solides mis en décharge. Sa valeur dépend de plusieurs facteurs, notamment la portion de COD présente dans les déchets et les caractéristiques générales du site d'enfouissement. On peut estimer le L_0 en utilisant la formule¹⁴ suivante du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) :

$$L_0 = \frac{16}{12} \cdot MCF \cdot COD \cdot COD_F \cdot F$$

Description

Valeur

L_0	= Potentiel de production de méthane (t CH_4 /t déchets)	Calculée
FCM	= Facteur de correction du méthane	Saisie par l'utilisateur : géré = 1,0 non géré (≥ 5 m prof.) = 0,8 non géré (< 5 m prof.) = 0,4 non catégorisé = 0,6
COD	= Carbone organique dégradé (t carbone/t déchets)	Saisie par l'utilisateur
COD_F	= Proportion de COD dissimilé	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,6)
F	= Proportion de méthane dans les gaz d'enfouissement	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,5)
$16/12$	= Potentiel de production de méthane (t CH_4 /t déchets)	

¹⁴ Adapté des Lignes directrices éaà- du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre

Étape 5 : Calculez les émissions d'équivalent CO₂ à l'aide de l'information obtenue aux étapes 1 à 4.

Pour calculer les émissions d'équivalent CO₂, utilisez la formule¹⁵ suivante :

$$\text{Éq. CO}_2 = 21 \cdot M \cdot L_0 (1 - \text{frec})(1 - OX)$$

Description

Valeur

éq. CO ₂ déchets	= Émissions de GES en aval (méthane) associées aux solides municipaux mis en décharge (t éq. CO ₂)	Calculée
M	= Quantité de déchets solides mis en décharge pendant l'année d'inventaire (tonnes)	Saisie par l'utilisateur
L ₀	= Potentiel de production de méthane (t CH ₄ /t déchets)	Saisie par l'utilisateur
25	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,6)
frec	= Proportion des émissions de méthane récupérées au site d'enfouissement (p. ex., systèmes de captage des gaz d'enfouissement)	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,5)
OX	= Facteur d'oxydation	Une valeur de 0,1 est justifiée pour les sites d'enfouissement bien gérés. La valeur moyenne pour les sites d'enfouissement non gérés est proche de zéro.

¹⁵ Toronto and Region Conservation. *Getting to Carbon Neutral: A Guide for Canadian Municipalities*.

Encadré : Exemple de quantification des émissions selon l'option 1 et l'approche 1 pour les déchets solides municipaux

En 2010, la corporation municipale de la Ville de St. Resilience a généré 2 000 tonnes de déchets solides. La Ville a estimé que la composition du flux de déchets était approximativement comme suit : 30 % de papier, 15 % de déchets de cuisine, 10 % de résidus de jardin et de débris végétaux, 6 % de bois et 39 % d'autres déchets. Ces déchets sont envoyés dans un site d'enfouissement géré doté d'un système partiel de captage du GE qui récupère environ 60 % des gaz d'enfouissement.

Étape 1 : Déterminez la quantité (masse) de déchets solides attribuables aux activités municipales pendant l'année d'inventaire.

M = 2 000 tonnes

Étape 2 : Déterminez la composition du flux de déchets municipaux.

Catégorie de déchets	Pourcentage du flux de déchets
Papier et carton	30 % (« C »)
Résidus de cuisine	15 % (« A »)
Résidus végétaux et de jardins	10 % (« B »)
Bois	6 % (« D »)
Autre	39 %

Étape 3 : Déterminez la teneur en carbone organique dégradable du flux de déchets.

$$\text{COD} = (0,15 \times A) + (0,2 \times B) + (0,4 \times C) + (0,43 \times D) + (0,24 \times E) + (0,15 \times F)$$

$$= (0,15 \times 0,15) + (0,2 \times 0,1) + (0,4 \times 0,3) + (0,43 \times 0,06)$$

$$= 0,1883$$

Étape 4 : Déterminez le potentiel de production de méthane des déchets mis en décharge.

$$L_0 = 16/12 \cdot FCM \cdot COD \cdot COD_F \cdot F$$

$$= 16/12 \cdot 1,0 \cdot 0,1883 \cdot 0,6 \cdot 0,5$$

$$= 0,07532 \text{ t CH}_4/\text{t déchets}$$

Étape 5 : Calculez les émissions d'équivalent CO₂ en utilisant l'information obtenue aux étapes 1 à 4.

$$\begin{aligned}
 \text{éq. CO}_2 &= 25 \cdot M \cdot L_0 (1 - f_{\text{rec}})(1 - \text{OX}) \\
 &= 25 \cdot 2,000 \cdot 0,07532 \cdot (1 - 0,6) \cdot (1 - 0,1) \\
 &= 1\,1356 \text{ tonnes}
 \end{aligned}$$

Option 2 : Modèle des matières résiduelles présentes

Le modèle des matières résiduelles présentes est offert dans divers formats Excel conviviaux, comme le *Waste Model* du GIEC, le *Landfill Gas Emissions Model (LandGEM)* de l'EPA des États-Unis et le *Landfill Emissions Tool* mis au point par le California Air Resources Board. Les émissions produites par les déchets solides éliminés dans un site d'enfouissement dépourvu d'un système de captage des GE peuvent être calculées à l'aide du modèle des matières résiduelles présentes en suivant les étapes suivantes :

1. Déterminez la quantité (masse) de déchets solides annuellement mis en décharge par le passé (valeurs implicites fournies).
2. Déterminez le taux annuel de décomposition de premier ordre au site d'enfouissement (valeurs implicites fournies).
3. Déterminez le potentiel moyen annuel de production de méthane des déchets mis en décharge (valeurs implicites fournies).
4. Calculez la quantité de CH₄ produite annuellement par les déchets solides mis en décharge en utilisant un modèle de décomposition de premier ordre (DPO) et multipliez la valeur totale par son potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Déterminez la quantité (masse) de déchets solides annuellement mis en décharge par le passé (valeurs implicites fournies). Les lignes directrices recommandées sur la quantification et la solution de rechange diffèrent pour cette étape selon que l'administration locale possède et exploite sa propre installation d'élimination des déchets solides (approche 1) ou non (approche 2).

Approche 1 : Émissions des installations municipales d'élimination des déchets

Recommandé	Obtenez les données sur la quantité (masse) réelle de déchets solides mis chaque année en décharge. Les installations d'élimination des déchets solides devraient avoir des dossiers indiquant la quantité totale de déchets solides éliminés pendant une année donnée. Afin de calculer les émissions de l'année visée par l'analyse, il faut avoir accès à au moins 30 années de données.
------------	---

Solution de rechange	Si les données sur la production réelle de déchets ne sont pas disponibles pour l'année d'inventaire, utilisez la formule générale ¹⁶ suivante :		
	$M_x = P_x \cdot \frac{M_y}{P_y}$		
	<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
	M_x	= Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « x »	Calculée
	x	= Année pour laquelle on ne dispose pas de données sur les déchets solides	Saisie par l'utilisateur
	P_x	= Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « x »	Saisie par l'utilisateur
	M_y	= Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « y »	Saisie par l'utilisateur
Solution de rechange	y	= Année pour laquelle on dispose de données sur les déchets solides	Saisie par l'utilisateur
	P_y	= Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « y »	Saisie par l'utilisateur
Solution de rechange	Si les administrations locales n'ont pas accès aux données sur la production réelle de déchets, elles peuvent procéder à des extrapolations à partir d'une étude postérieure à la valorisation effectuée à l'échelle régionale, provinciale ou territoriale.		

Approche 2 : Émissions provenant de la production de déchets solides municipaux

Recommandé	Obtenez les données sur la quantité (masse) réelle de déchets solides des installations et bâtiments municipaux mis en décharge chaque année. Il faudra peut-être effectuer une vérification interne des déchets ou consulter le personnel d'entretien. Le calcul des émissions de l'année visée par l'analyse requiert au moins 30 années de données.
------------	--

¹⁶ ICLEI USA. *Local Government Operations Protocol*, version 1.1, 2010

	Si les administrations locales ne disposent pas des données sur la production réelle de déchets, elles peuvent estimer la quantité de déchets solides des installations et bâtiments municipaux en fonction de la taille des poubelles utilisées, de la mesure dans laquelle elles sont généralement remplies et de la fréquence du ramassage. Pour cette approche, utilisez la formule ci-dessous pour chaque poubelle : $M = B \cdot F \cdot P \cdot 0.178 \cdot 12$																													
Solution de rechange	<table><tr><th><u>Description</u></th><th></th><th><u>Valeur</u></th></tr><tr><td><i>M</i></td><td>=</td><td>Quantité annuelle de déchets solides d'une installation ou d'un bâtiment (t)</td><td>Calculée</td></tr><tr><td><i>B</i></td><td>=</td><td>Capacité de la poubelle (m3)</td><td>Saisie par l'utilisateur</td></tr><tr><td><i>F</i></td><td>=</td><td>Degré de remplissage au moment du ramassage (%)</td><td>Saisie par l'utilisateur</td></tr><tr><td><i>P</i></td><td>=</td><td>Fréquence du ramassage (fois/mois)</td><td>Saisie par l'utilisateur</td></tr><tr><td><i>0.178</i></td><td>=</td><td>Facteur de conversion du volume en poids</td><td></td></tr><tr><td><i>12</i></td><td>=</td><td>Mois dans une année</td><td></td></tr></table>			<u>Description</u>		<u>Valeur</u>	<i>M</i>	=	Quantité annuelle de déchets solides d'une installation ou d'un bâtiment (t)	Calculée	<i>B</i>	=	Capacité de la poubelle (m3)	Saisie par l'utilisateur	<i>F</i>	=	Degré de remplissage au moment du ramassage (%)	Saisie par l'utilisateur	<i>P</i>	=	Fréquence du ramassage (fois/mois)	Saisie par l'utilisateur	<i>0.178</i>	=	Facteur de conversion du volume en poids		<i>12</i>	=	Mois dans une année	
<u>Description</u>		<u>Valeur</u>																												
<i>M</i>	=	Quantité annuelle de déchets solides d'une installation ou d'un bâtiment (t)	Calculée																											
<i>B</i>	=	Capacité de la poubelle (m3)	Saisie par l'utilisateur																											
<i>F</i>	=	Degré de remplissage au moment du ramassage (%)	Saisie par l'utilisateur																											
<i>P</i>	=	Fréquence du ramassage (fois/mois)	Saisie par l'utilisateur																											
<i>0.178</i>	=	Facteur de conversion du volume en poids																												
<i>12</i>	=	Mois dans une année																												

Étape 2 : Pour chaque année, déterminez le taux de décomposition de premier ordre au site d'enfouissement (valeurs implicites fournies).

La constante de vitesse de la décomposition (k), également connue sous le nom « constante de production de méthane », est la vitesse de décomposition de premier ordre à laquelle le méthane est produit après la mise en décharge des déchets. Sa valeur dépend de la teneur en humidité, de la quantité de nutriments, du pH et de la température. La teneur en humidité des déchets dans un site d'enfouissement est l'un des paramètres les plus importants influant sur le taux de production des gaz d'enfouissement. L'infiltration des précipitations à travers le dépôt de couverture, la teneur initiale en humidité des déchets, la conception du système de récupération des lixiviats et la profondeur d'enfouissement des déchets au site constituent les principaux facteurs qui influent sur la teneur en humidité des déchets.

On peut trouver dans le *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada (2020) des estimations des valeurs k pour les sites d'enfouissement municipaux de déchets solides de différentes régions et des différents territoires et provinces du Canada pour trois périodes : 1941-1975, 1976-1989, 1990-2007 et 2008-. Cette information est présentée dans la partie 2, annexe 3, « Méthodologie pour le secteur des déchets », p. 194.

Étape 3 : Pour chaque année, déterminez le potentiel moyen de production de méthane des déchets mis en décharge (valeurs implicites fournies).

Le potentiel de production de méthane (L_0) est un facteur d'émission qui précise la quantité de CH_4 produite par tonne de déchets solides mis en décharge. Il dépend de plusieurs facteurs, notamment la portion de COD présente dans les déchets et les caractéristiques générales du site d'enfouissement.

On peut trouver dans le *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada (2020) des estimations des valeurs k pour les sites d'enfouissement municipaux de déchets solides de différentes régions et des différents territoires et provinces du Canada pour trois périodes : 1941-1975, 1976-1989, 1990-2007 et 2008-. Cette information est présentée dans la partie 2, annexe 3, « Méthodologie pour le secteur des déchets », p. 194.

Étape 4 : Calculez la quantité de CH_4 attribuables aux déchets solides mis annuellement en décharge en utilisant un modèle de décomposition de premier ordre (DPO) et multipliez la valeur totale par son potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO_2 .

Pour calculer les émissions de l'année visée par l'analyse, utilisez au moins 30 années de données historiques et la formule¹⁷ ci-après :

$$\text{éq. } CO_{2NLFG} = (\sum Q_{T,x} \cdot PRP) \text{ où } Q_{T,x} = kM_x L_0 e^{-k(T-x)}$$

Description		Valeur
éq. CO_{2NLFG}	= Émissions de GES produites pendant l'année d'inventaire à un site d'enfouissement sans système de captage des GE (kt éq. CO_2 /an)	Calculée
Q_{TX}	= Quantité de CH_4 produite pendant l'année d'inventaire par M_x de déchets (kt/ CH_4 /an)	Calculée
T	= Année d'inventaire	Saisie par l'utilisateur
x	= Année de l'enfouissement des déchets	Saisie par l'utilisateur
k	= Constante de vitesse de la décomposition (an-1)	Saisie par l'utilisateur
M_x	= Quantité de déchets éliminés pendant l'année x (Mt)	Saisie par l'utilisateur
L_0	= Potentiel de production de CH_4 (kg CH_4 /t déchets)	Saisie par l'utilisateur
PRP	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH_4	25

Lignes directrices sur la comptabilisation II : Estimation des émissions de GES attribuables à l'incinération des déchets

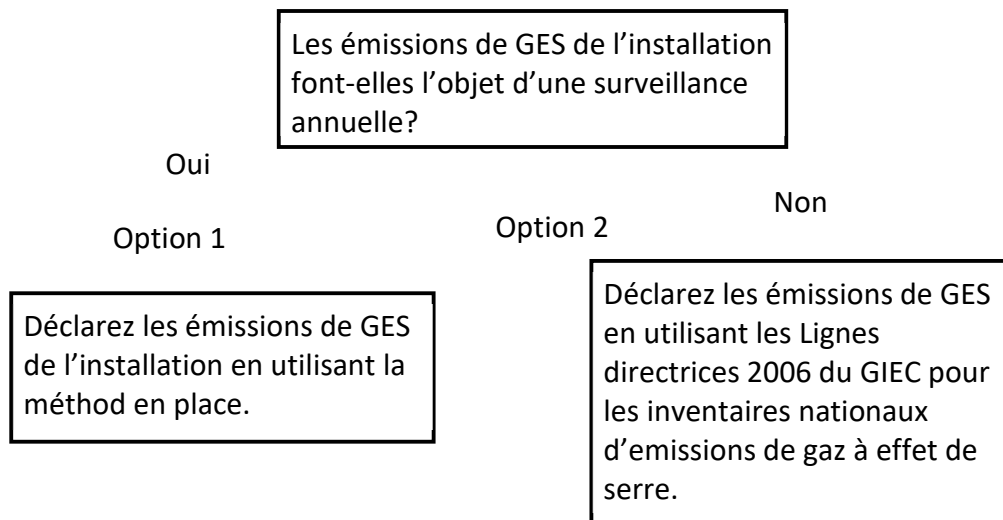
Approche 1 : Émissions provenant des installations municipales d'élimination des déchets

Si une administration locale est le propriétaire ou l'exploitant d'une installation d'incinération et qu'elle en surveille les émissions de GES qui y sont produites annuellement (p. ex., pour le Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre d'Environnement Canada), les émissions provenant de la combustion des déchets solides peuvent être déclarées à l'aide de la méthode en place. Si les émissions de GES ne font pas l'objet d'une surveillance, les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* relatives à l'incinération¹⁸ doivent être utilisées pour calculer les émissions.

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, partie 2, 2020.

GIEC. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, volume 5, « Déchets », chapitre 5, [Incinération et combustion à l'air libre des déchets](#).

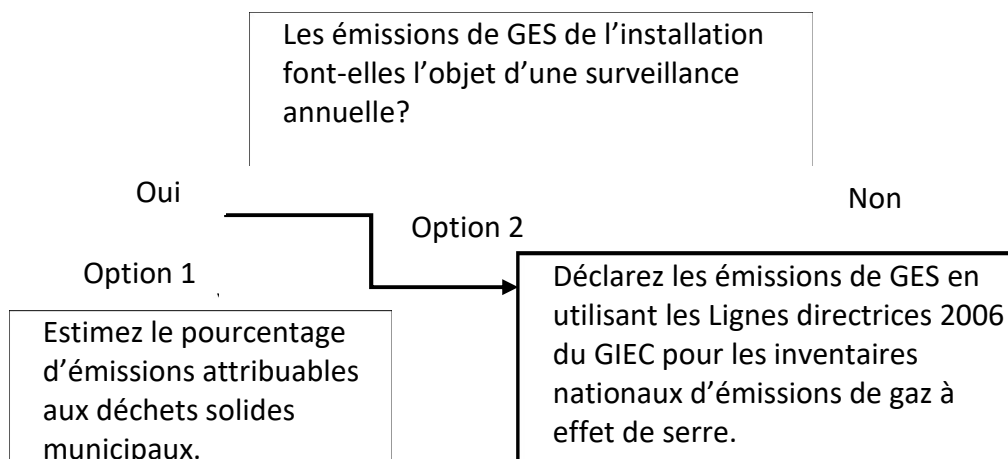
Figure H: Arbre décisionnel de la quantification des émissions selon l'approche 1



Approche 2 : Émissions provenant des déchets solides municipaux

Si les déchets recueillis dans les poubelles municipales pendant l'année d'inventaire sont brûlés dans une installation d'incinération où l'on fait le suivi des émissions de GES sur une base annuelle (p. ex., pour le Programme de déclaration des gaz à effet de serre d'Environnement Canada), les émissions peuvent être déclarées en estimant le pourcentage d'émissions attribuables aux déchets solides municipaux ou en utilisant les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* relatives à l'incinération. Si les émissions ne font l'objet d'aucune surveillance, il faut utiliser les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* relatives à l'incinération pour calculer les émissions.

Figure I: Arbre décisionnel de la quantification des émissions selon l'approche 2



Lignes directrices sur la quantification pour les inventaires communautaires de GES

Afin d'être jugés conformes au Protocole de PPC, les inventaires communautaires de GES doivent inclure les émissions provenant des **cinq** secteurs d'activité suivants :

- bâtiments résidentiels;
- bâtiments institutionnels et commerciaux;
- bâtiments industriels;
- transports; et
- déchets solides de la collectivité.

On trouvera ci-après une description détaillée de chaque secteur ainsi que les pratiques exemplaires recommandées pour quantifier les GES.

Bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels

Les secteurs des bâtiments résidentiels, institutionnels, commerciaux et industriels font le suivi des émissions de GES liées à la consommation d'énergie à l'échelle des bâtiments et de chaque secteur. Les émissions peuvent provenir directement de la combustion stationnaire de combustibles (p. ex, gaz naturel utilisé dans les chaudières et les générateurs d'air chaud) ou indirectement de la consommation d'électricité du réseau ou de l'utilisation de systèmes énergétiques de quartier.

Protocole d'inclusion

Déclarez toutes les émissions directes et indirectes liées à la consommation d'énergie dans les bâtiments de la collectivité (c'est-à-dire logements, établissements, établissements commerciaux, installations industrielles, etc.).

Protocole d'exclusion

Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) associées à la combustion de biomasse et aux sources d'énergie à base de biomasse (p. ex., bois, résidus ligneux, granulés de bois) sont considérées comme étant d'origine biogénique et peuvent être exclues de l'inventaire de GES. Toutefois, les émissions de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O) émanant de la combustion de biomasse sont anthropiques et doivent être déclarées dans l'inventaire de GES.

Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur la consommation d'énergie et les émissions devraient être suffisamment ventilées pour permettre des comparaisons entre des groupes de bâtiments de type ou de fonction similaire (p. ex., maisons unifamiliales, appartements). La déclaration des données sur la consommation d'énergie et les émissions de chaque bâtiment permet d'effectuer des comparaisons plus détaillées du rendement au fil du temps et de relever les

possibilités de mettre en place des programmes ou des politiques d'efficacité énergétique ou d'énergie renouvelable pour des types particuliers de bâtiments.

Les administrations locales qui ne peuvent pas produire des déclarations ventilées devraient faire état de la consommation totale d'énergie et des émissions de GES correspondantes pour chaque source d'énergie utilisée (p. ex., gaz naturel, électricité, mazout).

Lignes directrices sur la comptabilisation

Les émissions liées à la consommation d'énergie dans les bâtiments peuvent être calculées comme suit :

1. Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation d'énergie totale de chaque bâtiment pendant l'année d'inventaire.
2. Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs fournies).
3. Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation totale d'énergie de chaque bâtiment pendant l'année d'inventaire.

Recommandé	Obtenez les données sur la consommation réelle de chaque source d'énergie utilisée, par exemple directement auprès des services publics et des fournisseurs de combustible.
Solution de rechange	Si l'administration municipale ne dispose pas des données sur la consommation réelle, elle peut estimer la consommation annuelle d'énergie d'un bâtiment à l'aide des données sur sa superficie totale et son intensité énergétique moyenne. L'intensité énergétique correspond à la consommation annuelle d'énergie d'un bâtiment par unité de surface (p. ex., GJ/m ²). La <i>Base de données complète sur la consommation d'énergie</i> publiée par l'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada ¹⁹ fournit une liste des valeurs d'intensité énergétique pour les bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels et industriels. En général, les services municipaux responsables des taxes foncières possèdent des données sur la surface construite par catégorie de bâtiments.

Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada. [Base de données complète sur la consommation d'énergie](#), 2020.

Étape 2 : Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs fournies).

Utilisez les facteurs d'émission provinciaux ou territoriaux ou encore ceux du service public pour la combustion stationnaire de combustibles et la consommation d'électricité. Le *Rapport d'inventaire national* d'Environnement Canada fournit les facteurs d'émission pour diverses activités génératrices d'émissions, notamment la combustion stationnaire de combustibles (annexe 6) et la consommation d'électricité du réseau (annexe 13).

Il convient de noter que les facteurs d'émission pour la consommation d'électricité sont mis à jour annuellement en fonction des sources d'énergie utilisées pour produire l'électricité dans chaque province ou territoire. Les facteurs d'émission pour la combustion stationnaire de combustibles comme le gaz naturel ou le mazout sont principalement fonction de la teneur en carbone du combustible et ne varient donc pas beaucoup entre les années d'inventaire (voir les tableaux 4 et 5 ci-après).

Tableau 4: Facteur d'émission de CO₂, de CH₄ et de N₂O pour le gaz naturel²⁰

Province	Facteurs d'émission (g/m3)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Éq. CO ₂
Terre-Neuve-et-Labrador	1 901	0,037	0,035	1 912
Nouvelle-Écosse	1 901	0,037	0,035	1 912
Nouveau-Brunswick	1 901	0,037	0,035	1 912
Québec	1 887	0,037	0,035	1 898
Ontario	1 888	0,037	0,035	1 899
Manitoba	1 886	0,037	0,035	1 897
Saskatchewan	1 829	0,037	0,035	1 840
Alberta	1 928	0,037	0,035	1 939
Colombie-Britannique	1 926	0,037	0,035	1 937
Yukon	1 901	0,037	0,035	1 912
Territoires du Nord-Ouest	1 901	0,037	0,035	1 912

* Les facteurs d'émission de CH₄ et de N₂O sont propres aux secteurs résidentiel, commercial et institutionnel.

Adapté du *Rapport d'inventaire national 1990-2018: Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada, partie 2, annexe 6, p. 213-214.

Tableau 5: Facteurs d'émission de CO₂, de CH₄ et de N₂O pour d'autres combustibles de sources stationnaires²¹

Type de combustible	Facteurs d'émission (g/L)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Éq. CO ₂
Mazout léger	2 753	0,026	0,031	2 763
Mazout lourd	3 156	0,057	0,064	3 176
Kérosène	2 560	0,026	0,031	2 570
Propane	1 515	0,024	0,108	1 548
Diesel	2 681	0,078	0,022	2 690

* Les facteurs d'émission de CH₄ et de N₂O sont propres aux secteurs commercial et institutionnel.

Étape 3 : Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Utilisez les potentiels de réchauffement planétaire pour convertir les émissions de CH₄ et de N₂O en unités d'équivalent CO₂ (éq. CO₂).

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot FE_a \text{CO}_2) + (x_a \cdot FE_a \text{N}_2\text{O} \cdot PRP_{\text{N}_2\text{O}}) + (x_a \cdot FE_a \text{CH}_4 \cdot PRP_{\text{CH}_4})$$

OU

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par le facteur d'émission correspondant pour l'équivalent CO₂.

$$\text{éq. CO}_{2a} = (x_a \cdot FE_a \text{CO}_2)$$

Description

Valeur

éq. CO_{2a} = Émissions totales d'équivalent CO₂ produites par un bâtiment consommant la source d'énergie « a » pendant l'année d'inventaire

Calculée

x_a = Quantité d'énergie de la source « a » consommée en un an

Saisie par l'utilisateur

<i>FEa CO₂</i>	= Facteur d'émission de CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>FEa CH₄</i>	= Facteur d'émission de CH ₄ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>FEa N₂O</i>	= Facteur d'émission de N ₂ O pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>FEa_{éq.} CO₂</i>	= Facteur d'émission d'équivalent CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>A</i>	= Source d'énergie (p. ex., électricité, gaz naturel, mazout)	
<i>PRPN₂O</i>	= Facteur d'émission d'équivalent CO ₂ pour la source d'énergie « a »	298
<i>PRPCH₄</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Transports

Le secteur des transports fait le suivi des émissions produites par les véhicules circulant dans la collectivité. Ces émissions peuvent être produites directement par la consommation de carburants, comme l'essence et le diesel, ou indirectement par la consommation d'électricité du réseau (p. ex., véhicules électriques rechargeables).

Les administrations locales peuvent choisir de déclarer les émissions de ce secteur en utilisant l'une des trois approches suivantes :

Approche 1 : Ventes de carburant

L'approche reposant sur la vente de carburant prévoit l'obtention des registres indiquant les achats totaux de carburant automobile dans la collectivité. Bien que cette approche soit généralement la façon la plus simple pour les administrations locales de recueillir et de reproduire les données, les données sur les ventes de carburant ne sont pas toujours complètes du fait qu'elles excluent souvent les cartes d'accès commerciales, le carburant livré aux établissements commerciaux et industriels dotés de stations-service pour leur parc, et les petites stations-service éloignées. De plus, les ventes de carburant peuvent inclure les volumes de carburant consommés par des véhicules ne faisant que traverser la localité sur des routes principales.

Approche 2 : Kilomètres-véhicules parcourus (KVP)

L'approche axée sur les KVP combine les données sur le kilométrage total parcouru par les

véhicules dans la collectivité et des hypothèses sur les caractéristiques et la consommation de ces véhicules. Le KVP, qui constitue une mesure courante de l'utilisation des routes, peut être calculé à l'aide de plusieurs méthodes, entre autres les comptages du trafic, des enquêtes sur l'activité des ménages, les programmes de relevé des odomètres et les modèles de transport. Le recours à l'approche axée sur les KVP peut être avantageux pour les municipalités qui ont en place un programme de comptage du trafic.

Approche 3 : Immatriculation des véhicules

L'approche axée sur l'immatriculation des véhicules utilise des données sur le nombre et le type de véhicules immatriculés dans la collectivité, la consommation de carburant de ces véhicules et une estimation du total annuel de KVP de diverses catégories de véhicules. Cette méthode peut être avantageuse car les données sur l'immatriculation des véhicules fournissent de l'information détaillée sur les types de véhicules de la collectivité ainsi que sur la consommation moyenne pondérée des catégories de véhicules. Il convient de noter toutefois que certains véhicules ne roulent pas nécessairement dans la collectivité où ils sont immatriculés (p. ex., entreprises ayant de grands parcs de véhicules). On trouvera de l'information plus détaillée sur l'approche axée sur l'immatriculation des véhicules et un exemple de sa mise en application dans le *Technical Methods and Guidance Document for 2017*²² de la province de la Colombie-Britannique.

Si les administrations locales ne disposent pas de données à l'appui de ces méthodes, elles devraient consulter les spécialistes du transport pour déterminer une autre façon de modéliser le transport dans la collectivité.

Protocole d'inclusion

Déclarez toutes les émissions directes et indirectes liées à la consommation de carburant (y compris l'électricité) des véhicules routiers et des réseaux de transport en commun. Les véhicules routiers transportent des passagers, des biens ou du matériel sur des routes asphaltées (p. ex., voitures, fourgonnettes, camions, motocyclettes).

Protocole d'exclusion

Dans certains cas, il n'est pas possible de dissocier l'électricité consommée par les véhicules de celle consommée par un bâtiment ou une installation. En pareil cas, les émissions indirectes liées à la consommation d'électricité de ces véhicules peuvent être déclarées dans le secteur des bâtiments pertinent.

Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) associées à la combustion de biomasse ou de sources d'énergie à base de biomasse (p. ex., biomasse utilisée dans l'essence à l'éthanol et les mélanges de biodiesel) sont considérées comme étant d'origine biogénique et peuvent

Province de la Colombie-Britannique, ministère de l'Environnement et de la stratégie sur le changement climatique. [Technical Methods and Guidance Document 2007-2012 Reports. Community Energy and Emissions Inventory \(CEEI\) Initiative](#), janvier 2017.

être exclues de l'inventaire de GES. Toutefois, les émissions de méthane (CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O) provenant de la combustion de biomasse sont anthropiques et doivent être déclarées dans l'inventaire de GES.

Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur la consommation d'énergie et les émissions devraient être suffisamment ventilées pour permettre des comparaisons entre des groupes de véhicules de type similaire (p. ex., voitures, camions légers, camions lourds, autobus urbains hybrides). Si les administrations locales ne peuvent pas produire des déclarations ventilées, elles devraient faire état de la consommation totale d'énergie et des émissions de GES correspondantes pour chaque source d'énergie utilisée (p. ex., essence, diesel, gaz naturel comprimé, électricité).

Lignes directrices sur la comptabilisation

Approche 1 : Ventes de carburant

On peut calculer les émissions liées à la consommation d'énergie des véhicules au moyen de l'approche axée sur les ventes de carburant en suivant les étapes ci-après :

1. Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation totale d'énergie des véhicules de la collectivité pendant l'année d'inventaire.
2. Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs fournies).
3. Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Pour chaque source d'énergie, déterminez la consommation totale d'énergie des véhicules de la collectivité pendant l'année d'inventaire.

Obtenez les données sur la consommation réelle pour chaque source d'énergie utilisée. Les données sur la consommation annuelle de carburant peuvent provenir d'entreprises de services de marketing. Si vous recueillez des données sur le propane, demandez au fournisseur des données de faire la distinction entre le propane automobile et le propane utilisé pour d'autres activités (p. ex., barbecues, appareils de chauffage autonome). On détermine habituellement la consommation d'électricité au point de vente et il est donc recommandé d'obtenir ces données auprès du service public.

Étape 2: Relevez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs implicites fournies)

Les émissions de CO₂ provenant de la combustion des carburants de transport sont principalement fonction du type de carburant tandis que les émissions de N₂O et de CH₄ dépendent à la fois du type de carburant utilisé et des caractéristiques du véhicule (p. ex., technologies antipollution).

Utilisez les facteurs d'émission propres au type de véhicule (p. ex., véhicule léger, véhicule utilitaire lourd), à l'année modèle et au type de carburant. Le *Rapport d'inventaire national* d'Environnement Canada fournit une liste détaillée des facteurs d'émission associés au transport, ventilés par type de véhicule, type de carburant et taux de pénétration de la technologie (annexe 6). Ces facteurs d'émission ont été adaptés dans le tableau 6 ci-après.

Tableau 6: Facteurs d'émission d'éq. CO₂ pour les sources d'énergie mobiles²³

Véhicules légers¹ (tonnes éq. CO₂/L)						
	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2006	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2007	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2008	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2009	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2010	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2011	0,002440	0,002791	0,001524	0,003073	0,002322	0,002736
2012	0,002411	0,002797	0,001534	0,003073	0,002293	0,002742
2013	0,002340	0,002797	0,001534	0,003073	0,002225	0,002742
2014	0,002340	0,002797	0,001534	0,003073	0,002225	0,002742
2015	0,002340	0,002730	0,001534	0,003073	0,002225	0,002677
2016	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2017	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2018	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
Camions légers² (tonnes éq. CO₂/L)						
	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2006	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2007	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2008	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737

Adapté du *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada, partie 2, tableau A6.1-13 (p. 247).

2009	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2010	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2011	0,002485	0,002791	0,001521	0,003073	0,002367	0,002737
2012	0,002438	0,002797	0,001534	0,003073	0,002320	0,002743
2013	0,002367	0,002730	0,001534	0,003073	0,002252	0,002677
2014	0,002367	0,002730	0,001534	0,003073	0,002252	0,002677
2015	0,002367	0,002730	0,001534	0,003073	0,002252	0,002677
2016	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2017	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677
2018	0,002299	0,002730	0,001534	0,003073	0,002185	0,002677

Véhicules utilitaires lourds³ (tonnes éq. CO₂/L)

	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2006	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2007	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2008	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2009	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2010	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2011	0,002662	0,002757	0,001521	0,003073	0,002544	0,002702
2012	0,002662	0,002757	0,001534	0,003073	0,002544	0,002702
2013	0,002662	0,002757	0,001534	0,003073	0,002544	0,002702
2014	0,002421	0,002757	0,001534	0,003073	0,002303	0,002703
2015	0,002350	0,002690	0,001534	0,003073	0,002236	0,002637
2016	0,002350	0,002690	0,001534	0,003073	0,002236	0,002637
2017	0,002350	0,002690	0,001534	0,003073	0,002236	0,002637
2018	0,002350	0,002711	0,001534	0,003073	0,002236	0,002657

Véhicules hors route/matériel* (tonnes éq. CO₂/L)

	Type de carburant					
Année d'inventaire	Essence	Diesel	Propane	GNC (kg) ⁴	E5	B2
2005	0,002442	0,003062	0,001534	0,003073	0,002324	0,003007
2006	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2007	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2008	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2009	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2010	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941

2011	0,002371	0,002995	0,001534	0,003073	0,002257	0,002941
2012	0,002371	0,002995	0,001531	0,003073	0,002257	0,002941
2013	0,002398	0,003022	0,001513	0,003073	0,002283	0,002968
2014	0,002398	0,002992	0,001513	0,003073	0,002283	0,002968
2015	0,002398	0,002992	0,001513	0,003073	0,002283	0,002968
2016	0,002576	0,002689	0,001513	0,003073	0,002461	0,002636
2017	0,002576	0,002689	0,001513	0,003073	0,002461	0,002636
2018	0,002576	0,002689	0,001513	0,003073	0,002461	0,002636

1Les véhicules légers ont un poids nominal brut de véhicule (PNBV) inférieur ou égal à 3 900 kg. Données reposant sur un véhicule léger moyen de 7 ans au cours d'une année donnée. 2Les camions légers désignent les camionnettes, les minifourgonnettes, les VUS, etc. ayant un PNBV inférieur ou égal à 3 900 kg. Données reposant sur un camion léger moyen de 7 ans au cours d'une année donnée. 3Les véhicules utilitaires lourds ont un PNBV supérieur à 3 900 kg. Données reposant sur un véhicule utilitaire lourd moyen de 9 ans au cours d'une année donnée. 4Les facteurs d'émission pour les véhicules au gaz naturel sont exprimés en g/kg de carburant.

Étape 3 : Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Utilisez les potentiels de réchauffement planétaire pour convertir les émissions de CH₄ et de N₂O en unités d'équivalent CO₂ (éq. CO₂).

$$\text{éq. CO}_2a = (x_a \cdot FE_a\text{CO}_2) + (x_a \cdot FE_a\text{N}_2\text{O} \cdot PRP_{\text{N}_2\text{O}}) + (x_a \cdot FE_a\text{CH}_4 \cdot PRP_{\text{CH}_4})$$

OU

Pour chaque source d'énergie, multipliez la consommation d'énergie par le facteur d'émission correspondant pour l'équivalent CO₂.

$$\text{éq. CO}_2a = (x_a \cdot FE_a\text{CO}_2)$$

Description

éq. CO₂a = Total des émissions d'équivalent CO₂ produites par un véhicule consommant la source d'énergie « a » pendant l'année d'inventaire

Valeur

Calculée

x_a = Quantité d'énergie de la source « a » consommée en un an

Saisie par l'utilisateur

FEaCO ₂	= Facteur d'émission de CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
FEaCH ₄	= Facteur d'émission de CH ₄ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
FEaN ₂ O	= Facteur d'émission de N ₂ O pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
FEa _{éq.} CO ₂	= Facteur d'émission d'équivalent CO ₂ pour la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
<i>a</i>	= Source d'énergie (p. ex., essence, diesel, éthanol)	
PRPN ₂ O	= Potentiel de réchauffement planétaire du N ₂ O	298
PRPCH ₄	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Approche 2 : Kilomètres-véhicules parcourus (KVP)

On peut calculer les émissions attribuables à la consommation de carburant des véhicules à l'aide de l'approche axée sur les KVP en suivant les étapes ci-après :

1. Déterminez le total annuel de KVP pour la collectivité.
2. Allouez les KVP (en pourcentage) en fonction des caractéristiques du véhicule et du type de carburant (valeurs implicites fournies).
3. Déterminez la consommation de carburant de chaque type de véhicule (valeurs par défaut fournies).
4. Déterminez la consommation de carburant pour chaque source d'énergie en utilisant l'information obtenue aux étapes 2 et 3.
5. Établissez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs implicites fournies).
6. Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Déterminez le total annuel de KVP pour la collectivité.

Recommandé	On calcule les KVP quotidiens pour un tronçon routier particulier en multipliant le débit de circulation observé pendant 24 heures (obtenu à l'aide d'une station de comptage permanente, d'enregistreurs automatiques de la circulation utilisés pendant de courtes périodes ou du dénombrement du début directionnel ²⁴) par la longueur de la ligne médiane. La somme de tous les KVP quotidiens des principales routes
------------	--

(c'est-à-dire les routes ayant une capacité supérieure ou un débit de circulation plus élevé) dans les limites géopolitiques de l'administration locale correspond au nombre total de KVP quotidiens pour la collectivité. En multipliant ce nombre par un facteur de conversion des jours en une année, on obtient le total annuel des KVP pour la collectivité. Pour calculer le total annuel des KVP pour la collectivité à l'aide de cette approche, utilisez la formule suivante :

$$VKT = \sum (S \cdot D) \cdot F$$

Description		Valeur
<i>KVP</i>	= Total annuel des KVP pour la collectivité	Calculée
<i>S</i>	= Longueur du segment (km)	Saisie par l'utilisateur
<i>D</i>	= Débit sur ce segment (véhicules par jour)	Saisie par l'utilisateur
<i>F</i>	= Facteur de conversion des jours en une année	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 365)

Solution de rechange

Si les administrations locales ne disposent pas de l'information sur le débit réel de circulation, elles peuvent utiliser les enquêtes sur l'activité des ménages, les programmes de relevés d'odomètres ou les modèles de transport. On trouvera de plus amples renseignements sur ces approches dans le document intitulé *Vehicle Kilometres Travelled - Canadian Methodology* du Canadian Institute of Transportation Engineers²⁵.

Tableau 7: KVP moyens des véhicules légers selon la province ou le territoire et l'année²⁶

Province ou territoire	KVP moyens (km)									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Terre-Neuve-et- Labrador	18 173	17 635	19 624	20 979	17 803	19 661	20 135	19 186	19 720	19 225
Île-du-Prince-Édouard	21 679	20 119	21 635	20 074	16 689	16 202	15 323	15 542	16 155	14 533
Nouvelle-Écosse	20 192	20 190	22 295	22 621	19 526	17 339	21 362	21 634	21 829	23 014
Nouveau-Brunswick	16 246	16 858	20 096	19 513	15 668	13 803	16 774	19 097	16 555	15 888
Québec	15 694	15 355	15 670	15 301	14 753	13 440	13 330	13 022	13 156	13 867
Ontario	20 541	20 735	20 339	19 050	19 633	18 434	18 012	17 501	16 599	16 184

Canadian Institute of Transportation Engineers, Technical Liaison Committee. [Vehicle Kilometers Travelled – Canadian Methodology](#), janvier 2012.

Données adaptées de l'[Enquête sur les véhicules au Canada](#) de Ressources naturelles Canada.

Manitoba	12 222	13 416	14 121	16 744	16 956	16 973	16 215	16 621	16 279	17 729
Saskatchewan	18 022	17 999	14 950	17 672	18 600	17 062	16 855	17 026	17 000	16 491
Alberta	12 994	12 674	11 412	12 145	12 541	12 470	11 520	11 781	11 908	12 009
Colombie-Britannique et Territoires du Nord- Ouest	12 342	12 480	11 606	12 091	11 765	11 730	11 627	12 174	11 925	12 110
Canada	16 845	16 855	16 670	16 447	16 267	15 334	15 205	15 102	14 741	14 859

Tableau 8: KVP moyen de camion légers selon la province ou territoire et l'année.²⁷

	KVP moyens (km)									
Province ou territoire	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Terre-Neuve-et- Labrador	18 173	17 635	19 624	20 979	17 803	19 661	20 135	19 186	19 720	19 225
Île-du-Prince-Édouard	21 679	20 119	21 635	20 074	16 689	16 202	15 323	15 542	16 155	14 533
Nouvelle-Écosse	20 192	20 190	22 295	22 621	19 526	17 339	21 362	21 634	21 829	23 014
Nouveau-Brunswick	16 246	16 858	20 096	19 513	15 668	13 803	16 774	19 097	16 555	15 888
Québec	15 694	15 355	15 670	15 301	14 753	13 440	13 330	13 022	13 156	13 867
Ontario	20 541	20 735	20 339	19 050	19 633	18 434	18 012	17 501	16 599	16 184
Manitoba	12 222	13 416	14 121	16 744	16 956	16 973	16 215	16 621	16 279	17 729
Saskatchewan	18 022	17 999	14 950	17 672	18 600	17 062	16 855	17 026	17 000	16 491
Alberta	12 994	12 674	11 412	12 145	12 541	12 470	11 520	11 781	11 908	12 009
Colombie-Britannique et Territoires du Nord- Ouest	12 342	12 480	11 606	12 091	11 765	11 730	11 627	12 174	11 925	12 110
Canada	16 845	16 855	16 670	16 447	16 267	15 334	15 205	15 102	14 741	14 859

Tableau 9: KVP moyens des camion lourd selon la province ou le territoire et l'année²⁸

	KVP moyens (km)									
Province ou territoire	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Terre-Neuve-et- Labrador	58 463	53 182	58 252	41 625	38 721	44 687	47 399	42 718	42 454	50 021
Île-du-Prince-Édouard	22 099	18 798	25 943	24 453	20 758	23 524	24 750	24 862	24 673	23 710
Nouvelle-Écosse	43 765	38 708	45 051	39 014	40 080	38 387	38 801	34 643	36 450	38 001
Nouveau-Brunswick	36 595	37 358	47 669	37 324	29 247	29 471	28 114	30 315	26 052	25 263
Québec	45 189	45 547	47 164	45 783	46 161	40 560	41 437	41 708	43 974	43 514
Ontario	46 796	48 467	49 670	48 221	47 202	44 747	41 958	38 296	38 878	40 485
Manitoba	29 825	29 067	31 140	34 007	29 057	30 064	26 374	29 220	30 740	30 982
Saskatchewan	33 559	34 417	32 417	34 771	39 145	36 479	35 383	33 175	34 394	36 110
Alberta	36 923	42 766	40 978	41 624	43 548	44 415	39 407	36 505	38 010	414
Colombie-Britannique et Territoires du Nord- Ouest	28 413	29 672	27 602	29 073	30 483	29 597	28 216	29 134	29 329	31 190

Base de Données adaptées de [completé sur la consommation d'énergie](#) de Ressources naturelles Canada.

Base de Données adaptées de [completé sur la consommation d'énergie](#) de Ressources naturelles Canada.

Canada	69 220	71 438	71 933	69 882	71 662	69 147	64 947	61 979	65 252	67 655
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Étape 2 : Allouez les KVP (en pourcentage) en fonction des caractéristiques des véhicules et du type de carburant (valeurs implicites fournies).

Allouez le total de KVP de la collectivité en pourcentage en fonction du type de véhicule et de carburant. S'il n'existe aucune étude régionale ou provinciale à partir de laquelle effectuer une extrapolation, utilisez les pourcentages²⁹ généraux ci-après :

	Véhicule léger	Camion léger	Camion lourd	Total
Essence	43,8%	48,1%	2,4%	94,2%
Diesel	0,6%	0,6%	3,7%	5,0%
Propane	0,4%	0,4%	0,0%	0,8%
Gaz naturel comprimé	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	45%	49%	6%	100.0%

Étape 3 : Déterminez la consommation de carburant pour chaque type de véhicule (valeurs implicites fournies).

Déterminez la consommation de carburant selon le type de véhicules routiers pendant l'année d'inventaire. S'il n'existe aucune étude régionale ou provinciale à partir de laquelle effectuer une extrapolation, utilisez les consommations³⁰ générales de carburant ci-après :

	Consommation (l/100 km)		
	Véhicule léger	Camion léger	Camion lourd
Essence	7,9	10,7	20,4
Diesel	6,8	8,8	22,5
Propane	8,2	12,6	0
Gaz naturel comprimé*	5,4	8,3	0
Essence à l'éthanol (10 %)	7,9	10,7	20,4

*La consommation des véhicules fonctionnant au gaz naturel comprimé se mesure en kg/100 km.

Étape 4 : Déterminez la consommation de carburant pour chaque source en utilisant l'information obtenue aux étapes 2 et 3.

Pour chaque source d'énergie utilisée, multipliez les KVP par la consommation correspondante pour chaque type de véhicule et de carburant. Additionnez la consommation de carburant calculée pour chaque type de véhicule afin d'obtenir la

Base de Données adaptées de [completé sur la consommation d'énergie](#) de Ressources naturelles Canada.
 2018 Methodology for Reporting BC Public Sector Greenhouse Gas Emissions du ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique.

consommation totale de chaque source d'énergie utilisée.

$$x_a = \sum (KVP_{va} \cdot CC_{va})$$

<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
x_a	= Quantité totale d'énergie de la source « a » consommée en un an	Calculée
KVP_{va}	= KVP annuels pour le type de véhicule « v » et la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
CC_{va}	= Consommation de carburant pour le type de véhicule « v » et la source d'énergie « a »	Saisie par l'utilisateur
a	= Source d'énergie (p. ex., essence, diesel, éthanol)	
v	= Type de véhicule (p. ex., véhicule léger, camion léger)	

Étape 5 : Établissez les facteurs d'émission correspondants pour le CO₂, le CH₄ et le N₂O (valeurs implicites fournies).

Suivez les instructions de l'étape 2 de l'approche axée sur les ventes de carburant dans la section précédente.

Étape 6 : Multipliez les données sur la consommation d'énergie par les facteurs d'émission correspondants et leur potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Suivez les instructions de l'étape 3 de l'approche axée sur les ventes de carburant dans la section précédente.

Déchets solides de la collectivité

Le secteur des déchets solides de la collectivité fait le suivi des émissions de méthane (CH₄) qui sont relâchées directement dans l'air par la décomposition des déchets aux sites d'enfouissement ainsi que les émissions de CH₄, d'oxyde nitreux (N₂O) et de dioxyde de carbone (CO₂) d'origine non biogénique produites par la combustion des déchets solides dans les installations d'incinération.

Dans les sites d'enfouissement, des bactéries décomposent progressivement les composants organiques (p. ex., papier, aliments et résidus de jardin) des déchets en composés carbonés plus simples dans un milieu anaérobie (pauvre en oxygène), ce qui engendre des émissions de CH₄ et de CO₂. Les émissions de CO₂ liées à la décomposition des déchets organiques sont

considérées comme étant d'origine biogénique et sont exclues de l'inventaire de GES. Les émissions émanant des sites d'enfouissement sont particulières en ce sens que les déchets solides éliminés produisent des émissions pendant de nombreuses années.

Dans les installations d'incinération, la combustion des composés organiques et non organiques (p. ex., plastique, métaux) des déchets produit des émissions de CH₄, de N₂O, et de CO₂. Les émissions de CO₂ provenant de la combustion des déchets organiques sont considérées comme étant d'origine biogénique et sont exclues de l'inventaire de GES, mais les émissions non biogéniques de CO₂ produites par la combustion de déchets non organiques doivent être prises en compte.

Les administrations locales doivent rendre compte des émissions de ce secteur en utilisant l'une des deux approches suivantes :

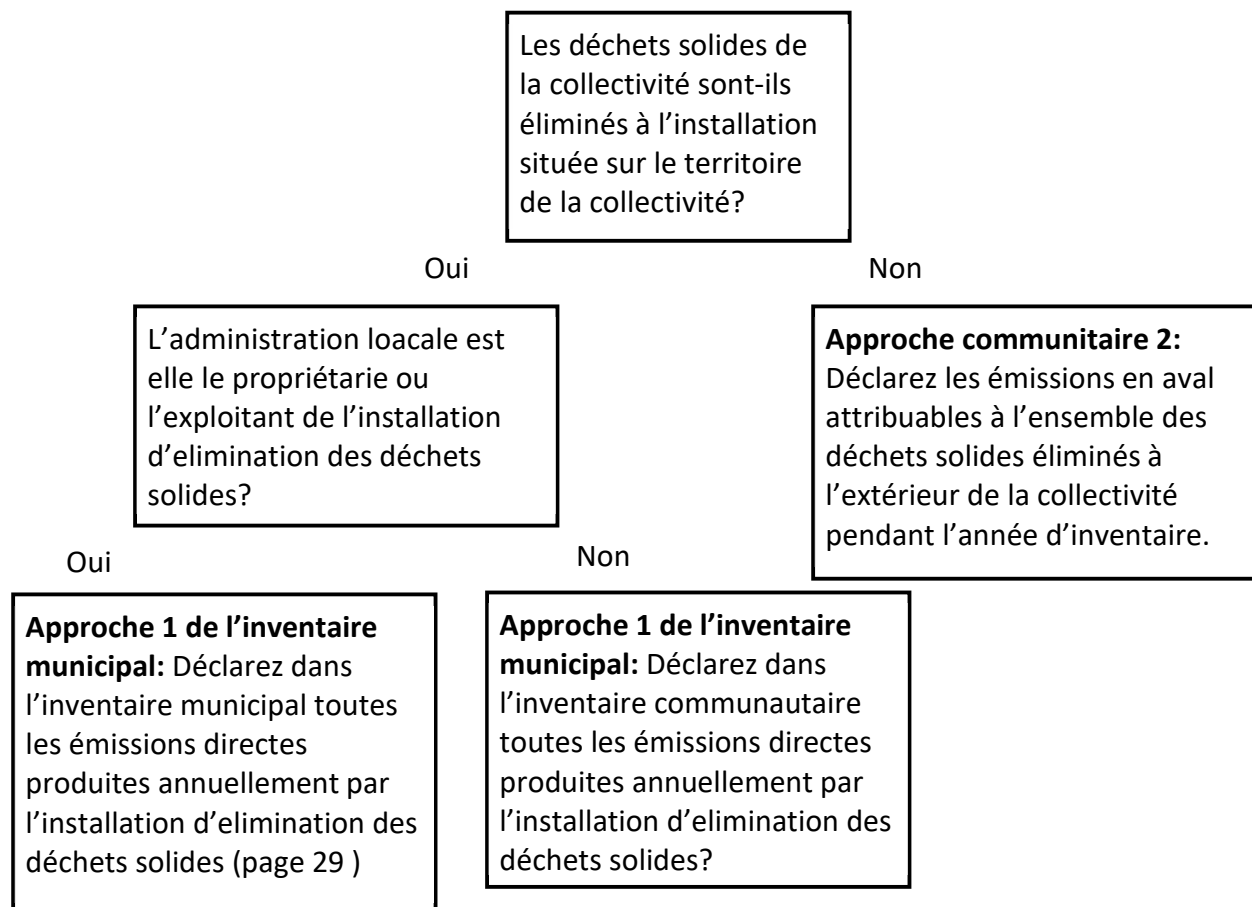
Approche 1 : Émissions produites par les installations d'élimination des déchets situées sur le territoire de la collectivité

Si une installation d'élimination des déchets solides se trouve sur le territoire de la collectivité, l'administration locale doit calculer les émissions directes de GES attribuables à l'ensemble des déchets éliminés au site d'enfouissement et à l'installation d'incinération pendant l'année d'inventaire. Dans le cadre de cette approche, l'administration locale comptabilise l'ensemble des émissions directes produites annuellement au site d'enfouissement des déchets solides, peu importe l'origine des déchets.

Approche 2 : Émissions attribuables aux déchets éliminés dans des installations situées à l'extérieur de la collectivité

Si des déchets solides de la collectivité sont éliminés dans une installation située à l'extérieur de la collectivité, l'administration locale doit calculer les émissions en aval attribuables aux déchets solides de la collectivité éliminés au site d'enfouissement ou à l'installation d'incinération pendant l'année d'inventaire.

Figure J: Arbre décisionnel de l'approche visant les déchets solides de la collectivité



Protocole d'inclusion

Déclarez toutes les émissions directes associées aux déchets solides envoyés aux sites d'enfouissement et aux installations d'incinération situés sur le territoire de la collectivité ainsi que les émissions en aval attribuables aux déchets solides éliminés dans des installations à l'extérieur des limites géopolitiques de la collectivité. Si les sites d'enfouissement et les installations d'incinération se trouvent sur le territoire de la collectivité, incluez tout déchet provenant de l'extérieur de la municipalité qui y est éliminé.

Protocole d'exclusion

Les émissions de CO₂ produites par la combustion de biomasse (p. ex., papier, aliments et résidus de jardin) aux installations d'incinération sont considérées comme étant d'origine biogénique et peuvent être exclues de l'inventaire de GES.

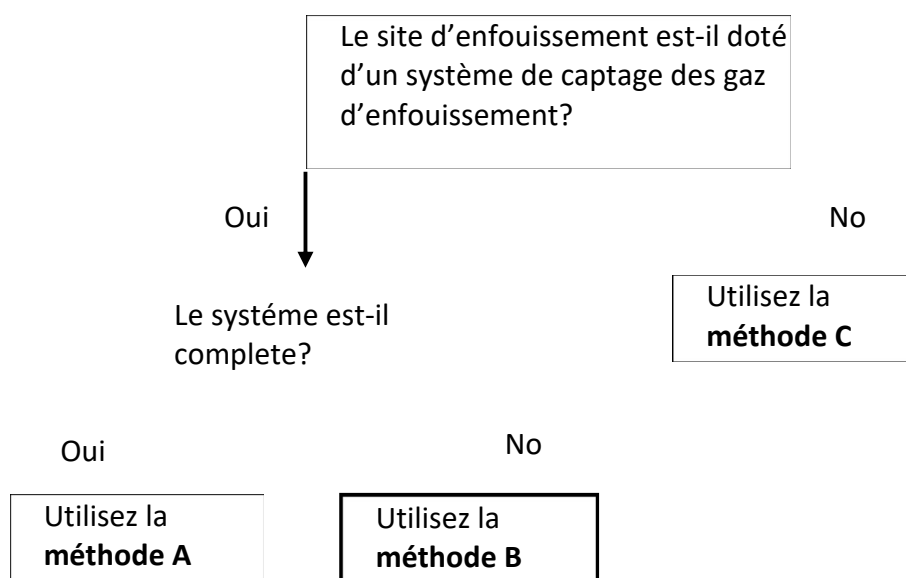
Lignes directrices sur la déclaration

Idéalement, les données sur les déchets et les émissions devraient être fournies par type d'installation d'élimination des déchets solides, c'est-à-dire que les données sur les sites d'enfouissement et les installations d'incinération devraient être présentées séparément. Si les administrations locales ne peuvent pas produire des déclarations ventilées, elles devraient faire état des émissions totales de GES attribuables aux déchets solides de la collectivité.

Lignes directrices sur la comptabilisation I : Estimation des émissions de GES attribuables aux déchets envoyés aux sites d'enfouissement

Pour calculer les émissions attribuables aux déchets solides envoyés au site d'enfouissement, on peut utiliser l'une des trois méthodes suivantes, selon que le site d'enfouissement possède ou non un système complet ou partiel de captage des gaz d'enfouissement (GE).

Figure K: Arbre décisionnel de la quantification des émissions de GES attribuables aux déchets enfouis



Méthode A : Sites d'enfouissement possédant un système complet de captage des gaz d'enfouissement

Selon la définition de l'Environmental Protection Agency des États-Unis, un système « complet » de captage des gaz d'enfouissement est un réseau de puits verticaux ou de collecteurs horizontaux qui recueille les gaz d'enfouissement de tous les secteurs recouverts de déchets dans l'année suivant l'enfouissement des déchets³¹. Pour

U.S. EPA. [LFG Energy Project Development Handbook. Chapter 2: Landfill Gas Modeling](#), 2010.

estimer les émissions de GES provenant d'un site d'enfouissement doté d'un système complet de captage des gaz d'enfouissement, utilisez la formule³² suivante :

$$\text{éq. CO}_2 = GE \cdot F \cdot [(1-ED) + (\frac{1-EC}{EC}) \cdot (1-OX)] \cdot \text{conversion d'unités} \cdot PRP$$

<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
<i>éq. CO₂</i>	= Émissions directes de GES (méthane) d'un site d'enfouissement doté d'un système complet de captage des GE (t éq. CO ₂ /an)	Calculée
<i>GE</i>	= Quantité de GE recueillie annuellement par le système de captage (mesurée en m ³ à température et pression normales [TPN])	Saisie par l'utilisateur
<i>F</i>	= Fraction de méthane dans les GE	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,5)
<i>ED</i>	= Efficacité de la destruction du CH ₄ selon le type de combustion ou de système de brûlage	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,99)
<i>EC</i>	= Efficacité du captage du système de captage des GE	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,75)
<i>OX</i>	= Facteur d'oxydation	Une valeur de 0,1 est justifiée pour les sites d'enfouissement bien gérés
<i>Conversion d'unités</i>	= S'applique quand on convertit le volume de méthane de millions de pieds cubes standard en tonnes métriques (unités de volume en unités de masse)	19.125
<i>PRP</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Méthode B : Sites d'enfouissement dotés de systèmes partiels de captage des gaz d'enfouissement

Les systèmes partiels de captage des gaz d'enfouissement visent à recueillir une partie du CH₄ provenant de la décomposition des déchets. Pour calculer les émissions de GES d'un

ICLEI-USA. *Local Government Operations Protocol*, chapitre 9, 2010.

site d'enfouissement doté d'un système partiel de captage des gaz d'enfouissement, utilisez la formule³³ suivante :

$$\text{éq. CO}_2 = GE \cdot F \cdot \{(1-ED) + \left[\left(\frac{1}{EC}\right) \cdot \left(\frac{1}{OX}\right)\right] \cdot [FS + (1-EC)]\} \cdot \text{conversion des unités} \cdot PRP$$

Description		Valeur
<i>éq. CO₂</i>	= Émissions directes de GES (méthane) d'un site d'enfouissement doté d'un système partiel de captage des GE (t éq. CO ₂ /an)	Calculée
<i>GE</i>	= Quantité de GE recueillie annuellement par le système de captage (mesurée en m ³ à température et pression normales [TPN])	Saisie par l'utilisateur
<i>F</i>	= Fraction de méthane dans les GE	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,5)
<i>ED</i>	= Efficacité de la destruction du CH ₄ selon le type de combustion ou de système de brûlage	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,99)
<i>EC</i>	= Efficacité du captage du système de captage des GE	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,75)
<i>OX</i>	= Facteur d'oxydation	Une valeur de 0,1 est justifiée pour les sites d'enfouissement bien gérés
<i>FS</i>	= Facteur de superficie où le gaz n'est pas capté (divisé par la superficie où le gaz est récupéré par un système de captage des GE).	
<i>Conversion d'unités</i>	= S'applique quand on convertit le volume de méthane de millions de pieds cubes standard en tonnes métriques (unités de volume en unités de masse)	19.125
<i>PRP</i>	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Méthode C : Sites d'enfouissement sans système de captage des gaz d'enfouissement

Les émissions attribuables aux déchets solides éliminés à un site d'enfouissement sans système de captage des gaz d'enfouissement peuvent être calculées à l'aide du modèle d'«

ICLEI-USA. *Local Government Operations Protocol*, chapitre 9, 2010.

engagement relatif au méthane » ou « des matières résiduelles présentes ».

Le modèle d'engagement relatif au méthane (également appelé « modèle de la quantité totale de gaz produit » permet de calculer les émissions totales de méthane (CH_4) en aval produites par la décomposition des déchets, c'est-à-dire que la production future de CH_4 est imputée à l'année d'inventaire où les déchets solides ont été recueillis et éliminés. Cette approche est généralement la façon la plus simple pour les administrations locales de recueillir et d'analyser les données. C'est également l'approche la plus propice aux comparaisons.

Le modèle des matières résiduelles présentes (également connu sous le nom de « décomposition du premier degré ») est une équation exponentielle qui permet de calculer la quantité de CH_4 qui sera produite à un site d'enfouissement en fonction de la quantité de déchets envoyée au site pendant l'année d'inventaire (c'est-à-dire les « matières résiduelles présentes »), la capacité de ces déchets de produire du CH_4 et la constante du taux de production de CH_4 qui décrit la vitesse à 62 laquelle les déchets devraient se décomposer et produire du CH_4 . Pour utiliser ce modèle, les administrations locales devront connaître la quantité de déchets envoyée par le passé au site d'enfouissement, la composition de ces déchets et les conditions climatiques générales au site d'enfouissement. Cette méthode est recommandée pour estimer le CH_4 à un site d'enfouissement dépourvu d'un système de captage des gaz d'enfouissement car elle offre la modélisation la plus exacte des rejets de CH_4 par les déchets mis en décharge; le modèle suppose que ces rejets atteignent leur maximum peu après l'enfouissement des déchets solides, puis diminuent de manière exponentielle lorsque les matières organiques des déchets se décomposent.

Option 1 : Modèle d'engagement relatif au méthane

Les émissions provenant des déchets solides envoyés à un site d'enfouissement dépourvu d'un système de captage des gaz d'enfouissement peuvent être calculées à l'aide du modèle d'engagement relatif au méthane en suivant les étapes suivantes :

1. Déterminez la quantité (masse) de déchets solides mis en décharge pendant l'année d'inventaire.
2. Déterminez la composition du flux de déchets (valeurs implicites fournies).
3. Calculez la teneur en carbone organique dégradable (COD) du flux de déchets (formule fournie).
4. Calculez le potentiel de production de méthane des déchets mis en décharge (formule fournie).
5. Calculez les émissions d'équivalent CO_2 en utilisant l'information obtenue aux étapes 1 à 4.

Étape 1 : Déterminez la quantité (masse) de déchets solides mis en décharge pendant l'année d'inventaire.

Recommandé	Obtenez les données sur la quantité (masse) réelle de déchets solides mis en décharge chaque année. Les installations d'élimination des déchets solides devraient posséder des dossiers indiquant la quantité totale de déchets solides éliminés pendant une année donnée.		
Solution de rechange	Si les données sur la production réelle de déchets ne sont pas disponibles pour l'année d'inventaire, utilisez la formule générale ³⁴ suivante :		
	$M_x = P_x \bullet M_y$		
	Description		Valeur
	M_x	= Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « x »	Calculée
	x	= Année pour laquelle on ne dispose pas de données sur les déchets solides	Saisie par l'utilisateur
	P_x	= Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « x »	Saisie par l'utilisateur
	M_y	= Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « y »	Saisie par l'utilisateur
Alternative	y	= Année pour laquelle on dispose de données sur les déchets solides	Saisie par l'utilisateur
	P_y	= Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « y »	Saisie par l'utilisateur
	Si les administrations locales ne disposent pas des données sur la production réelle de déchets, elles peuvent procéder à des extrapolations à partir d'une étude postérieure à la valorisation effectuée à l'échelle régionale, provinciale ou territoriale.		

Étape 2 : Déterminez la composition du flux de déchets (valeurs par défaut fournies).

Recommandé	Obtenez les données sur la composition réelle du flux de déchets en entreprenant une étude ou une vérification établissant le type de déchets éliminés et leur proportion dans le flux total de déchets.
Solution de rechange	Si les administrations locales ne disposent pas de l'information sur la composition réelle des déchets, elles peuvent procéder à des

ICLEI USA. *Local Government Operations Protocol*, version 1.1, 2010.

	extrapolations à partir d'une étude postérieure à la valorisation effectuée à l'échelle régionale, provinciale ou territoriale.																		
Solution de rechange	Si les administrations locales ne disposent pas des données de l'étude sur la décomposition des déchets, elles peuvent utiliser les valeurs générales relatives à la composition des déchets solides municipaux pour l'Amérique du Nord³⁵ ci-après: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie de déchets</th><th>Pourcentage</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aliments</td><td>23%</td></tr> <tr> <td>Papier</td><td>18%</td></tr> <tr> <td>Bois</td><td>10%</td></tr> <tr> <td>Couches et déchets d'animaux de compagnie</td><td>6%</td></tr> <tr> <td>Jardinage</td><td>5%</td></tr> <tr> <td>Textiles</td><td>1%</td></tr> <tr> <td>Caoutchouc et cuir</td><td>1%</td></tr> <tr> <td>Plastique, autres matières inertes (p. ex., verre, métal)</td><td>36%</td></tr> </tbody> </table>	Catégorie de déchets	Pourcentage	Aliments	23%	Papier	18%	Bois	10%	Couches et déchets d'animaux de compagnie	6%	Jardinage	5%	Textiles	1%	Caoutchouc et cuir	1%	Plastique, autres matières inertes (p. ex., verre, métal)	36%
Catégorie de déchets	Pourcentage																		
Aliments	23%																		
Papier	18%																		
Bois	10%																		
Couches et déchets d'animaux de compagnie	6%																		
Jardinage	5%																		
Textiles	1%																		
Caoutchouc et cuir	1%																		
Plastique, autres matières inertes (p. ex., verre, métal)	36%																		

Étape 3 : Calculez la teneur en carbone organique dégradable (COD) du flux de déchets (formule fournie).

La teneur en carbone organique dégradable (COD) est la quantité de carbone organique présente dans le flux de déchets pouvant être décomposée par le processus biochimique. Il convient de noter que seuls les déchets organiques (p. ex., déchets de cuisine, papier, résidus de jardin) ont un contenu en COD. On peut calculer le COD en utilisant la formule³⁶ suivante :

$$\text{COD} = (0,15 \times A) + (0,4 \times B) + (0,43 \times C) + (0,24 \times D) + (0,2 \times E) + (0,24 \times F) + (0,39 \times G)$$

<u>Description</u>	<u>Value</u>
<i>COD</i> = Carbone organique dégradable (t carbone/t déchets)	Calculée
<i>A</i> = Proportion de déchets de cuisine dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur

Environnement et changement climatique Canada. Rapport national sur la caractérisation des déchets : la composition des déchets solides municipaux résiduels au Canada, 2020

GIEC. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, volume 5, « Déchets », chapitre 3, « Élimination des déchets solides », [IPCC Waste Model spreadsheet](#).

<i>B</i>	= Proportion de papier dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur
<i>C</i>	= Proportion de bois dans le flux de déchets	Saisie par l'utilisateur
<i>D</i>	= Proportion de Couches et déchets d'animaux de Compagnie dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur
<i>E</i>	= Proportion de résidus de jardinage	Saisie par l'utilisateur
<i>F</i>	= Proportion de textiles dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur
<i>G</i>	= Proportion de Caoutchouc et cuir dans le flux de déchets solides	Saisie par l'utilisateur

Étape 4 : Calculez le potentiel de production de méthane des déchets mis en décharge (formule fournie).

Le potentiel de production de méthane (L_0) est un facteur d'émission précisant la quantité de CH_4 produite par tonne de déchets solides mis en décharge. Sa valeur dépend de plusieurs facteurs, notamment la portion de COD présente dans les déchets et les caractéristiques générales du site d'enfouissement. On peut estimer le L_0 , avec la formule³⁷ du GIEC suivante:

$$L_0 = 16/12 \cdot FCM \cdot COD \cdot COD_F \cdot F$$

Description

Valeur

L₀ = Potentiel de production de méthane (t CH_4 /t déchets)

Calculée

FCM = Facteur de correction du méthane

Saisie par l'utilisateur : géré
= 1,0 non géré (5 m prof.) =
0,8 non géré (<5 m prof.) =
0,4 non catégorisé = 0,6

COD = Carbone organique dégradable (t carbone/t déchets)

Saisie par l'utilisateur

COD_F = Proportion de COD dissimilé

Saisie par l'utilisateur
(valeur implicite de 0,6)

GIEC. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, volume 5, « Déchets », chapitre 3, « Élimination des déchets solides », [IPCC Waste Model spreadsheet](#).

F	= Proportion de méthane dans les gaz d'enfouissement	Saisie par l'utilisateur (valeur implicite de 0,5)
$16/12$	= Coefficient de stoechiométrie pour convertir le méthane en carbone	

Étape 5 : Calculez les émissions d'équivalent CO₂ à l'aide de l'information obtenue aux étapes 1 à 4.

Pour calculer les émissions d'équivalent CO ₂ , utilisez la formule ³⁸ suivante :		
$\text{éq. CO}_2 = 21 \cdot M \cdot L_0 (1 - f_{rec})(1 - OX)$		
<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
<i>éq. CO₂</i>	= Émissions de GES en aval (méthane) associées aux déchets solides municipaux mis en décharge (t éq. CO ₂)	Calculée
M	= Quantité de déchets solides mis en décharge pendant l'année d'inventaire (tonnes)	Saisie par l'utilisateur
L_0	= Potentiel de production de méthane (t CH ₄ /t déchets)	Saisie par l'utilisateur (voir l'étape 4)
25	= Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	Saisie par l'utilisateur
f_{rec}	= Proportion des émissions de méthane récupérées au site d'enfouissement (p. ex., systèmes de captage des gaz d'enfouissement)	Saisie par l'utilisateur
OX	= Facteur d'oxydation	Une valeur de 0,1 est justifiée pour les sites d'enfouissement bien gérés. La valeur moyenne pour les sites d'enfouissement non gérés est proche de zéro.

Option 2 : Modèle des matières résiduelles présentes

GIEC. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, volume 5, « Déchets », chapitre 3, « Élimination des déchets solides »,

Le modèle des matières résiduelles présentes est offert dans divers formats Excel conviviaux, comme le *Waste Model* du GIEC, le *Landfill Gas Emissions Model (LandGEM)* de l'EPA des États-Unis et le *Landfill Emissions Tool* mis au point par le California Air Resources Board. Les émissions produites par les déchets solides éliminés dans un site d'enfouissement dépourvu d'un système de captage des GE peuvent être calculées à l'aide du modèle des matières résiduelles présentes en suivant les étapes suivantes :

1. Déterminez la quantité (masse) de déchets solides annuellement mis en décharge par le passé (valeurs implicites fournies).
2. Déterminez le taux annuel de décomposition de premier ordre au site d'enfouissement (valeurs implicites fournies).
3. Déterminez le potentiel annuel moyen de production de méthane des déchets mis en décharge (valeurs implicites fournies).
4. Calculez la quantité de CH₄ produite annuellement par les déchets solides mis en décharge en utilisant un modèle de décomposition du premier degré (DPD) et multipliez la valeur totale par son potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO₂.

Étape 1 : Déterminez la quantité (masse) de déchets solides annuellement mis en décharge par le passé (valeurs par défaut fournies).

Recommandé	Obtenez les données réelles sur la quantité (masse) réelle de déchets solides mis chaque année en décharge. Les installations d'élimination des déchets solides devraient avoir des dossiers indiquant la quantité totale de déchets solides éliminés pendant une année donnée. Afin de calculer les émissions de l'année visée par l'analyse, il faut avoir accès à au moins 30 années de données.												
Solution de rechange	Si on ne dispose pas de données sur la production réelle de déchets pendant quelques années, il faut suivre la formule³⁹ générale ci-après et la répéter pour toutes les années manquantes $M_x = P_x \bullet M_y$ <table><tr><th><u>Description</u></th><th></th><th><u>Valeur</u></th></tr><tr><td>M</td><td>=</td><td>Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « x »</td></tr><tr><td>x</td><td>=</td><td>Année pour laquelle on ne dispose pas de données sur les déchets solides</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Saisie par l'utilisateur</td></tr></table>	<u>Description</u>		<u>Valeur</u>	M	=	Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « x »	x	=	Année pour laquelle on ne dispose pas de données sur les déchets solides			Saisie par l'utilisateur
<u>Description</u>		<u>Valeur</u>											
M	=	Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « x »											
x	=	Année pour laquelle on ne dispose pas de données sur les déchets solides											
		Saisie par l'utilisateur											

Toronto and Region Conservation. *Getting to Carbon Neutral: A Guide for Canadian Municipalities*. Adapté des *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre—version révisée*, 2010.

	P_x = Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « x » Saisie par l'utilisateur My = Quantité de déchets solides éliminés pendant l'année « y » Saisie par l'utilisateur y = Année pour laquelle on dispose de données sur les déchets solides Saisie par l'utilisateur Py = Population totale de l'administration municipale ayant éliminé des déchets pendant l'année « y » Saisie par l'utilisateur
Solution de rechange	Si les administrations locales n'ont pas accès aux données sur la production réelle de déchets, elles peuvent procéder à des extrapolations à partir d'une étude postérieure à la valorisation effectuée à l'échelle régionale, provinciale ou territoriale.

Étape 2 : Pour chaque année, déterminez le taux de décomposition de premier ordre au site d'enfouissement (valeurs implicites fournies).

La constante de vitesse de la décomposition (k), également connue sous le nom « constante de production de méthane », est la vitesse de décomposition de premier ordre à laquelle le méthane est produit après la mise en décharge des déchets. Sa valeur dépend de la teneur en humidité, de la quantité de nutriments, du pH et de la température. La teneur en humidité des déchets dans un site d'enfouissement est l'un des paramètres les plus importants influant sur le taux de production des gaz d'enfouissement. L'infiltration des précipitations à travers le dépôt de couverture, la teneur initiale en humidité des déchets, la conception du système de récupération des lixiviats et la profondeur d'enfouissement des déchets au site constituent les principaux facteurs qui influent sur la teneur en humidité des déchets.

On peut trouver dans le *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada (2020) des estimations des valeurs k pour les sites d'enfouissement municipaux de déchets solides de différentes régions et des différents territoires et provinces du Canada pour trois périodes : 1941-1975, 1976-1989, 1990-2007 et 2008 au présent. Cette information est présentée dans la partie 2, annexe 3, « Méthodologie pour le secteur des déchets », p. 194.

Étape 3 : Pour chaque année, déterminez le potentiel moyen de production de méthane des déchets mis en décharge (valeurs implicites fournies).

Le potentiel de production de méthane (L_0) est un facteur d'émission qui précise la quantité de CH_4 produite par tonne de déchets solides mis en décharge. Elle dépend de plusieurs facteurs, notamment la portion de COD présente dans les déchets et les caractéristiques générales du site d'enfouissement.

Le *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada (2020) fournit des valeurs du potentiel de production de méthane pour chaque province et territoire pour trois périodes : 1941-1975, 1976-1989, 1990-2007 et 2008 au présent. Cette information est présentée dans la partie 2, annexe 3, « Autres méthodologies », p. 177- 178.

Étape 4 : Calculez la quantité de CH_4 attribuable aux déchets solides mis annuellement en décharge en utilisant un modèle de décomposition de premier ordre (DPO) et multipliez la valeur totale par son potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour déterminer les émissions totales d'équivalent CO_2 .

Pour calculer les émissions de l'année visée par l'analyse, utilisez au moins 30 années de données historiques et la formule⁴⁰ ci-après :

$$\text{éq. } CO_{2NLFG} = (\sum Q_{T,x} \cdot PRP) \text{ où } Q_{T,x} = kM_x L_0 e^{-k(T-x)}$$

<u>Description</u>		<u>Valeur</u>
$\text{éq. } CO_{2NLFG}$	Émissions de GES produites pendant l'année d'inventaire à un site d'enfouissement sans système de captage des GE (kt éq. CO_2 /an)	Calculée
$Q_{T,x}$	Quantité de CH_4 produite pendant l'année d'inventaire par Mx de déchets (kt/ CH_4 /an)	Calculée
T	Année d'inventaire	Saisie par l'utilisateur
x	Année de l'enfouissement des déchets	Saisie par l'utilisateur
k	Constante de vitesse de la décomposition (an-1)	Saisie par l'utilisateur

GIEC. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, volume 5, « Déchets », chapitre 5, Incinération et combustion à l'air libre des déchets.

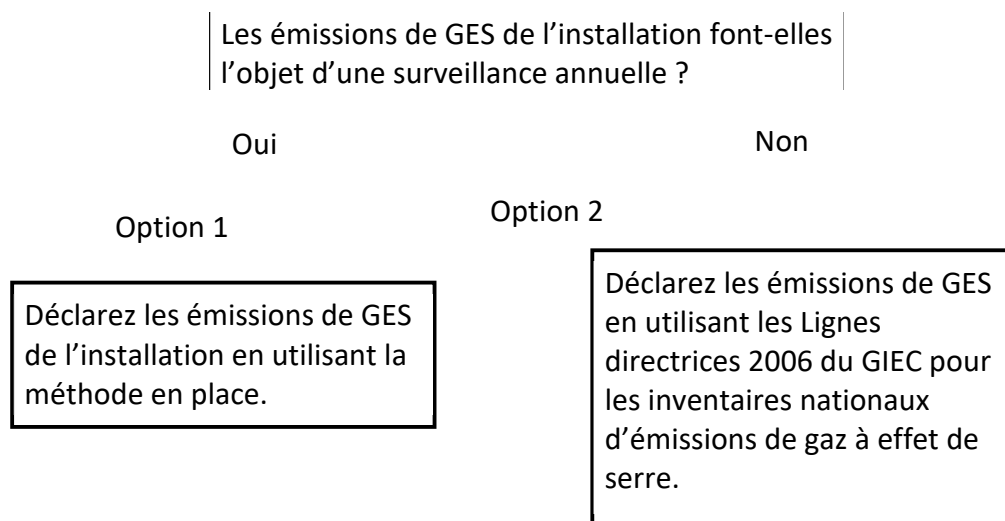
M_x	=	Quantité de déchets éliminés pendant l'année x (Mt)	Saisie par l'utilisateur
L_0	=	Potentiel de production de CH ₄ (kg CH ₄ /t déchets)	Saisie par l'utilisateur
PRP	=	Potentiel de réchauffement planétaire du CH ₄	25

Lignes directrices sur la comptabilisation II : Estimation des émissions de GES attribuables à l'incinération des déchets

Approche 1 : Émissions provenant des installations d'élimination des déchets dans la collectivité

Si les déchets solides de la collectivité sont incinérés dans une installation d'incinération qui surveille ses émissions de GES sur une base annuelle (p. ex., pour le Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre d'Environnement Canada), les émissions provenant de la combustion des déchets solides peuvent être déclarées à l'aide de la méthode en place. Si les émissions de GES ne font pas l'objet d'une surveillance, les Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre relatives à l'incinération⁴¹ doivent être utilisées pour calculer les émissions.

Figure L: Arbre décisionnel de la quantification des émissions selon l'approche 1

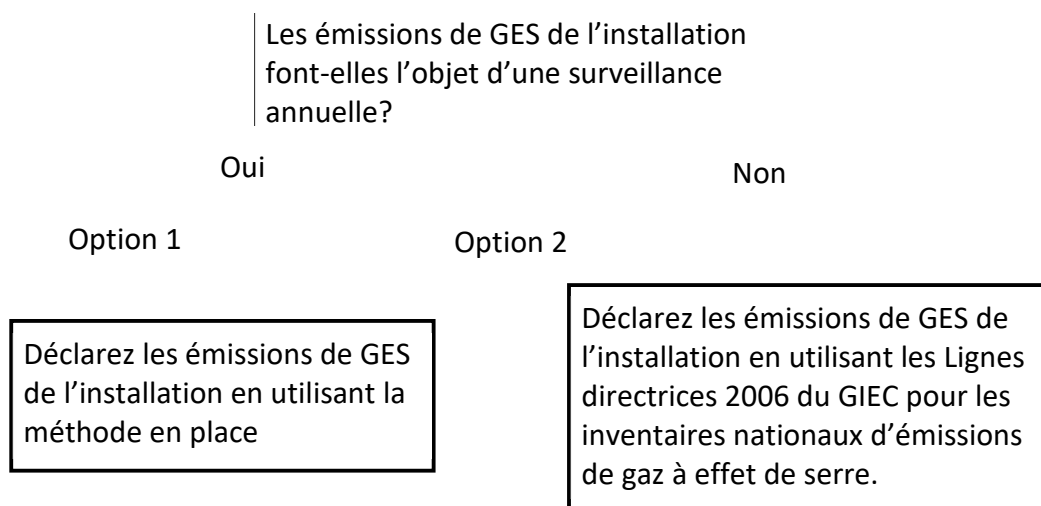


GIEC. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, volume 5, « Déchets », chapitre 5, [Incinération et combustion à l'air libre des déchets](#).

Approche 2 : Émissions attribuables aux déchets solides éliminés dans des installations à l'extérieur de la collectivité

Si les déchets solides de la collectivité sont éliminés dans une installation d'incinération où les émissions de GES font l'objet d'une surveillance annuelle (p. ex., pour le Programme de déclaration des gaz à effet de serre d'Environnement Canada), les émissions peuvent être déclarées en estimant le pourcentage d'émissions attribuables aux déchets solides de la collectivité ou en suivant les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* relatives à l'incinération. Si les émissions de GES ne font l'objet d'aucune surveillance, il faut suivre les *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre* relatives à l'incinération pour calculer les émissions.

Figure M: Arbre décisionnel de la quantification des émissions selon l'approche 2



Annexe I : Utilisation des niveaux d'émissions

Le concept de « niveaux » d'émissions a été élaboré par le World Resources Institute (WRI) et le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) pour différencier les sources d'émissions directes des sources indirectes dans les limites organisationnelles et prévenir la double comptabilisation des émissions par deux organisations ou plus. Le concept a été intégré à divers programmes et normes relatifs aux GES, notamment plusieurs protocoles communautaires, qui utilisent le cadre pour les émissions produites à l'échelle communautaire.

Pour les inventaires municipaux de GES, le protocole du WRI et du WBCSD prévoit trois types de sources d'émissions :

Niveau 1 : Émissions directes de GES

La catégorie de niveau 1 inclut les émissions de GES produites directement par des sources qui appartiennent à l'entité ou sont exploitées par elle. Dans le contexte de l'inventaire municipal, les sources d'émissions de niveau 1 les plus courantes sont la combustion de gaz naturel ou de mazout dans les installations municipales, la consommation d'essence ou de diesel par les véhicules du parc automobile et la production de méthane par les sites d'enfouissement appartenant à la municipalité.

Niveau 2 : Émissions indirectes attribuables aux achats d'électricité ou d'énergie des systèmes énergétiques de quartier

La catégorie de niveau 2 inclut exclusivement les émissions « indirectes » associées à l'achat d'électricité du réseau d'électricité ou des systèmes énergétiques de quartier. Contrairement à la combustion stationnaire de combustibles, qui produit des émissions directement au point de consommation de l'énergie, les émissions associées à la consommation d'électricité du réseau sont produites à l'extérieur à un endroit appartenant à une autre entité ou exploité par elle. Pour cette raison, la consommation de l'électricité du réseau est toujours considérée comme une source d'émissions indirectes (niveau 2), peu importe l'endroit où elle est produite.

Niveau 3 : Autres émissions indirectes

La catégorie de niveau 3 englobe toutes les autres émissions indirectes de GES pouvant être rattachées aux activités et au fonctionnement d'une organisation mais qui sont attribuables à des sources qui appartiennent à une autre organisation ou sont exploitées par elle. Les sources d'émissions de niveau 3 d'une administration locale incluent les émissions attribuables au navettage des employés et aux voyages d'affaires du personnel, aux émissions intrinsèques en amont associées à la production de combustibles ou à la fabrication de produits achetés, et les émissions attribuables aux services en sous-traitance, pour n'en nommer que quelques-uns.

Le concept des niveaux d'émissions peut également s'appliquer aux émissions produites dans la collectivité. Dans ce contexte, la catégorie de niveau 1 comprend les émissions produites

directement dans les limites de la collectivité. Le niveau 2 demeure le même et comprend exclusivement les émissions associées à la consommation d'électricité du réseau ou d'énergie provenant des systèmes énergétiques de quartier. Les autres activités de la collectivité qui donnent lieu à des émissions indirectes de GES à l'extérieur des limites de la collectivité sont classées dans la catégorie de niveau 3.

Comme on l'a déjà mentionné, le but principal des niveaux d'émissions est de prévenir la double comptabilisation au moment de regrouper les données provenant de deux ou plusieurs inventaires d'émissions. Les administrations locales participant à des programmes reposant sur le cadre de niveaux, comme le Global Protocol for Community-scale GHG Emissions, sont habituellement tenues de faire une déclaration distincte des émissions pour chaque catégorie de niveau. Bien que le programme PPC n'exige pas l'utilisation des niveaux d'émissions, il demande une ventilation suffisamment détaillée des sources d'émissions municipales et communautaires décrites dans le présent document pour permettre de rendre compte des GES par niveau. Une liste des sources d'émissions municipales et communautaires et de leur niveau correspondant est fournie à l'annexe II, « Exigences de PPC en matière de déclaration ».

Annexe II : Exigences de PPC en matière de déclaration

Les exigences de PPC en matière de déclaration pour les inventaires municipaux et communautaires de GES sont décrites dans les tableaux ci-après. Les émissions accompagnées de la mention « obligatoire » doivent être déclarées pour qu'un inventaire soit jugé conforme au Protocole de PPC. Comme on l'a déjà mentionné, ces lignes directrices représentent le seuil minimum de déclaration reposant sur les pratiques exemplaires actuelles et les méthodes de comptabilisation des GES locaux utilisées. On encourage les administrations locales à établir davantage de rapports d'inventaire de GES adaptés à leurs objectifs et à leur capacité.

Pour épauler les membres de PPC dans leurs efforts, les tableaux ci-dessous font état de plusieurs sources d'émissions « facultatives » pouvant être intégrées dans les analyses de GES effectuées à l'échelle municipale ou communautaire. Ces sources représentent de nouveaux pôles d'intérêt dans le domaine de la comptabilisation des GES et sont généralement plus difficiles à mesurer à l'échelle locale. Le programme PPC surveille les nouveautés dans ce domaine et entend fournir des lignes directrices plus détaillées sur la comptabilisation dans les mises à jour ultérieures du programme.

Tableau 10: Exigences relatives aux inventaires municipaux

Secteur d'activité/source d'émissions	Niveau	Exigences de PPC en matière de déclaration	Approche de comptabilisation recommandée
Bâtiments et installations			
Émissions provenant de la combustion stationnaire de combustibles (p. ex., gaz naturel, mazout)	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions provenant de l'électricité achetée	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions provenant de la vapeur ou de l'énergie achetées de systèmes énergétiques de quartier	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Véhicules de parc (incl. transport en commun)			
Émissions provenant de la combustion de carburants (essence, diesel, GNC, etc.)	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions provenant de l'électricité achetée	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Éclairage public et feux de circulation			
Émissions attribuables à l'électricité achetée	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions attribuables à la combustion stationnaire de combustibles (systèmes d'éclairage non connectés au réseau, génératrices, etc.)	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Infrastructure d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées			
Émissions provenant de la combustion stationnaire de combustibles (p. ex., gaz naturel, mazout)	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle

Émissions provenant de l'électricité achetée	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions des procédés et émissions fugitives du traitement des eaux usées et des rejets	Niveau 1	Facultatif	<i>Demandez des données</i>
Déchets solides			
Émissions prévues (futures) en aval attribuables à l'élimination des déchets solides municipaux	Niveau 3	Minimum	Modèle d'engagement relatif au méthane
Émissions provenant des sites d'enfouissement, des installations d'incinération de déchets ou des installations de compostage appartenant à la municipalité	Niveau 1	Recommandé	Données sur le captage des gaz d'enfouissement ou modèle de décomposition de
Voyages d'affaires du personnel			
Émissions attribuables à la combustion de carburants (essence, diesel, carburacteur, etc.)	Niveau 3	Facultatif	Distance parcourue
Navettage des employés			
Émissions provenant de la combustion de carburants (essence, diesel, etc.) par le personnel pendant les déplacements en provenance et à destination du travail	Niveau 3	Facultatif	Enquête

Tableau 11: Exigences relatives aux inventaires communautaires

Secteur d'activité/source d'émissions	Niveau	Exigences de PPC en matière de déclaration	Approches de comptabilisation recommandées
Consommation d'énergie dans le secteur résidentiel			

Émissions attribuables à la combustion stationnaire de combustibles (gaz naturel, mazout, etc.)	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions attribuables à l'électricité achetée	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions attribuables à la vapeur ou à l'énergie achetées des systèmes énergétiques de quartier	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Consommation d'énergie dans le secteur commercial et institutionnel			
Émissions attribuables à la combustion stationnaire de combustibles (gaz, naturel, mazout, etc.)	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions provenant de l'électricité achetée	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions provenant de la vapeur et de l'énergie achetées des systèmes énergétiques de quartier	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Consommation d'énergie dans le secteur industriel			
Émissions attribuables à la combustion stationnaire de combustibles (gaz, naturel, mazout, etc.)	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions provenant de l'électricité achetée	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions provenant de la vapeur et de l'énergie achetées des systèmes énergétiques de quartier	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Transport routier			
Émissions d'échappement de véhicules circulant dans la collectivité	Niveau 1	Obligatoire	Ventes au détail de carburants, kilomètres-véhicules parcourus ou immatriculation des véhicules

Émissions provenant de l'électricité utilisée par les véhicules circulant dans la collectivité	Niveau 2	Obligatoire	
Transports en commun locaux			
Émissions de la combustion des réseaux ferroviaires ou de transport en commun locaux	Niveau 1	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Émissions attribuables à la consommation d'électricité des réseaux ferroviaires ou de transport en commun locaux	Niveau 2	Obligatoire	Données sur la consommation réelle
Déchets solides			
Émissions prévues (futures) en aval provenant de l'élimination des déchets solides de la collectivité	Niveau 3	Minimum	Modèle d'engagement relatif au méthane
Émissions des sites d'enfouissement, des installations d'incinération de déchets et des installations de compostage établis dans les limites de la collectivité	Niveau 1	Recommandé	Données sur le captage des gaz d'enfouissement ou modèle de décomposition de premier ordre
Agriculture			
Émissions de méthane provenant de la fermentation entérique	Niveau 1	Facultatif	Dénombrements du bétail
Émissions de méthane provenant de l'utilisation du fumier	Niveau 1	Facultatif	Dénombrements du bétail
Procédés industriels			
Émissions non liées à l'énergie attribuables aux procédés industriels (produits minéraux, industries chimiques, production de métal, etc.)	Niveau 1	Facultatif	Demandez des données
Émissions fugitives			
Émissions fugitives provenant de la production, de la transformation, du	Niveau 1	Facultatif	

transport, de l'entreposage et de la livraison de combustibles fossiles			Demandez des données
---	--	--	----------------------