

Quantification des émissions de GES de portée 3 en milieu universitaire

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

Réseau universitaire québécois
EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

Page couverture (tous droits réservés)

Titre : Trouverons-nous le point de rassemblement

Médium : Peinture à l'huile sur toile

Dimensions : 91,4 x 76,2 cm (36 x 30 po)

Année de production : 2025

Artiste : Sarah Cloutier

DESCRIPTION

Cette peinture se déploie autour du concept de l'étude d'un environnement, de sa quantification et des nouvelles voix que cette accumulation de données permet de dévoiler. Le dense recensement des informations apparaît sous forme de rectangles, de volumes et de textures, telle une quantification abstraite des émissions de GES d'un environnement urbain diversifié. Le ciel acide et chaud fait écho à l'urgence d'agir et aux effets de la crise climatique déjà ressentis. Des moments d'abstraction de style presque végétal invitent le regard à réfléchir au rôle de la nature dans les décisions à venir. L'ensemble de l'œuvre se dirigeant vers un point focal unique représente l'effort collectif vers le changement.

Produit pour le **Réseau universitaire québécois en développement durable**

Rédaction : Béatrice Pearson (Université Laval), Audrey Pomerleau-Boivin (Université Laval), Patrick Cigana (Polytechnique Montréal), Pierre Chênel (Polytechnique Montréal), Maxine Dandois-Fafard (Institut nationale de la recherche scientifique), Emmanuelle Jodoin (Université de Sherbrooke), Thierry Gras Chouteau (Université de Montréal) et Divya Sharma (Université McGill).

Collaboration (en ordre alphabétique) : École de technologie supérieure, HEC Montréal, Institut national de la recherche scientifique, Polytechnique Montréal, Université Bishop's, Université Concordia, Université de Montréal, Université de Sherbrooke, Université du Québec à Chicoutimi, Université du Québec à Montréal, Université du Québec à Rimouski, Université du Québec à Trois-Rivières, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Université du Québec en Outaouais, Université Laval, Université McGill et Université TÉLUQ.

Révision scientifique : Nicolas Roy-Heppell (CIRAIG)

Date de publication : 28 janvier 2026

Pour citer ce document :

Pearson, B., Pomerleau-Boivin, A., Cigana, P., Chênel, P., Dandois-Fafard, M., Jodoin, E., Gras Chouteau, T. et Sharma, D. (2026). Quantification des émissions de GES de portée 3 en milieu universitaire. Réseau universitaire québécois en développement durable (RUQDD).

DOI : https://doi.org/10.60918/23208

ISBN: 978-2-925526-16-2

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec

© Réseau universitaire québécois en développement durable (RUQDD), 2026. Tous droits réservés.

TABLE DES MATIÈRES

Liste des acronymes 5
Lexique 5

INTRODUCTION 6
1. Objectif du guide méthodologique commun 6
2. Importance des émissions de GES de portée 3 6

NOTIONS DE BASE 7
1. Référents méthodologiques 7
2. Gaz à effet de serre pris en compte 7
3. Déclaration et suivi dans le temps 7
4. Périmètre organisationnel 8
5. Méthodologie de consolidation 8
6. Matérialité 9
7. Double comptabilité 9
8. Analyse de la qualité des données 10
9. Approche de quantification 10
10. Méthode de calcul 10

ÉMISSIONS DE GES DE PORTÉE 3 12

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE 15
3.1. Biens et services achetés 15
3.2. Biens d'équipement 17
3.3. Production et distribution d'énergie 17
3.4. Transport et distribution 19
3.5. Déchets produits par les opérations 20
3.6. Déplacements professionnels 22
3.7. Déplacements pendulaires 25
3.8. Actifs loués par l'Université 26
3.9. Déplacements de la communauté étudiante 28
3.10/3.11/3.12 Transformation, utilisation et traitement en fin de vie des produits vendus 29
3.13. Actifs loués à un tiers 29
3.14. Franchises 31
3.15. Investissements 31

Liste des références 32
Sources des facteurs d'émission 33

ANNEXES
Annexe 1 : Potentiels de réchauffement global des GES 34
Annexe 2 : Facteurs d'émission économiques pour les biens et les services 35
Annexe 3 : Facteurs d'émissions pour 2020 à 2025 38
Annexe 4 : Script R Studio pour obtenir la distance entre les aéroports 40
Annexe 5 : Script R Studio pour obtenir la distance entre les codes postaux 41

TABLEAUX
Tableau 1 : Sommaire des catégories d'émissions de portée 3 13
Tableau 1 : Sommaire des catégories d'émissions de portée 3 — suite 14
Tableau 2 : Production et distribution de combustibles 18
Tableau 3 : Production et distribution de l'électricité 18
Tableau 4 : Déchets produits par les opérations 21
Tableau 5 : Déplacements aériens 23
Tableau 6 : Déplacements terrestres 24
Tableau 7 : Déplacements pendulaires 26
Tableau 8 : Actifs loués par l'Université 27
Tableau 9 : Déplacements de la communauté étudiante 28
Tableau 10 : Actifs loués à un tiers 30

LISTE DES ACRONYMES

ACPAU
Association canadienne du personnel administratif universitaire

CIRAIG
Centre international de référence sur l'analyse du cycle de vie et la transition durable

FÉ
Facteur d'émission

GES
Gaz à effet de serre

GIEC
Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

GNR
Gaz naturel renouvelable

ISO
Organisation internationale de normalisation

PRG
Potentiel de réchauffement global

RIN
Rapport d'inventaire national

RUQDD
Réseau universitaire québécois en développement durable

t éq. CO_2
Tonne d'équivalent de CO_2

LEXIQUE

Approche de consolidation
Méthode visant à combiner de manière cohérente des données afin de les présenter

Approche de quantification
Méthode pour comptabiliser les émissions de GES dans un inventaire

Donnée d'activité
Mesure quantitative relative à l'activité occasionnant l'émission de GES

Donnée d'activité primaire
Valeur issue d'une mesure directe ou d'un calcul fondé sur des mesures directes

Donnée d'activité spécifique
Valeur obtenue à l'intérieur du périmètre organisationnel

Donnée d'activité secondaire
Valeur obtenue d'autres sources

Émissions de GES de portée 3
Émissions indirectes qui se produisent dans la chaîne de valeur d'une organisation

Facteur d'émission
Taux d'émission moyen estimé d'un polluant pour une source donnée, relativement aux unités d'activités

Forçage radiatif
Effet de réchauffement d'un système (p. ex. l'atmosphère)

Potentiel de réchauffement global
Indice basé sur les propriétés radiatives des GES

INTRODUCTION

1. OBJECTIF DU GUIDE MÉTHODOLOGIQUE COMMUN

Le guide méthodologique de quantification des émissions de GES de portée 3 est un outil de référence commun dont les universités québécoises se dotent en vue de partager des informations fiables et adaptées à leur réalité. Il découle de travaux de concertation du Réseau universitaire québécois en développement durable (RUQDD) s'étant déroulés sur plusieurs mois. L'objectif est de faciliter le transfert des connaissances et des expertises collectives dans la perspective de bonifier et d'harmoniser la méthodologie de quantification de ces émissions. Il ne vise pas à se substituer aux normes internationales.

Ce guide méthodologique précise les sources d'émission à inclure selon leur pertinence, dans un objectif d'assurer la complétude de l'inventaire. Il propose des méthodes de quantification par catégorie d'émission de GES de portée 3 et présente les facteurs d'émission (FÉ) connexes. Ce guide vise également à assurer la cohérence, l'exactitude et la transparence des inventaires, ainsi que la possibilité de comparaison entre eux et dans le temps.

2. IMPORTANCE DES ÉMISSIONS DE GES DE PORTÉE 3

Selon l'Association canadienne du personnel administratif universitaire (ACPAU), les émissions de GES de portée 3 peuvent représenter jusqu'à 87 % des émissions de GES d'un établissement d'enseignement supérieur. Il est donc essentiel d'estimer adéquatement la somme des émissions de GES des portées 1, 2 et 3 pour atteindre une compréhension complète de leur répercussion sur le climat.

Les émissions de GES de portée 3 sont associées aux activités et aux opérations de l'Université qui sont générées par des sources indirectes, c'est-à-dire les émissions dont les sources ne sont pas nécessairement possédées ou contrôlées par l'Université. Même si l'inventaire et la déclaration des émissions de GES de portée 3 ne sont pas une obligation réglementaire pour l'Université, l'estimation de ces émissions contribue à brosser un portrait complet de ses émissions totales. L'inventaire permet de cerner les sources d'émission les plus importantes, de déterminer des objectifs d'atténuation, de cibler les occasions de réduction des émissions de GES et de suivre la performance. D'ailleurs, par leur rôle influent auprès des acteurs de la province, les universités souhaitent faire preuve d'exemplarité, notamment par la quantification de leurs émissions de GES.

NOTIONS DE BASE

1. RÉFÉRENTS MÉTHODOLOGIQUES

Les principes employés dans la réalisation des inventaires et des rapports de GES sont basés sur les référents méthodologiques suivants :

- GHG Protocol. (2011). *A Corporate Accounting and Reporting Standard* (édition révisée), y compris *Accounting and Reporting Standard Amendment* (février 2013);
- Organisation internationale de normalisation (ISO). (2018). *ISO 14064-1 : Gaz à effet de serre – Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre*;
- Urban, K., Michayluk, C. et MacCormack, C. [Footprint]. (Juin 2022). *Guide pour estimer les émissions de gaz à effet de serre de portée 3*. ACPAU.

2. GAZ À EFFET DE SERRE PRIS EN COMPTE

En respect avec les principes énoncés par ISO 14064-1 et le GHG Protocol, les GES à prendre en compte sont : le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4), l'oxyde nitreux (N_2O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF_6), le trifluorure d'azote (NF_3) et tout autre GES pertinent.

ISO 14064-1 recommande de présenter les émissions de CO_2 biogénique distinctement dans l'inventaire des GES. Dans le cadre de ce présent guide, l'approche est de ne pas considérer les émissions de CO_2 biogénique dans la déclaration des émissions de portée 3. Par exemple, les FÉ liés au traitement des déchets proposés dans ce guide excluent les émissions de CO_2 biogénique. Ces dernières peuvent néanmoins être calculées et déclarées séparément des émissions de portée 3 par l'Université.

De plus, certaines activités sont liées à des séquestrations de carbone (p. ex. les produits alimentaires). Les concernant, il convient de ne pas choisir de FÉ qui les inclut. Ces séquestrations peuvent être déclarées séparément de l'inventaire des émissions de portée 3.

3. DÉCLARATION ET SUIVI DANS LE TEMPS

Il s'agit d'une bonne pratique de transmettre les résultats de l'exercice de quantification des émissions de GES à la communauté universitaire. La déclaration des résultats est typiquement réalisée par un rapport d'inventaire des émissions de GES, également appelé un bilan GES. Il est toutefois courant de les publier sur le site Web.

L'inventaire des émissions de GES couvre une période d'un an (12 mois) et est idéalement réalisé chaque année. Habituellement, la période de déclaration correspond à la période de l'exercice financier de l'Université. L'année ou la période de référence correspond généralement à celle où un inventaire de GES est réalisé pour la première fois, ce qui peut varier d'une Université à l'autre.

Il convient de déterminer une période de référence et de quantifier les émissions pour cette période et les années subséquentes avec la même méthode de quantification. Si un changement important se produit (comme un changement de FÉ ou l'utilisation d'une nouvelle approche de consolidation), il est fortement recommandé de refaire l'inventaire de la période de référence en conservant les mêmes données d'activités afin que les inventaires soient comparables entre eux.

4. PÉRIMÈTRE ORGANISATIONNEL

Afin de cerner adéquatement quelles sont les sources d'émission à inclure et à exclure de l'inventaire des émissions de GES, il importe de définir le périmètre organisationnel comme suit :

> **Le périmètre organisationnel est le regroupement d'activités ou d'installations dans lequel un organisme exerce un contrôle opérationnel ou financier ou possède une part du capital. (ISO, 2018)**

5. MÉTHODOLOGIE DE CONSOLIDATION

L'approche de consolidation retenue dans ce guide méthodologique est celle fondée sur le contrôle opérationnel. Ainsi, l'Université comptabilise 100 % des émissions et des suppressions de GES issues des installations sur lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel. Selon la norme ISO 14064-1 : 2018, « un organisme a le contrôle opérationnel d'une opération si cet organisme, ou l'une de ses filiales, a les pleins pouvoirs pour lancer et mettre en œuvre ses politiques d'exploitation au niveau opérationnel ».

Le contrôle opérationnel est présent lorsque l'organisation peut prendre des décisions quant aux activités menant à l'émission de GES. Dans le cas de l'immobilier[1], où les émissions de GES sont surtout liées à la consommation énergétique, cela signifie que le contrôle opérationnel est présent quand l'organisation peut faire des choix quant à la quantité ou au type d'énergie utilisée. Dans le cas des autres types d'activités, comme l'acquisition de biens, l'organisation a le contrôle opérationnel par les choix de consommation qui sont réalisés : elle peut opter pour un produit avec une empreinte carbone plus faible qu'un autre, par exemple.

Les organisations n'ont pas le plein contrôle opérationnel sur les émissions de GES de portée 3. Cependant, les exclusions de l'inventaire de portée 3 ne peuvent pas être justifiées par l'absence de plein contrôle opérationnel, car les organisations peuvent avoir un pouvoir d'influence et d'action quant aux choix et aux activités qui mènent à ces émissions.

Par exemple, l'Université peut exercer son influence par des clauses dans des ententes contractuelles ou des règles encadrant les activités. Si ce pouvoir d'influence est absent, cela peut être un motif d'exclusion d'une source d'émission de GES de l'inventaire. D'autres motifs d'exclusion sont possibles, comme la disponibilité des données et la matérialité. Dans tous les cas, toute exclusion se doit d'être justifiée lors de la déclaration des émissions de GES.

1. Pour davantage de détails quant à la déclaration des émissions de GES liées à l'immobilier, consulter les sections sur les catégories 3.8 et 3.13.

6. MATÉRIALITÉ

La matérialité fait référence au poids relatif d'une source ou d'une catégorie d'émission de GES au sein de l'inventaire d'une organisation. Ainsi, une source ou une catégorie d'émission de GES est matérielle si, individuellement, elle représente plus de 1 % du total de l'inventaire de portée 3. La matérialité peut être évaluée grâce à une analyse de l'importance relative attendue de l'activité en question en fonction des données sectorielles moyennes à une échelle appropriée. Par exemple, si une université de taille similaire en ce qui a trait à la superficie ou à la taille de la communauté étudiante a quantifié la source ou la catégorie d'émission en question, il peut être pertinent de se fier à ses résultats pour évaluer la matérialité.

Le fait qu'une source ou une catégorie d'émission ne soit pas matérielle peut justifier son exclusion de l'inventaire. Toutes les exclusions, peu importe le motif, doivent être expliquées de manière transparente. Le total des exclusions ne peut pas être de plus de 5 % du total des émissions de GES de portée 3.

7. DOUBLE COMPTABILITÉ

L'objectif d'un inventaire est d'identifier les sources d'émission afin de guider les décisions et de s'engager à leur réduction. Il s'agit d'avoir un ordre de grandeur et de connaître l'étendue des impacts de ses activités. Cela signifie que toutes les émissions de GES dans la chaine de valeur des activités de l'Université sont à inclure, même si elles sont aussi quantifiées par une autre université ou une autre organisation.

Par ailleurs, il est accepté que les émissions de GES de portée 3 d'une organisation sont les émissions des portées 1, 2 et 3 d'une autre organisation. En ce sens, la quantification des émissions de GES de portée 3 représente potentiellement une double comptabilité des GES émis. Cependant, il s'agit d'une bonne pratique, car cela permet de considérer toutes les répercussions des activités ainsi que de reconnaitre l'influence de chacun des acteurs dans la chaine de valeur des produits et des activités.

Ainsi, plus d'une organisation peut se retrouver à considérer les mêmes sources d'émission de GES parce que chacune d'entre elles possède un pouvoir d'influence sur les activités les causant (Baglia, 2024). Par exemple, dans le cas des délégations universitaires, l'Université hôte et l'Université en visite comptabiliseraient les émissions de GES liées à ces déplacements, car les deux ont la possibilité de les influencer, en limitant le nombre de personnes par délégation notamment.

Il est donc justifié de faire de la double comptabilité dans un tel contexte. Cela dit, il n'est pas approprié de faire de la double comptabilité lorsqu'une même émission de GES se retrouve deux fois dans l'inventaire d'une organisation. Par exemple, les émissions de GES qui sont liées à la combustion stationnaire d'un bâtiment dont l'Université est propriétaire, mais qui est loué par une tierce partie, doivent être comptabilisées dans la portée 1 ou la portée 3 (catégorie 3.13), et non dans les deux.

8. ANALYSE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES

La qualité des données utilisées afin de produire un inventaire des émissions de GES est importante et influence la fiabilité des résultats. Les types de données nécessaires sont notamment les données d'activités et les autres informations nécessaires à l'exercice de quantification, comme les FÉ et les potentiels de réchauffement global (PRG).

La qualité des données dépend de leur source et de leur proximité avec la réalité, économique ou géographique, de l'Université. Les données primaires et les données spécifiques sont celles qui sont produites ou obtenues grâce à l'organisation à laquelle s'applique l'inventaire en question, au sein du périmètre organisationnel. La qualité des données secondaires va dépendre de la confiance envers la source et la rigueur de celle-ci.

Particulièrement pour la quantification des émissions de portée 3, l'incertitude autour des données peut être relativement élevée. Il est important de la considérer, idéalement de l'estimer, et de la déclarer. Il convient aussi de veiller à l'amélioration de la qualité des données.

9. APPROCHE DE QUANTIFICATION

Une approche de quantification est le choix qui est fait quant à la manière dont les émissions de GES sont comptabilisées dans un inventaire. L'approche choisie va nécessairement induire une incertitude dans l'exercice de quantification, c'est pourquoi il est important de sélectionner la plus appropriée. Les deux approches de quantification sont l'approche physique et l'approche financière. La première est considérée comme plus fiable et plus proche de la réalité. Cette approche nécessite d'avoir accès aux données d'activités physiques (p. ex. volume de combustibles, nombre de kilomètres). La seconde peut être utile si les données d'activités sont limitées aux dépenses qui y sont liées, entre autres, mais elle induit plus d'incertitude et reflète souvent mal les émissions réelles de GES (GHG Protocol, 2011). En effet, l'approche financière permet difficilement de suivre les améliorations quant aux pratiques d'approvisionnement responsable, par exemple. Une autre raison pour laquelle l'approche financière peut être choisie est l'indisponibilité de facteurs d'émission physique crédibles ou pertinents.

10. MÉTHODE DE CALCUL

L'approche de quantification physique et l'approche financière reposent toutes les deux sur la méthode des FÉ où les données d'activités sont multipliées par ces derniers.

Émissions de GES = données d'activités * facteurs d'émission

Les données d'activités des GES sont une mesure quantitative de l'activité occasionnant l'émission de GES ou la suppression de GES. Par exemple, la quantité d'énergie, de combustibles ou d'électricité consommés, de matériaux produits, de service fourni, ou de superficie de terres affectées (ISO, 2018, article 3.2.1).

Les FÉ de GES sont des coefficients rapportant les données d'activités aux émissions de GES (ISO, 2018) et sont définis comme suit :

> **Les facteurs d'émission sont basés sur un échantillonnage de mesures de données effectuées et sont des taux représentatifs des émissions pour un niveau d'activité donné selon un ensemble précis de conditions d'exploitation. Ils représentent le taux d'émission moyen estimé d'un polluant pour une source donnée, relativement aux unités d'activités. (Gouvernement du Canada, 2023)**

Les FÉ sont produits et mis à jour périodiquement par différentes sources. Ils sont généralement valides pour une période précise. Ainsi, il convient d'utiliser les FÉ qui s'appliquent à la période au cours de laquelle l'activité s'est déroulée. Ce guide méthodologique inclut des FÉ s'appliquant pour 2023, et en annexe, les FÉ disponibles entre 2020 et 2025.

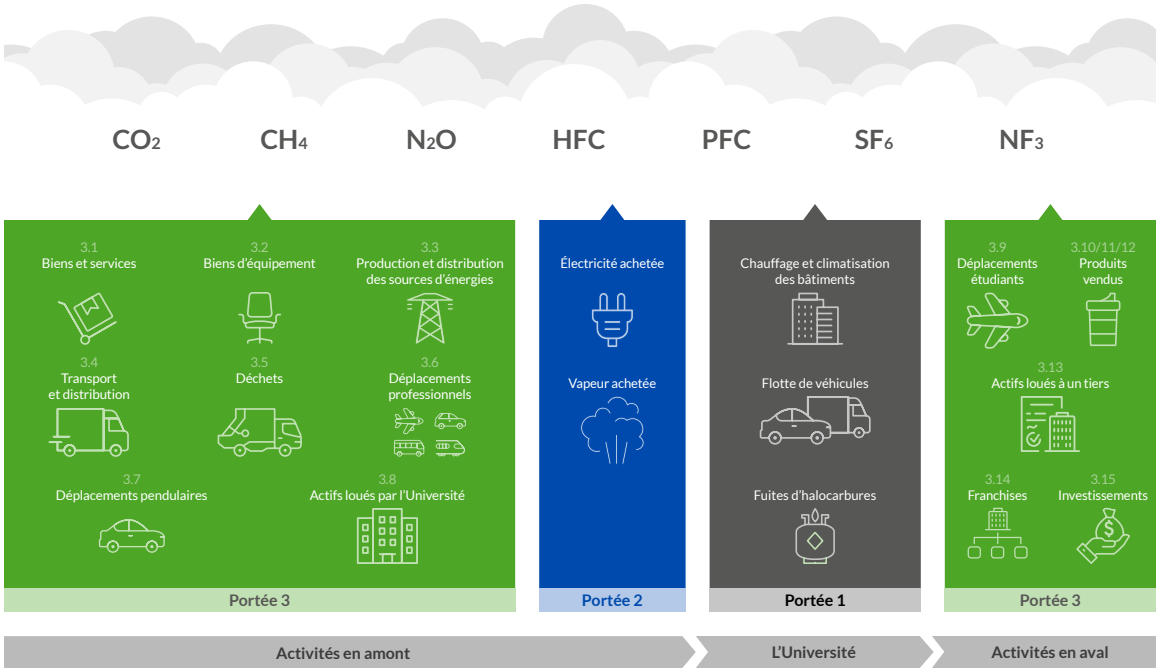
De plus, les FÉ présentés dans ce guide sont en tonnes d'équivalent de CO_2 (t éq. CO_2). Les facteurs d'équivalent de CO_2 sont construits grâce aux FÉ de chaque gaz émis par l'activité en question et aux PRG associés. Ainsi, les quantités d'émission des différents GES sont multipliées par leur PRG et sont additionnées afin de s'exprimer en équivalent de CO_2 (éq. CO_2), l'unité de référence commune.

$$\text{Émissions de GES en éq. } CO_2 = \sum \text{Émissions de } GES_i * PRG_i$$

Le PRG est un indice basé sur les propriétés radiatives des GES. Les différents GES n'ont pas les mêmes propriétés radiatives en raison de leurs propriétés chimiques et de leur durée de vie dans l'atmosphère. Le PRG est une mesure qui exprime la capacité d'un gaz à capter la chaleur dans l'atmosphère par rapport à la capacité du CO_2. Par exemple, pour une période de 100 ans, la capacité du méthane à capter la chaleur dans l'atmosphère est 29,8 fois plus élevée que celle du CO_2. Ainsi, le PRG du méthane est de 29,8 (GIEC, 2021). Les PRG qui sont utilisés dans le cadre de ce guide sont présentés en annexe.

ÉMISSIONS DE GES DE PORTÉE 3

PORTRAIT DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ASSOCIÉES AUX ACTIVITÉS D'UN ÉTABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT



Les émissions de GES de portée 3 sont divisées entre les émissions en amont et celles en aval, pour lesquelles la distinction est basée selon la transaction financière, où :

- les émissions en amont sont les émissions de GES indirectes liées aux biens et aux services achetés par l'organisation ainsi que les émissions associées aux déplacements de ces derniers;
- les émissions en aval sont les émissions de GES indirectes liées à l'acheminement et à l'utilisation des biens et des services vendus.

Le GHG Protocol divise les émissions de GES de portée 3 en 15 catégories standardisées, développées pour répondre aux besoins d'une variété d'entités utilisatrices. Par conséquent, ce ne sont pas toutes les catégories qui s'appliquent à l'Université et ce ne sont pas toutes les catégories qui ont une importance égale en comparaison avec les autres émissions de GES de l'Université. En d'autres mots, ce ne sont pas toutes les catégories qui sont pertinentes ou dont les émissions sont significatives.

Le Tableau 1 présente les approches recommandées et les choix des sources des FÉ pour les 15 catégories.

Le chapitre suivant est organisé en fonction de ces 15 catégories standardisées. Il présente et décrit ce qui est à inclure dans chacune d'elles ainsi que les approches de consolidation recommandées et les FÉ qui sont proposés.

TABLEAU 1 : SOMMAIRE DES CATÉGORIES D'ÉMISSIONS DE PORTÉE 3

CATÉGORIE	SOUS-CATÉGORIE	APPROCHE RECOMMANDÉE	SOURCE DES FÉ PROPOSÉS	PRÉCISIONS
3.1 Biens et services achetés	› Biens et services achetés › Alimentation	› Financière › Physique	› Base de données Open IO – Canada, sur Climatiq › Base de données Ecoinvent	
3.2 Biens d'équipement	› Actifs à court terme	› Financière	› Base de données Open IO – Canada, sur Climatiq	› Aucun amortissement
3.3 Production et distribution d'énergie	› Combustibles › Électricité	› Physique	› Base de données d'Environnement Canada › Levasseur et al., 2021	› Émissions liées au cycle de vie complet (-) émissions déclarées portées 1 et 2
3.4 Transport et distribution	› Marchandises	› Exclusion	› Ne s'applique pas	› Matérialité, données inaccessibles et limites méthodologiques
3.5 Déchets générés par les activités	› Transport des matières › Traitement des matières › Traitement des eaux usées	› Physique	› GHGenius 5.02c › Différentes sources selon les matières › GIEC, 2019	
3.6 Déplacements professionnels	› Payés par l'Université › Délégations › Équipes sportives	› Physique lorsque possible; › ou financière	› GHG Emission Factors Hub de l'EPA › Facteur multiplicatif pour l'avion : Lee et al., 2021 › Base de données Open IO – Canada, sur Climatiq	› Déplacements terrestres et aériens

TABLEAU 1 : SOMMAIRE DES CATÉGORIES D'ÉMISSIONS DE PORTÉE 3 — SUITE

CATÉGORIE	SOUS-CATÉGORIE	APPROCHE RECOMMANDÉE	SOURCE DES FÉ PROPOSÉS	PRÉCISIONS
3.7 Déplacements pendulaires	› Voiture › Transport en commun	› Physique	› GHG Emission Factors Hub de l'EPA	
3.8 Actifs loués par l'Université	› Bâtiments › Autres (navires, voitures)	› Physique	› Rapport d'inventaire national du Canada	› Université locataire
3.9 Déplacements de la communauté étudiante	› Personnes étudiantes de l'international › Personnes étudiantes en échange	› Physique	› GHG Emission Factors Hub de l'EPA › Facteur multiplicatif pour l'avion : Lee et al., 2021	› Un seul déplacement aller-retour par personne
3.10-11-12 Produits vendus	› Transformation, utilisation et traitement	› Exclusion	› Ne s'applique pas	
3.13 Actifs loués à un tiers	› Combustibles › Électricité	› Physique (ou dans 1 et 2)	› Rapport d'inventaire national du Canada	› Université propriétaire et locatrice
3.14 Franchises		› Ne s'applique pas	› Ne s'applique pas	
3.15 Investissements		› Inclusion	› Ne s'applique pas	› ICMP ou émissions absolues

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

3.1. BIENS ET SERVICES ACHETÉS

Cette catégorie comprend les biens et les services achetés par l'Université qui s'inscrivent en dépenses dans les états financiers. Voici une liste non exhaustive de ce qui y est inclus :

- Rénovation : matériaux et main-d'œuvre (p. ex. entrepreneurs généraux, services d'électricité et de plomberie) pour la rénovation et le réaménagement de bâtiments et d'espaces;
- Entretien et réparations : services d'aménagement paysager, d'extermination et de conciergerie, entretien d'ordinateurs, de machines, de véhicules et d'équipements;
- Équipement spécialisé : matériel de laboratoire d'analyse, équipements médicaux et dentaires, articles de sport, vêtements, soins animaliers, produits biologiques et chimiques;
- Frais de séjour et de réception : traiteurs, services hôteliers et de restauration;
- Frais et équipements de bureau : publicité, impression commerciale, assurances, matériel de bureau, services d'emballage, messagerie externe;
- Honoraires professionnels : services sous-traités de conseil juridique, d'architecture, d'ingénierie, de consultation, de sécurité et de messagerie;
- Numérique : équipements audio-vidéo, ordinateurs, périphériques, logiciels, publications en ligne, télécommunications;
- Alimentation : aliments vendus sur le campus, par l'Université ou par un exploitant tiers, ce qui inclut l'acquisition des produits, leur transformation (si non inclus dans l'inventaire des portées 1 et 2) et leur emballage.

i. Approche recommandée et sources de données

Pour quantifier les émissions de GES liées à l'achat de biens et de services, l'approche physique est celle qui est la plus proche de la réalité. Toutefois, en raison du contexte de l'Université, de la complexité de l'approche physique et de la disponibilité des données liées à l'acquisition, il est plus réaliste de quantifier les émissions de GES de cette catégorie à l'aide de l'approche financière. Il convient d'obtenir les états financiers du service des finances. Il est suggéré de classer les biens et les services par types de biens et de services, et de faire la somme des montants déboursés pour chaque regroupement d'achats ainsi obtenu.

Ce ne sont pas toutes les dépenses des rapports financiers qui sont à inclure dans l'inventaire des émissions liées aux acquisitions. Effectivement, certaines dépenses sont liées à des montants qui sont versés à des individus, et non à des secteurs de l'économie. Des exemples de dépenses à exclure sont les frais de douane, les bourses, les cotisations corporatives, l'achat de crédits carbone, les refacturations internes, les mauvaises créances, les pertes ou gains de taux de change et autres. D'autres dépenses sont pour leur part exclues, car elles sont associées à des acquisitions ou des activités qui sont considérées par une autre catégorie (p. ex. les déplacements professionnels).

Pour l'alimentation, l'approche physique est à prioriser. La plupart des services alimentaires peuvent fournir des rapports de vélocité (liste détaillée des aliments et emballages achetés, incluant les volumes, les poids ou les unités). Cependant, aucun FÉ physique n'est présenté dans ce guide. Certaines sources les produisent, comme la base de données d'inventaire du cycle de vie Ecoinvent. Avant d'entreprendre l'approche physique, il est possible d'estimer la matérialité de cette sous-catégorie grâce à l'approche financière, dont des FÉ sont indiqués en annexe (voir la section suivante).

ii. Facteurs d'émission

Les FÉ de OpenIO – Canada sont libres d'accès et disponibles sur la plateforme *Climatiq*. *OpenIO – Canada* est utilisé pour estimer les impacts du cycle de vie des produits et des services. Il utilise le modèle économique d'entrée-sortie de Leontief à l'aide de données spécifiques au Canada.

OpenIO – Canada permet de choisir les FÉ par province, ce qui offre une bonne précision géographique. Effectivement, les FÉ sont construits grâce à des moyennes des activités et des émissions correspondantes du marché québécois, ce qui considère les importations. En ce sens, cela signifie qu'il est recommandé d'utiliser le FÉ s'appliquant à la province de l'Université plutôt que de choisir celui correspondant à l'origine du produit acheté.

Cependant, *OpenIO – Canada* présente des FÉ pour des catégories très larges, ce qui rend l'affectation de FÉ aux dépenses moins distinctive. En effet, les FÉ proposés par *OpenIO – Canada* couvrent des pans de l'économie : il s'agit donc de moyennes des émissions de GES par domaines ou par grandes catégories de produits et de services. Ce ne sont pas tous les types de dépenses dans les états financiers auxquels il est possible d'associer un FÉ spécifique. Ainsi, il faut faire des associations et être conscient du niveau d'incertitude de la méthode de quantification.

En annexe, une liste non exhaustive de FÉ jugés pertinents pour les besoins de l'Université est fournie. Les FÉ s'appliquent aux prix d'achat, incluant les taxes, les marges du détaillant et les coûts de distribution, mais n'incluant pas l'endogénéisation. L'inclusion de l'endogénéisation signifierait que sont incluses, au sein du FÉ, les émissions de GES liées à la production des produits nécessaires à celle des biens achetés par l'Université. Il est suggéré de choisir les FÉ sans endogénéisation, de manière à être cohérent avec les autres catégories d'émissions de ce guide qui ne considèrent pas cette partie du cycle de vie des activités.

Ces FÉ, publiés en 2024, réfèrent à l'année 2020. Ils ont donc été ajustés afin de tenir compte de l'inflation pour quantifier les émissions de GES des achats de biens et de services effectués en 2023. Les taux d'actualisation utilisés proviennent de Statistique Canada. Pour quantifier les émissions de GES liées à la catégorie 3.1 par l'approche financière pour une période autre que 2023, il faut ajuster les FÉ en annexe pour considérer l'inflation[2]. Par ailleurs, si une base de données autre que *OpenIO – Canada* est utilisée (p. ex. GHG Emission Factors Hub de l'EPA), il faut également convertir les devises en dollars canadiens[3].

Concernant les émissions de GES liées à l'alimentation, si elles sont quantifiées grâce à l'approche physique, des FÉ sont disponibles dans la base de données *Ecoinvent*. Il s'agit d'une base de données payante, mais pour laquelle plusieurs universités possèdent une licence.

2. Calculer le taux d'actualisation en divisant l'indice du prix à la consommation (IPC) de l'année du FÉ par l'IPC de l'année des données d'activités, puis multiplier le FÉ par le taux d'actualisation obtenu. Les IPC sont produits par Statistique Canada.

3. Multiplier le FÉ par le taux de change de la devise en question pour la période pertinente. Les taux de change sont fournis par la Banque du Canada.

3.2. BIENS D'ÉQUIPEMENT

Cette catégorie inclut les achats de biens et de services qui ont une durée de vie importante. Ces achats s'inscrivent habituellement en actifs à long terme dans les états financiers et sont généralement utilisés pour produire d'autres biens et d'autres services. Voici une liste non exhaustive des éléments inclus, classés en sous-catégories suggérées :

- Mobilier de bureau;
- Équipements informatiques : équipement audiovisuel, matériel informatique, logiciels, télécommunications sans fil;
- Équipements spécialisés : instruments de laboratoire et d'analyse, fournitures industrielles, équipements médicaux, dentaires et hospitaliers;
- Ouvrages et publications : livres, publications, abonnements à des portails de publications et de diffusion;
- Véhicules : camions et véhicules utilitaires;
- Constructions, rénovations majeures et acquisitions de nouveaux bâtiments et espaces.

i. Approche recommandée et sources de données

Pour les mêmes raisons que la catégorie 3.1, l'approche physique est plus appropriée pour quantifier les émissions de GES liées à cette catégorie-ci, mais c'est l'approche financière qui est mise de l'avant dans ce guide méthodologique. En ce sens, il convient d'obtenir les données liées aux acquisitions grâce aux états financiers du service des finances.

Il est recommandé de ne pas amortir les émissions de GES associées à la production et à la construction des immobilisations dans l'exercice de quantification. Autrement dit, l'entièreté des émissions de GES associées aux actifs est quantifiée au moment de l'achat. Certaines dépenses dans les états financiers sont des dépenses d'amortissement, qui ne doivent pas être considérées puisque c'est la dépense initiale qui doit l'être.

ii. Facteurs d'émission

Pour cette catégorie d'émission de GES, ce sont aussi les FÉ de *OpenIO – Canada* qui sont recommandés. En annexe, une liste non exhaustive de FÉ, jugés comme étant pertinents pour les besoins de l'Université, est présentée.

3.3. PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

Cette catégorie comprend les émissions de GES liées à la production, au transport et à la distribution de l'énergie achetée par l'Université. Pour ce qui est des combustibles, il s'agit des émissions de GES en amont de la consommation des combustibles achetés. Pour ce qui est de l'électricité, il s'agit des émissions de GES en amont de la génération de l'électricité, puisque les émissions de combustion sur le site de génération de l'électricité sont déclarées dans la portée 2.

i. Approche recommandée et sources de données

L'approche physique est recommandée. Les données d'activités sont celles utilisées pour quantifier les émissions de GES des portées 1 et 2, soit la consommation d'électricité et la combustion stationnaire. Il s'agit donc de données spécifiques issues des factures de fournisseurs d'énergie généralement compilées dans le rapport énergétique remis annuellement au ministère de l'Enseignement supérieur (rapport EnerUniv).

Les FÉ proposés couvrent l'ensemble du cycle de vie des différents combustibles et de l'électricité achetée. Par conséquent, il faut soustraire aux résultats obtenus les quantités d'émissions de GES déclarées dans les portées 1 et 2 pour ne déclarer que la portion des émissions de GES qui correspond à cette catégorie de portée 3.

ii. Facteurs d'émission

Pour les sources d'énergie issues de la combustion, il est recommandé d'utiliser les FÉ fournis par le gouvernement du Canada (Modèle d'analyse du cycle de vie des combustibles, 2023). Comme les FÉ sont exprimés en t éq. CO_2/GJ, il convient de convertir les volumes de combustibles en quantité d'énergie (Charte de conversion, Transition énergétique Québec).

TABLEAU 2 : PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE COMBUSTIBLES

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	CONVERSION EN GJ	FACTEUR D'ÉMISSION (t éq. CO_2/GJ)	SOURCE
Huile nº 6	litres	0,0425 GJ / litre	0,092522690	Modèle d'analyse du cycle de vie des combustibles, 2023 (ECCC)
Gaz naturel	m^3	0,03789 GJ / m^3	0,067681332	
GNR	m^3	0,03789 GJ / m^3	0,000412800	
Mazout nº 2	litres	0,0385 GJ / litre	0,092605124	
Propane	litres	0,02531 GJ / litre	0,075450605	
Diesel	litres	0,0385 GJ / litre	0,092276543	

Pour l'électricité achetée, la plus récente étude qui quantifie les émissions de GES liées à l'ensemble du cycle de vie de cette source d'énergie est celle de Levasseur et al., 2021.

TABLEAU 3 : PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE L'ÉLECTRICITÉ

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION (t éq. CO_2/kWH)	SOURCE
Électricité	kWh	0,0000345	Levasseur et al., 2021

Important : Ces FÉ permettent d'obtenir la quantité d'émissions de GES liées au cycle de vie complet des sources d'énergie. Il faut donc soustraire les émissions de GES déclarées dans les portées 1 et 2.

3.4. TRANSPORT ET DISTRIBUTION

Cette catégorie comprend les émissions de GES liées au transport et à la distribution de produits achetés dans des véhicules qui ne sont pas possédés par l'Université. Cette catégorie inclut aussi les services de transport et de livraison entre les installations de l'Université. Autrement, si le transport ou la distribution de produits achetés est effectué dans des véhicules possédés par l'Université, les émissions de GES sont incluses dans la portée 1.

i. Recommandation d'exclusion

Il est recommandé d'exclure cette catégorie des inventaires des émissions de GES de portée 3 pour les raisons d'accessibilité des données, de limites méthodologiques et de matérialité listées ci-dessous. Cette catégorie est quand même présentée dans l'inventaire et son exclusion est justifiée et expliquée de manière transparente.

Rappelons que sur le plan opérationnel, l'Université possède un pouvoir sur les choix entourant le transport et la distribution de produits achetés. Notamment, elle peut faire des choix d'approvisionnement responsable en sélectionnant des produits locaux, en optant pour des sources responsables ou en centralisant les commandes.

Accessibilité des données

- L'approche financière impliquerait de connaitre les montants chargés à l'Université pour le transport et la distribution des marchandises. Étant donné que dans la plupart des cas, ces montants sont inclus à même les factures d'approvisionnement, il n'est pas possible de les isoler. Cela signifie aussi qu'une partie de ces émissions de GES sont incluses dans la catégorie 3.1.
- L'approche physique nécessiterait de connaitre les poids des marchandises destinées à l'Université, pour isoler la portion des émissions de GES associées au transport de la marchandise acquise par l'Université par rapport aux autres produits transportés par le fournisseur de service. Puisque ce n'est pas une information qui est disponible pour l'Université, cette approche n'est pas réaliste et serait basée sur des hypothèses seulement.

Limites méthodologiques

- Les facteurs d'émission liés au transport de marchandises qui sont disponibles ont été jugés comme n'étant pas pertinents pour les besoins de quantification spécifiques aux universités.
  - FÉ par km : surévaluation des émissions de GES en attribuant toutes les émissions d'un déplacement
  - FÉ par tonne-km : voir le point sur l'accessibilité des données

Matérialité

- Il est généralement accepté que les quantités d'émission attribuées à cette catégorie sont négligeables par rapport aux émissions de GES totales de la portée 3.

3.5. DÉCHETS PRODUITS PAR LES OPÉRATIONS

Cette catégorie comprend les émissions de GES associées au traitement des déchets qui sont produits par les opérations de l'Université sur les lieux dont elle est propriétaire, ce qui inclut les éléments suivants :

- Le transport des matières (déchets, matières putrescibles, matières recyclables, matières dangereuses, chimiques et biologiques) vers les lieux d'élimination et de traitement;
- L'élimination des matières par l'incinération, sans processus de valorisation de la matière;
- L'élimination des matières par l'enfouissement;
- Le traitement des matières par le compostage;
- Le traitement des eaux usées.

Pour le traitement des matières recyclables et valorisées, il est recommandé d'adopter l'approche « contenu recyclé » (*cut-off*), conformément à la recommandation du CIRAIG et du GHG Protocol. Selon cette approche, les émissions de GES liées au traitement des matières recyclables sont hors du périmètre de déclaration de l'Université. Celles-ci sont plutôt attribuées à l'entité qui achète le produit secondaire issu du processus de recyclage ou de valorisation.

L'approche « contenu recyclé » trace une ligne dans le cycle de vie d'une matière recyclable ou valorisable. L'entité générant la matière recyclable se voit attribuer les impacts des processus en amont de cette ligne, tandis que celle se procurant le produit secondaire (c.-à-d. la matière recyclée) se voit attribuer les impacts des processus en aval de celle-ci. Cette ligne se situe après la collecte et le transport des matières, de sorte que l'Université devrait considérer le transport des matières mais exclure les étapes subséquentes. Il est recommandé d'appliquer cette approche pour les matières destinées au recyclage, à la biométhanisation et à l'incinération avec valorisation énergétique. Toutefois, cette approche ne s'applique pas aux matières vouées au compostage puisque la valeur et la demande pour les extrants de ce processus ne sont pas suffisamment importantes.

Pour ce qui est des matières dangereuses, chimiques ou biologiques, elles sont probablement transportées et traitées distinctement des matières résiduelles courantes. Il convient de les considérer dans l'exercice de quantification des émissions de GES en fonction du traitement auquel elles sont vouées.

i.Approche recommandée et sources de données

L'approche physique est recommandée. Cela implique d'obtenir la masse des matières résiduelles et le volume d'eaux usées pour quantifier les émissions de GES attribuables à l'élimination et au traitement. Il faut aussi obtenir les distances parcourues entre le lieu de collecte et le lieu de traitement pour quantifier les émissions de GES liées au transport des matières. Ces données devraient être compilées par le service responsable de la gestion des matières résiduelles de l'Université. Si ce n'est pas le cas, il est possible de quantifier cette catégorie avec des estimations grâce au volume des conteneurs à déchets, par exemple.

Pour le traitement des matières :

- Obtenir la masse des matières par type.

Pour le traitement des eaux usées :

- Obtenir le volume d'eaux usées.

Pour le transport des matières :

- Obtenir la valeur des tonnes-km (t-km) par matière en multipliant la masse de la matière par la distance entre l'installation de l'Université et le site de traitement.

Une t-km correspond à une tonne transportée sur 1 km. La manière la plus précise de calculer les t-km consiste à multiplier la masse transportée par la distance pour chacun des segments de transport (p. ex. chaque collecte de déchets), et ensuite additionner les valeurs obtenues pour chacun des segments.

Autrement, il est également possible d'agréger plusieurs segments de transport ensemble, par exemple si l'Université connait uniquement la masse annuelle de déchets générés. Dans ce cas, les t-km peuvent être calculées en multipliant la masse totale de déchets générés par la distance moyenne de transport, qui correspond simplement à la distance entre l'installation de l'Université et le site de traitement. Ainsi, l'Université ne doit pas utiliser la distance totale annuelle de transport (c.-à-d. la somme pour tous les segments de transport), car elle surestimerait largement les t-km. Si les déchets sont transportés depuis différentes installations, une moyenne pondérée de la distance de transport devrait être calculée.

Les distances de transport utilisées ne doivent pas inclure la distance de retour des véhicules. Effectivement, les FÉ exprimés en t-km considèrent le taux de chargement moyen des véhicules, qui capture les retours à vide.

ii.Facteurs d'émission

TABLEAU 4 : DÉCHETS PRODUITS PAR LES OPÉRATIONS

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION[a] (t éq. CO_2/UNITÉ)	SOURCE
Enfouissement	tonnes	0,6594	Calculé à partir de GHG Protocol, 2021 et de MELCCFP, 2025
Incinération avec valorisation	tonnes	Ne s'applique pas	-
Incinération sans valorisation	tonnes	0,499	MELCCFP, 2025
Compostage	tonnes	0,094138	RIN 1990-2023
Biométhanisation	tonnes	Ne s'applique pas	-
Recyclage	tonnes	Ne s'applique pas	-
Transport	t-km	0,0001816	RNC, 2022
Eaux usées	m^3	0,0007447	GIEC, 2019[b]

a. Les FÉ pour le traitement des matières résiduelles (enfouissement, incinération, compostage et eaux usées) en t éq. CO_2 considèrent le NO_2 et le CH_4 biogénique. Le CO_2 émis lors de ces activités est biogénique, et il convient de ne pas le déclarer dans l'inventaire. Si l'Université désire déclarer les émissions de CO_2 biogénique, il faut utiliser un FÉ différent et présenter les résultats séparément des émissions de cette catégorie. Pour ce qui est du CH_4 biogénique, il est considéré avec un PRG de 27 (au lieu de 29,8).

b. Lorsqu'ils sont disponibles, utiliser les FÉ de la Ville pour considérer les émissions de GES liées au traitement des eaux usées.

3.6. DÉPLACEMENTS PROFESSIONNELS

Cette catégorie comprend les déplacements professionnels de la communauté universitaire qui sont payés par l'Université, les déplacements des équipes sportives, que ces déplacements soient payés ou non par l'Université, et les déplacements des délégations et des personnes en visite à l'Université.

Des exemples de déplacements professionnels sont les déplacements des membres du personnel dans le cadre de leur travail, notamment pour participer à des colloques et des conférences ou réaliser de la collecte de données. Cela inclut également les déplacements des conférenciers et conférencières et des personnes invitées pour lesquels l'Université paie. Cette catégorie peut aussi couvrir les déplacements réalisés par des personnes étudiantes (dans le cadre de travaux de terrain ou de soutenance de thèse, par exemple). Bien qu'il serait idéal que les déplacements réalisés par la communauté étudiante se trouvent dans la catégorie 3.9, ce n'est pas toujours possible de les distinguer à cause de la source des données.

La catégorie 3.6 inclut aussi les émissions de GES liées aux déplacements des équipes sportives, que ces déplacements soient payés ou non par l'Université. S'ils ne sont pas payés par l'Université, celle-ci possède quand même un pouvoir d'influence sur les activités des équipes sportives.

C'est d'ailleurs le cas aussi des délégations et des personnes en visite à l'Université. Ces délégations comprennent un nombre variable de personnes participantes. La plupart d'entre elles viennent de leur initiative. Cependant, ces déplacements ainsi que les émissions de GES qui y sont associées sont inclus dans la catégorie 3.6 de l'inventaire des émissions de GES de portée 3 parce que l'Université possède un pouvoir d'influence sur ceux-ci. Bien qu'il ne soit pas courant d'inclure ces déplacements et que les données soient difficiles à obtenir, il s'agit d'une bonne pratique de le faire selon le CIRAIG. En ce sens, il est recommandé de les inclure dans cette catégorie d'émission.

i. Approche recommandée et sources de données

Parmi les déplacements inclus dans cette catégorie, les dépenses liées à ceux qui sont payés par l'Université devraient se trouver dans les rapports de dépenses comptabilisés par le service des finances. Pour ce qui est des autres déplacements, il convient d'obtenir les données spécifiques auprès des responsables visés, soit les responsables des équipes sportives et de l'accueil des délégations internationales.

Il est recommandé de favoriser l'approche physique lorsqu'il est possible de le faire, particulièrement pour les déplacements aériens, car ils représentent des quantités importantes d'émissions de GES. Pour les déplacements terrestres en voiture, l'approche physique est recommandée lorsque les données sont disponibles; si ce n'est pas le cas, il est possible de quantifier les émissions de GES avec l'approche financière. Dans le cas des déplacements terrestres en autobus, en métro, en train et en taxi, c'est aussi l'approche physique qui est à prioriser. Toutefois, l'approche physique est souvent basée sur de nombreuses hypothèses à cause de la disponibilité des données. C'est pourquoi il est possible d'utiliser l'approche financière pour ces déplacements.

Il est recommandé de présenter distinctement les résultats par types de déplacement (professionnels, équipes sportives, délégations) ainsi que par modes de transport.

Pour les déplacements en avion (approche physique) :

- La distance parcourue est obtenue en attribuant à chaque déplacement le code IATA correspondant à l'aéroport de départ et d'arrivée, puis en utilisant le logiciel R Studio et le package *airportr* (voir l'annexe).

Pour les déplacements terrestres en autobus, en métro, en train et en taxi (approche financière) et les déplacements en avion et en voiture (si approche financière) :

- Obtenir la somme des montants déboursés par mode de transport.

Pour les déplacements des équipes sportives en autobus (approche physique) :

› La distance parcourue est obtenue en attribuant à chaque déplacement la distance théorique minimale entre le campus et le lieu visité, calculé à l'aide d'outils (p. ex. *Google Maps*).

Pour les déplacements terrestres en voiture (approche physique) :

› La distance parcourue est obtenue en convertissant les montants remboursés pour les dépenses d'essence en volume d'essence (avec le prix moyen de l'essence : 1,71 $/litre (Régie de l'énergie, 2023)) ou en convertissant les montants remboursés pour l'utilisation de véhicules personnels en distances parcourues (avec le taux de remboursement de l'Université).

ii. Facteurs d'émission

TABLEAU 5 : DÉPLACEMENTS AÉRIENS

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION AVEC FACTEUR MULTIPLICATIF[c] (t éq. CO_2/UNITÉ)	FACTEUR D'ÉMISSION SANS FACTEUR MULTIPLICATIF (t éq. CO_2/UNITÉ)	SOURCE
Approche financière				
Avion	CAD	-	0,00093950	OpenIO – Canada, pour 2023
Approche physique				
Trajet court (<482 km)	km	0,000219899	0,000129862	Calculé à partir du GHG Emission Factors Hub de l'EPA, 2023
Trajet moyen (482≤km≤3 701)	km	0,000136973	0,00008086	
Trajet long (>3 701 km)	km	0,000173075	0,000102177	

c. Un facteur multiplicatif de 1,7 est appliqué au FÉ du CO_2 afin de tenir compte de l'effet de forçage radiatif de l'aviation causé par la formation de traînées de condensation. Ce facteur multiplicatif est facultatif, bien qu'il soit recommandé, notamment par le CIRAIG et le GIEC, puisque son application est une bonne pratique et est courante dans la littérature (Lee et al., 2021).

TABLEAU 6 : DÉPLACEMENTS TERRESTRES

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION (t éq. CO_2/UNITÉ)	SOURCE
Approche physique			
Essence	litres	0,002317478	RIN 1990-2023
Diesel	litres	0,00274208	
Autobus	km	0,0000345	GHG Emission Factors Hub de l'EPA, 2023
Voiture à essence	km	0,000195825	
Train	km	0,00008454	
Autobus interurbain	km	0,0000345	
Approche financière			
Autobus interurbain	CAD	0,000199602	Calculé à partir de OpenIO – Canada, pour 2023
Services de transport urbain	CAD	0,00034924	
Train	CAD	0,000235361	
Taxi	CAD	0,000210714	
Essence	CAD	0,759889941	
Voiture	CAD	0,017545562	

3.7. DÉPLACEMENTS PENDULAIRES

Cette catégorie inclut les déplacements quotidiens des personnes employées et des personnes étudiantes entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail ou d'études. Les modes de transport qui sont considérés sont la voiture, la moto et les transports collectifs. La mobilité active, comme la marche et le vélo, est exclue de la quantification parce que les émissions de GES associées sont jugées négligeables par rapport aux autres modes de transport.

La présentation des émissions de GES associées aux déplacements quotidiens des personnes employées et des personnes étudiantes peut être faite distinctement ou ensemble.

i. Approche recommandée et sources de données

L'approche physique est recommandée pour quantifier cette catégorie d'émissions. Les informations quant aux déplacements en voiture peuvent être fournies par le service responsable des déplacements et des stationnements. Pour ce qui est des transports collectifs, les déplacements sont estimés grâce à la part modale des déplacements en transport collectif.

Pour les déplacements en voiture :

- La distance moyenne entre le campus principal et le lieu de résidence des membres de la communauté universitaire est utilisée comme la distance parcourue pour chaque déplacement quotidien.
  - Le service responsable des stationnements peut, par exemple, fournir la liste des codes postaux liés à l'achat de vignette, et la distance entre le campus et les codes postaux peut être obtenue grâce à un outil (p. ex. *Google Cloud API*, voir l'annexe).
- Le nombre de déplacements quotidiens est estimé grâce aux données des stationnements (horodateurs, périodes de gratuité, contraventions, vignettes, etc.), ou peut être estimé grâce à des enquêtes ou des sondages.

Pour les déplacements en transport collectif :

- La distance moyenne considérée est la même que pour les déplacements quotidiens en voiture, à moins qu'une enquête spécifique ne permette de déterminer une distance moyenne pour les membres de la communauté qui se déplacent en transport collectif.
- Le nombre de déplacements est estimé grâce aux parts modales des membres de la communauté se déplaçant en transport en commun et le nombre de déplacements dépend de la fréquence d'utilisation estimée, soit par enquête, sondage ou hypothèse.

ii. Facteurs d'émission

TABLEAU 7 : DÉPLACEMENTS PENDULAIRES

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION (t éq. CO_2/ UNITÉ)	SOURCE
Voiture à essence[d]	km	0,000195825	GHG Emission Factors Hub de l'EPA, 2023
Moto	km	0,000115882	
Autobus	km	0,0000345	
Métro	Passager-km	0,000000763	Bombardier-Alstom Consortium Inc., 2015

d. Le FÉ s'applique à la distance parcourue par un véhicule, peu importe le nombre de personnes dans le véhicule.

3.8. ACTIFS LOUÉS PAR L'UNIVERSITÉ

Cette catégorie concerne les émissions de GES liées à l'exploitation des actifs dont l'Université est locataire et pour lesquels elle n'a pas le contrôle opérationnel. Des exemples d'actifs loués sont des bâtiments, des locaux, des copropriétés pour lesquelles l'Université possède moins de 50 % des droits de vote, des véhicules loués et des infrastructures de recherche comme des navires, des serres, etc. Les émissions de GES à considérer sont liées à l'ensemble du cycle de vie des carburants (gaz naturel, mazout, essence, diesel, etc.) et de l'électricité.

Ces actifs loués font généralement l'objet de baux, de contrats ou d'ententes. Les locations qui sont de plus court terme, comme les locations de salles pour des événements ou de voitures pour des déplacements ponctuels, sont incluses dans la catégorie 3.1 (services). Pour ce qui est des actifs possédés par l'Université, mais qui sont loués à une tierce partie, les émissions de GES qui y sont liées sont incluses dans les portées 1 et 2 ou dans la catégorie 3.13.

Le GHG Protocol stipule que, par défaut, c'est le locataire, soit l'organisation qui tient les activités en lien avec l'actif, qui a le contrôle opérationnel de celui-ci. En ce sens, les actifs loués en amont sont en principe toujours considérés dans les portées 1 et 2. Toutefois, il est possible que, dans certains cas, ce soit plutôt le locateur (l'organisation qui est propriétaire de l'actif) qui a le contrôle opérationnel. Dans ce cas, les émissions de GES liées à l'exploitation de l'actif sont considérées dans la catégorie 3.8. En voici un exemple : l'Université loue seulement un espace dans un bâtiment et ne peut pas prendre de décisions sur la consommation énergétique. Dans le cas où l'Université peut prendre des décisions quant aux activités liées à l'actif, comme c'est le cas lorsqu'elle loue une voiture à long terme, par exemple, les émissions liées à cet actif doivent être considérées dans les portées 1 et 2.

i. Approche recommandée et sources de données

Pour cette catégorie, l'approche physique est recommandée. Les données sources peuvent généralement être obtenues auprès du service responsable de la gestion des espaces ou du service des finances afin d'obtenir la liste des actifs loués. Pour chaque actif loué, il convient d'obtenir les données d'activités spécifiques dans la mesure du possible.

Les données d'activités pour les bâtiments et espaces loués peuvent provenir des sources suivantes :

- Factures des fournisseurs d'énergie (Energir, Hydro-Québec, etc.), dont certaines pourraient être compilées dans le rapport énergétique remis au ministère de l'Enseignement supérieur (rapport EnerUniv);
- Compilation manuelle de la consommation énergétique réalisée par les propriétaires de l'actif loué;
- Estimation basée sur la consommation énergétique totale du bâtiment et la superficie utilisée (taux d'occupation);
- Intensité énergétique du secteur institutionnel (1,18 GJ/m²; convertir en volume selon le combustible).

Cas spécial : actifs de recherche partagés

- Taux de participation ou d'occupation * données d'activités totales

ii.Facteurs d'émission

TABLEAU 8 : ACTIFS LOUÉS PAR L'UNIVERSITÉ

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION (t éq. CO_2/UNITÉ)	SOURCE
Bâtiments et espaces loués			
Gaz naturel	GJ	0,067681332	Modèle d'analyse du cycle de vie des combustibles, 2023 (ECCC)
Mazout		0,092605124	
GNR		0,000412800	
Électricité	kWh	0,0000345	Levasseur et al., 2021
Cas spécial			
Diesel maritime	litres	0,002707658	RIN 1990-2023

3.9. DÉPLACEMENTS DE LA COMMUNAUTÉ ÉTUDIANTE

(TRANSPORT EN AVAL DANS LES DÉFINITIONS DU GHG PROTOCOL)

Dans le guide de l'ACPAU et dans le GHG Protocol, cette catégorie est celle du transport, de la distribution en aval. L'ACPAU précise que cette catégorie inclut les émissions de GES attribuables aux déplacements pendulaires des personnes étudiantes. Toutefois, comme évoqué précédemment, ceux-ci sont considérés dans la catégorie 3.7.

Ainsi, cette catégorie inclut les déplacements des personnes étudiantes de l'international qui réalisent un programme d'études à l'Université ainsi que les déplacements des personnes étudiantes de l'Université qui effectuent un séjour à l'international. Étant donné la nature de cette catégorie, il est supposé que tous les déplacements sont effectués par avion. De plus, il est suggéré de retenir l'hypothèse selon laquelle il n'y a qu'un déplacement aller-retour par personne pour l'entièreté de son parcours.

i. Approche recommandée et sources de données

Pour cette catégorie, l'approche physique est recommandée. Pour obtenir les données d'activités, qui sont les informations quant aux destinations des personnes étudiantes en séjour et l'origine des personnes étudiantes de l'international, il faut se référer au service responsable des mobilités étudiantes. Si l'information est disponible, il vaut mieux demander la ville ou la région à partir de laquelle la demande d'admission a été faite plutôt que de se fier au pays d'origine de la personne. En effet, il n'est pas rare, aux cycles supérieurs, qu'une personne étudiante de l'international ait séjourné plusieurs années dans un autre pays pour ses études avant de venir au Québec, et donc que son pays de départ en avion soit différent de son pays d'origine.

Il est recommandé d'obtenir le nombre de kilomètres parcourus. Pour ce faire, il est possible d'attribuer à chaque déplacement le code IATA correspondant à l'aéroport de départ et d'arrivée, puis d'obtenir la distance parcourue en utilisant le logiciel R Studio et le package *airportr* (voir l'annexe).

ii. Facteurs d'émission

TABLEAU 9 : DÉPLACEMENTS DE LA COMMUNAUTÉ ÉTUDIANTE

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION AVEC FACTEUR MULTIPLICATIF[c] (t éq. CO_2/KM)	FACTEUR D'ÉMISSION SANS FACTEUR MULTIPLICATIF (t éq. CO_2/KM)	SOURCE
Approche physique				
Trajet court (<482 km)	km	0,000219899	0,000129862	GHG Emission Factors Hub de l'EPA, 2023
Trajet moyen (482≤km≤3 701)	km	0,000136973	0,00008086	
Trajet long (>3 701 km)	km	0,000173075	0,000102177	

c. Un facteur multiplicatif de 1,7 est appliqué au FÉ du CO_2 afin de tenir compte de l'effet de forçage radiatif de l'aviation causé par la formation de traînées de condensation. Ce facteur multiplicatif est facultatif, bien qu'il soit recommandé, notamment par le CIRAIG et le GIEC, puisque son application est une bonne pratique et est courante dans la littérature (Lee et al., 2021).

3.10/3.11/3.12 TRANSFORMATION, UTILISATION ET TRAITEMENT EN FIN DE VIE DES PRODUITS VENDUS

Ces trois catégories incluent les émissions de GES liées à la transformation, à l'utilisation et au traitement en fin de vie des produits qui sont vendus par l'Université (produits arborant le logo de l'Université, produits alimentaires, etc.).

Pour les produits alimentaires, ceux-ci sont transformés, consommés et jetés sur le campus. Par conséquent, les émissions de GES liées à leur transformation et à leur usage sont incluses dans les portées 1 et 2, tandis que les émissions de GES liées à leur traitement en fin de vie sont incluses dans la catégorie 3.5.

Pour ce qui est des produits non alimentaires, les émissions de GES liées à la transformation, à l'usage et au traitement en fin de vie sont incluses dans les catégories 3.10, 3.11 et 3.12. Étant donné la nature des activités de l'Université et selon l'ACPAU, la catégorie 3.10 ne s'applique pas puisque l'Université ne transforme pas les produits qu'elle vend.

Pour ce qui est des catégories 3.11 et 3.12, il est recommandé de les exclure de l'inventaire des émissions de GES de portée 3. Leur quantification se révélerait très difficile à cause de l'indisponibilité des données. Ainsi, elle serait basée sur un nombre important d'hypothèses, affectant la fiabilité des résultats. De plus, il est accepté que les émissions de ces trois catégories ne sont pas matérielles par rapport au total des émissions de portée 3.

3.13. ACTIFS LOUÉS À UN TIERS

Cette catégorie concerne les émissions de GES des actifs dont l'Université est propriétaire, mais qui sont loués à d'autres parties. Les émissions de GES à considérer sont liées à l'ensemble du cycle de vie des carburants (gaz naturel, mazout, essence, diesel, etc.) et de l'électricité.

L'Université peut faire le choix de les inclure dans l'inventaire des émissions de GES des portées 1 et 2, étant donné qu'elle en est propriétaire, bien que les activités qui s'y tiennent ne soient pas les siennes. L'autre option est de considérer ces émissions dans la catégorie 3.13. Cela signifie que ces émissions sont quantifiées soit dans les portées 1 et 2, soit dans la catégorie 3.13, et ce, en fonction du contrôle opérationnel que l'Université a sur l'actif.

Le GHG Protocol stipule que, par défaut, c'est le locataire, soit l'organisation qui tient les activités en lien avec l'actif, qui a le contrôle opérationnel de celui-ci. En ce sens, les actifs loués en aval sont en principe toujours considérés dans cette catégorie. Toutefois, il est possible que, dans certains cas, ce soit plutôt le locateur (l'organisation qui est propriétaire de l'actif) qui a le contrôle opérationnel. En voici un exemple : s'il s'agit d'un espace loué dans un bâtiment utilisé en partie par l'Université, et que cette dernière prend les décisions quant à la consommation énergétique de l'espace. Dans ce cas-ci, selon l'approche du contrôle opérationnel, cet actif serait à inclure dans les portées 1 et 2, puisqu'il ferait partie du périmètre organisationnel.

Les émissions de GES liées aux actifs loués à un tiers sont ainsi considérées dans la catégorie 3.13 quand le locataire est celui qui a le contrôle opérationnel sur l'actif. Par exemple, si l'Université loue à autrui un véhicule qu'elle possède, c'est le parti qui utilise le véhicule qui a le contrôle opérationnel sur celui-ci.

i. Approche recommandée et sources de données

Si l'Université décide d'inclure les émissions de GES liées aux activités qui se tiennent dans des actifs loués à des tiers dans la catégorie 3.13, l'approche physique est recommandée. Il convient de consulter le service responsable de la gestion des espaces et le service des finances afin d'obtenir la liste des actifs loués à d'autres.

Les données d'activités pour les bâtiments et espaces loués peuvent provenir des sources suivantes :

- Factures des fournisseurs d'énergie (Energir, Hydro-Québec, etc.), souvent compilées dans le rapport énergétique remis au ministère de l'Enseignement supérieur (rapport EnerUniv);
- Estimation basée sur la consommation énergétique totale du bâtiment et la superficie utilisée (taux d'occupation).

Pour les véhicules loués :

- Quantités de carburants utilisés
  - Montants (convertir en volume avec le prix moyen de l'essence et du diesel (Régie de l'énergie)
- Distance parcourue
- Estimations
  - Distance : nb jours/semaine * distance moyenne parcourue pour un déplacement * nb semaines/année
  - Distance moyenne annuelle parcourue par des véhicules institutionnels : 13 880 km (Gouvernement du Québec, 2025)

Cas spécial : actifs de recherche partagés

- Taux de participation ou d'occupation * données d'activités totales

ii. Facteurs d'émission

TABLEAU 10 : ACTIFS LOUÉS À UN TIERS

DONNÉE D'ACTIVITÉS	UNITÉ	FACTEUR D'ÉMISSION (t éq. CO_2/UNITÉ)	SOURCE
Bâtiments et espaces loués			
Gaz naturel	m³	0,001936658	RIN 1990-2023
Mazout	litres	0,002762238	
GNR	m³	0,000010658	
Électricité	kWh	0,0000019	
Véhicules et autres			
Essence	litres	0,002317478	RIN 1990-2023
Diesel	litres	0,00274208	
Voitures à essence	km	0,000195825	GHG Emission Factors Hub de l'EPA, 2023

3.14. FRANCHISES

Cette catégorie s'applique aux émissions de GES produites par les opérations d'une franchise. Étant donné que l'Université ne possède pas de franchises, cette catégorie ne s'applique pas. Les pavillons satellites sont traités soit comme propriétés (portées 1 et 2), soit comme actifs loués (catégorie 3.8).

3.15. INVESTISSEMENTS

Cette catégorie s'applique aux émissions de GES liées aux investissements, aux placements, aux actions, aux obligations, aux caisses de retraite, etc. L'ACPAU a produit un rapport afin de faciliter la compréhension de ces émissions de GES et de leur considération.

Deux indicateurs sont fréquemment utilisés afin de mesurer les émissions de GES associées à cette catégorie : l'intensité carbone moyenne pondérée (ICMP) et les émissions absolues. Les points positifs et les limites de ces indicateurs sont décrits dans le rapport de l'ACPAU.

L'ICMP (t éq.CO_2/M$) est la somme des intensités carbones des entreprises qui composent un portefeuille d'investissements, soit les émissions de GES par millions de dollars de chiffre d'affaires, multipliée par la proportion que représente l'investissement dans le portefeuille complet.

$$\text{ICMP (t éq. } CO_2\text{/M\$)} = \sum \text{émissions/M\$} * \text{proportion du portefeuille (\%)}$$

Les émissions absolues (t éq. CO_2/M$) sont la somme des émissions totales financées (t éq. CO_2) divisée par la capitalisation boursière (valeur au marché) du portefeuille en M$. Le calcul des émissions totales financées est la somme des émissions de GES de chaque entreprise qui compose le portefeuille multiplié par le ratio de détention, c'est-à-dire la part de l'investissement sur la valeur complète sur le marché (EVIC).

$$\text{Émissions totales financées (t éq. } CO_2\text{)} = \sum \text{émissions (t éq. } CO_2\text{)} * \text{montants investis (M\$) / EVIC (M\$)}$$

$$\text{Émissions absolues (t éq. } CO_2\text{/M\$)} = \text{émissions totales financées (t éq. } CO_2\text{) / valeur au marché du portefeuille (M\$)}$$

Dans les deux cas, les indicateurs sont exprimés en t éq. CO_2/M$ et, puisque ce sont des ratios[4], les émissions de GES attribuables à cette catégorie ne peuvent être ajoutées à l'inventaire de portée 3. Ce sont des indicateurs qui servent à mesurer l'impact, à se comparer aux autres organisations et à établir des cibles de réduction. Il convient d'indiquer le ratio en t éq. CO_2/M$ annuellement dans l'inventaire des émissions de GES de l'Université. Quel que soit l'indicateur choisi, il est généralement produit ou obtenu par les gestionnaires de portefeuilles de l'Université.

Il n'est pas recommandé de multiplier les t éq. CO_2/M$ par les montants investis, car les données d'intensité sont calculées et communiquées différemment par les gestionnaires de portefeuilles. Cela signifie que le résultat obtenu ne pourrait pas être comparé aux autres.

4. En effet, l'IMCP est une intensité d'émissions pour une quantité de dollars de ventes donnée (chiffre d'affaires), alors que les sommes en dollars des états financiers d'une Université sont des investissements, et non des dollars de ventes. Pour les émissions absolues, le dénominateur est la valeur des actions; or, il est à notre connaissance fort improbable qu'une Université ne possède que des actions dans son portefeuille.

LISTE DES RÉFÉRENCES

Baglia, J. (2024). « Why Double Counting is so Misunderstood ». *Persefoni*.

Ecomatters. (s.d.). Approaches to recycled content allocation in LCA.

Gouvernement du Canada. (2023). Émissions de gaz à effet de serre : Source des données et méthode.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). « Summary for Policymakers ». Dans *Global Warming of 1.5°C*. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press.

Organisation internationale de normalisation (ISO). (2018). ISO 14064-1 : Gaz à effet de serre – Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions de gaz à effet de serre.

Régie de l'Énergie du Québec. (2023). Par région administrative du Québec.

Statistique Canada. (2022). Intensité énergétique moyenne selon le domaine d'activité. Gouvernement du Canada.

Statistique Canada. (2025). Indice des prix à la consommation. Gouvernement du Canada.

The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). (2011). Corporate Value Chaine (Scope 3) Accounting and Reporting Standard: Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard.

Transition énergétique Québec. (2019). Facteurs d'émission et de conversion. Gouvernement du Québec.

Urban, K., Michayluk, C. et MacCornack, C. [Footprint]. (Juin 2022). *Guide pour estimer les émissions de gaz à effet de serre de portée 3*. ACPAU.

Vitrine statistique sur le développement durable. (2025). GES des véhicules gouvernementaux. Gouvernement du Québec.

SOURCES DES FACTEURS D'ÉMISSION

Bombardier-Alstom Consortium Inc. (2015). Environmental Product Declaration – AZUR.

Climatiq. (s.d.). Data explorer.

Environnement et Changement climatique Canada. (2021). Modèle d'analyse du cycle de vie des combustibles.

Environnement et Changement climatique Canada. (2025). Rapport d'inventaire national (RIN) 1990-2023 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada.

Fong, W., Sotos, M., Doust, M., Schultz, S., Marques, A. et Deng-Beck, C. (2021). Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories. Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol).

[GIEC, 2019] Bartram, D., Short, M., Ebie, Y., Farkaš, J., Gueguen, C., Peters, G., Zanzottera, N. et Karthik, M. (2019). Chapter 6: Wastewater Treatment and Discharge. Dans 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

[GIEC, 2021] Smith, C., Nicholls, Z., Armour, K., Collins, W., Forster, P., Meinshausen, M., Palmer, M. et Watanabe, M. (2021) The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity Supplementary Material [Chapitre 7; Matériel supplémentaire]. Dans Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Lee, D.S., Fahey, D.W., Skowron, A., Allen, M.R., Burkhardt, U., Chen, Q., Doherty, S.J., Freeman, S., Forster, P.M., Fuglestvedt, J., Gettelman, A., De León, R.R., Lim, L.L., Lund, M.T., Millar, R.J., Owen, B., Penner, J.E., Pitari, G., Prather, M.J., Sausen, R. et Wilcox, L.J. (2021). « The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018 ». Atmospheric Environment.

Levasseur, A., Mercier-Blais, S., Prairie, Y.T., Tremblay, A. et Turpin, A. (2021). Amélioration de la précision de l'empreinte carbone de l'électricité : estimation des émissions de gaz à effet de serre des réservoirs hydroélectriques.

MELCCFP. (2025). Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre. Gouvernement du Québec.

Ressources Naturelles Canada. (2022). GHGenius – A model for Lifecycle Assessment of Transportation Fuels (version 5.02c).

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2023). GHG Emission Factors Hub.

ANNEXE 1 : POTENTIELS DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL DES GES

GAZ À EFFET DE SERRE	FORMULE CHIMIQUE	PRG[e]
Dioxyde de carbone	CO_2	1
Méthane	CH_4 – fossile	29,8
Méthane biogénique[f]	CH_4 – non fossile	27
Oxyde nitreux	N_2O	273
Hexafluorure de soufre	SF_6	24 300
Trifluorure d'azote	NF_3	17 400
Hydrofluorocarbures (HFC)		
HFC-23	CHF_3	14 600
HFC-32	CH_2F_2	771
HFC-125	CHF_2CF_3	3 740
HFC-134a	CH_2FCF_3	1 530
HFC-143a	CH_3CF_3	5 810
HFC-152a	CH_3CHF_2	164
Perfluorocarbures (PFC)		
Perfluoroéthane	C_2F_6	12 400
Perfluoropropane	C_3F_8	9 290

[e] Ces valeurs de PRG sont celles du forçage cumulé sur 100 ans, issues du 6[e] rapport d'évaluation du GIEC.

[f] Pour construire le FÉ en t éq. CO_2 du GNR et du traitement des déchets, c'est le PRG du méthane biogénique qui a été utilisé.

ANNEXE 2 : FACTEURS D'ÉMISSION ÉCONOMIQUES POUR LES BIENS ET LES SERVICES

Les FÉ proviennent de la base de données *OpenIO-Canada*, ont été publiés en 2024 sur la plateforme *Climatiq* et sont applicables pour 2020 et pour le marché québécois. Les FÉ présentés ci-dessous ont été transformés afin de tenir compte de l'inflation et d'être applicables pour 2020 à 2024.

Les FÉ s'appliquent aux prix d'achat, incluant les taxes, les marges du détaillant et les coûts de distribution, mais n'incluant pas l'endogénéisation. Aussi, les FÉ incluent l'ensemble du cycle de vie des biens et des services (cradle-to-gate).

IDENTIFICATION CPRE	TYPE DE DÉPENSES	FACTEURS D'ÉMISSION (kg éq. CO_2/$ CA)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
MPG311901	Aliments à grignoter	0,3411	0,3329	0,3057	0,2845	0,2770	0,2674
MPG311109	Aliments pour autres animaux	0,639	0,6243	0,5948	0,5726	0,5582	0,5010
MPG337203	Ameublement de bureau	0,2525	0,2467	0,2350	0,2263	0,2206	0,2125
MPG339902	Articles de sport et d'athlétisme	0,2124	0,2075	0,1977	0,1903	0,1856	0,1787
MPG339909	Autres divers produits fabriqués	0,2373	0,2319	0,2209	0,2127	0,2073	0,1997
MPG333200	Autres machines propres à une industrie	0,2535	0,2459	0,2351	0,2250	0,2192	0,3042
MPG311909	Autres produits alimentaires	0,3615	0,3528	0,3240	0,3015	0,2935	0,0714
MPS541909	Autres services professionnels, scientifiques et techniques	0,0848	0,0829	0,0789	0,0760	0,0741	0,2213
MPS722002	Boissons alcoolisées pour consommation immédiate	0,263	0,2570	0,2448	0,2357	0,2298	0,0161
MPG336112	Camions légers, fourgonnettes et véhicules utilitaires sport	0,0191	0,0187	0,0178	0,0171	0,0167	0,0470
MPS541503	Conception de systèmes informatiques et services connexes (sauf le développement de logiciels)	0,0559	0,0546	0,0520	0,0501	0,0488	0,0470
MPS524200	Courtage d'assurance et autres services connexes aux assurances	0,05588	0,0546	0,0520	0,0501	0,0488	0,1812
MPG339904	Fournitures de bureau (sauf le papier)	0,2153	0,2104	0,2004	0,1929	0,1881	0,1567
MPG339100	Fournitures et matériel médicaux, dentaires et de protection personnelle	0,1862	0,1819	0,1733	0,1669	0,1627	0,1237
MPG334A06	Instruments de mesure, de commande et scientifiques	0,147	0,1436	0,1368	0,1317	0,1284	0,1207
MPG334A02	Instruments de navigation et de guidage	0,1434	0,1401	0,1335	0,1285	0,1253	0,1305
MPG5111A2	Livres	0,1551	0,1515	0,1444	0,1390	0,1355	0,0578
MPS511200	Logiciels d'usage général	0,0687	0,0671	0,0640	0,0616	0,0600	0,1157
MPG334A01	Matériel audio et vidéo et supports non enregistrés	0,1375	0,1343	0,1280	0,1232	0,1201	0,1676
MPG334100	Ordinateurs, périphériques et pièces	0,1992	0,1946	0,1854	0,1785	0,1740	0,1160

IDENTIFICATION CPRE	TYPE DE DÉPENSES	FACTEURS D'ÉMISSION (kg éq. CO_2/$ CA)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
MPG23C300	Ouvrages de génie liés à l'énergie électrique	0,1378	0,1337	0,1278	0,1223	0,1191	0,1160
MPG5111A1	Périodiques	0,1539	0,1504	0,1433	0,1379	0,1344	0,1295
MPG325900	Produits chimiques	0,5204	0,5085	0,4844	0,4663	0,4546	0,4379
MPG332A08	Produits en métal œuvré	0,3152	0,3080	0,2934	0,2825	0,2754	0,2653
MPG325400	Produits pharmaceutiques et médicinaux	0,2002	0,1956	0,1864	0,1794	0,1749	0,1685
MPS541800	Publicité, relations publiques et services connexes	0,091	0,0889	0,0847	0,0815	0,0795	0,0766
MPS323003	Services à contrat d'impression pour les éditeurs	0,3424	0,3345	0,3187	0,3068	0,2991	0,2881
MPS541300	Services d'architecture et d'ingénierie et autres services connexes	0,0746	0,0729	0,0694	0,0669	0,0652	0,0628
MPS812300	Services de blanchisserie, de nettoyage à sec et services connexes	0,2029	0,1982	0,1889	0,1818	0,1773	0,1707
MPS541200	Services de comptabilité, de préparation des déclarations de revenus, de tenue de livres, et de paye	0,0604	0,0590	0,0562	0,0541	0,0528	0,0508
MPS541600	Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques	0,0866	0,0846	0,0806	0,0776	0,0757	0,0729
MPS713A00	Services de divertissement et de loisirs	0,11	0,1075	0,1024	0,0986	0,0961	0,0926
MPS562000	Services de gestion des déchets et d'assainissement	0,195	0,1905	0,1815	0,1747	0,1704	0,1641
MPS484001	Services de déménagement	0,5754	0,5581	0,5336	0,5107	0,4974	0,4842
MPS532A09	Services de location et de location-exploitation d'autres biens	0,1324	0,1294	0,1232	0,1186	0,1157	0,1114
MPS532100	Services de location et de location-exploitation de véhicules automobiles	0,1229	0,1201	0,1144	0,1101	0,1074	0,1034
MPS561500	Services de planification, de réservation et d'organisation de voyages	0,1036	0,1012	0,0964	0,0928	0,0905	0,0872
MPS541701	Services de recherche et développement	0,0756	0,0739	0,0704	0,0677	0,0660	0,0636
MPS23D000	Services de réparation et de construction	0,2568	0,2509	0,2391	0,2301	0,2243	0,2161
MPS811A00	Services de réparation et d'entretien (sauf bâtiments et matériel de transport)	0,1698	0,1659	0,1581	0,1522	0,1483	0,1429
MPS115A02	Services de soutien à l'élevage d'animaux, à la chasse et à la pêche	1,091	1,0660	1,0156	0,9777	0,9531	0,9181

IDENTIFICATION CPRE	TYPE DE DÉPENSES	FACTEURS D'ÉMISSION (kg éq. CO_2/$ CA)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
MPS561400	Services de soutien aux entreprises	0,1014	0,0991	0,0944	0,0909	0,0886	0,0853
MPS517002	Services de télécommunications mobiles	0,087	0,0850	0,0810	0,0780	0,0760	0,0732
MPS561600	Services d'enquêtes et de sécurité	0,0746	0,0729	0,0694	0,0669	0,0652	0,0628
MPS811100	Services d'entretien et de réparation de véhicules motorisés	0,1308	0,1269	0,1213	0,1161	0,1131	0,1101
MPS488006	Services d'intermédiaire en transport de marchandises et de courtage en douanes	0,2554	0,2495	0,2377	0,2289	0,2231	0,2149
MPS622000	Services hospitaliers	0,0621	0,0607	0,0578	0,0556	0,0543	0,0523
MPS541100	Services juridiques	0,0593	0,0579	0,0552	0,0531	0,0518	0,0499
MPS491000	Services postaux	0,1847	0,1805	0,1719	0,1655	0,1614	0,1554
MPS561700	Services relatifs aux bâtiments et aux logements	0,1716	0,1677	0,1597	0,1538	0,1499	0,1444
MPS541902	Services vétérinaires	0,0756	0,0739	0,0704	0,0677	0,0660	0,0636
MPS518000	Traitement de données, hébergement de données et services connexes (sauf le logiciel en tant que service, en nuage)	0,0853	0,0833	0,0794	0,0764	0,0745	0,0718
MPG31B001	Vêtements pour hommes, femmes, garçons et filles	0,179	0,1749	0,1666	0,1604	0,1564	0,1506

ANNEXE 3 : FACTEURS D'ÉMISSIONS POUR 2020 À 2025

DONNÉE D'ACTIVITÉS	SOURCE	UNITÉ	FACTEURS D'ÉMISSION LIÉS AUX DÉPLACEMENTS (t éq. CO_2/UNITÉ)					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Approche physique								
Essence	RIN	litres	0,00231736	0,00231736	0,002317478	0,002317478	N/D	N/D
Diesel			0,002747335	0,002747335	0,00274208	0,00274208		
Diesel maritime			0,002708248	0,002708248	0,002707658	0,002707658		
Autobus	EPA	km	0,0000334	0,0000340	0,0000353	0,0000345	0,00004457	0,00004142
Train			0,00009271	0,00008958	0,00008705	0,00008454	0,00008503	0,00008503
Voiture			0,00020978	0,00021351	0,00020761	0,0001958	0,000191324	0,000185556
Moto			0,000116716	0,000119823	0,000116195	0,000114356	0,000238544	0,000233498
Court vol (avec FM_g)			0,0002285	0,0002189	0,0002199	0,0002199	0,000219899	0,000219899
Moyen vol (avec FM)			0,0001413	0,0001392	0,000137	0,000137	0,00013697	0,00013697
Long vol (avec FM)			0,000175082	0,000171023	0,000173075	0,000173075	0,000173075	0,000173075
Court vol (sans FM)			0,000134974	0,000129316	0,000129862	0,000129862	0,000129862	0,000129862
Moyen vol (sans FM)			0,00008343	0,00008219	0,00008086	0,00008086	0,00008086	0,00008086
Long vol (sans FM)			0,00010331	0,000100994	0,000102177	0,000102177	0,000102177	0,000102177
Metro	Bombardier-Alstom Consortium Inc, 2015	passager-km	0,000000763	0,000000763	0,000000763	0,000000763	0,000000763	0,000000763
Approche financière								
Autobus interurbain	Open-IO Canada	CAD	0,00023890	0,00022281	0,00020139	0,00019960	0,00019715	0,00019601
Services de transport urbain			0,00041800	0,00038984	0,00035237	0,00034924	0,00034495	0,00034295
Train			0,00028170	0,00026272	0,00023747	0,00023536	0,00023247	0,00023112
Taxi			0,00025220	0,00023521	0,00021260	0,00021071	0,00020813	0,00020692
Essence			0,00090950	0,00084823	0,00076669	0,00075989	0,00075056	0,00074620
Voiture			0,00002100	0,00001959	0,00001770	0,00001755	0,00001733	0,00001723
Avion			0,00111370	0,00103867	0,00093883	0,00093050	0,00091908	0,00091374

g Facteur multiplicatif. Pour plus d'informations, consulter la section sur la catégorie 3.6

DONNÉE D'ACTIVITÉS	SOURCE	UNITÉ	FACTEURS D'ÉMISSIONS (t éq. CO_2/UNITÉ)					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Énergie (cycle de vie complet)								
Huile no 6	ECCC	GJ	Non disponible		0,09252269	0,09252269	0,09172376	0,09172376
Gaz naturel					0,067681332	0,067681332	0,060320437	0,060320437
GNR					0,000412800	0,000412800	0,000409269	0,000409269
Mazout no 2					0,092605124	0,092605124	0,092143252	0,092143252
Propane					0,075450605	0,075450605	0,069784067	0,069784067
Diesel					0,092276543	0,092276543	0,091696001	0,091696001
Électricité	Levasseur et al, 2021	kWh	N/D	0,0000345	0,0000345	0,0000345	0,0000345	0,0000345
Énergie (combustion seulement)								
Gaz naturel	RIN	m³	0,001926925	0,001926925	0,001936658	0,001936658	Non disponible	
Mazout		litres	0,002762888	0,002762888	0,002762238	0,002762238		
GNR		m³	0,000011355	0,000011355	0,000010658	0,000010658		
Électricité		kWh	0,001926925	0,0000017	0,0000017	0,0000019		
Déchets								
Enfouissement	GHG Protocol, 2021	tonnes	N/D	0,6594	0,6594	0,6594	0,6594	0,6594
Incinération sans valorisation	MELCCCFP		N/D	N/D	0,499	0,499	0,499	0,499
Compostage	RIN		0,094138	0,094138	0,094138	0,094138	N/D	N/D
Recyclage	–		Ne s'applique pas					
Incinération avec valorisation	–		Ne s'applique pas					
Biométhanisation	–		Ne s'applique pas					
Transport	RNC, 2022	t-km	N/D	N/D	0,0001816	0,0001816	0,0001816	0,0001816
Eaux usées	GIEC, 2019	m³	0,0007447	0,0007447	0,0007447	0,0007447	0,0007447	0,0007447

ANNEXE 4 : SCRIPT R STUDIO POUR OBTENIR LA DISTANCE ENTRE LES AÉROPORTS

VOLS DIRECTS

Étape 1

Sélectionner les éléments suivants dans l'onglet *Packages* :

- tidyverse
- readxl
- airportr
- writexl

Étape 2 : Importer le classeur des déplacements aériens dans l'onglet *Environment*

Étape 3 : Charger les données

Dans l'onglet *Console*, entrer :

data <- read_xlsx ("[chemin complet du classeur]", sheet=[numéro de l'onglet avec les données])

Puis appuyer sur entrée. Maintenant, dans l'onglet *Environment*, il y a une nouvelle ligne nommée data.

Étape 4 Sélectionner la colonne avec les codes IATA (le nom de la colonne est IATA)

Dans l'onglet *Console*, entrer :

data <- data %>% select(IATA)

data$depart <- 'YQB'

Puis appuyer sur entrée. Maintenant, il y a une nouvelle colonne qui s'appelle départ.

Étape 5 : Calculer la distance entre l'aéroport de départ et l'aéroport d'arrivée

Dans l'onglet *Console*, entrer :

for (i in 1:nrow(data)){

tryCatch({

data$km_aller[i] <-

airport_
distance(toupper(data$depart[i]),toupper(data$IATA[i]))

}, error=function(e){})}

Puis appuyer sur entrée. Maintenant, il y a une nouvelle colonne qui s'appelle km-aller.

Étape 6 : Exporter dans Excel

Dans l'onglet *Console*, entrer :

write_xlsx(data,"resultatdirect.xlsx")

Puis appuyer sur entrée. Le classeur s'enregistre par défaut dans le dossier Documents de Windows.

VOLS MULTIPLES DESTINATIONS

Étapes 1, 2 et 3

idem

Étape 4 : Sélectionner les colonnes avec les codes IATA (le nom des colonnes est IATA1, IATA2, etc.)

Dans l'onglet *Console*, entrer :

data <- data %>%
select(IATA1,IATA2,IATA3,IATA4,IATA5)

data <- data[complete.cases(data$IATA1),]

data$depart <- 'YQB'

Puis appuyer sur entrée. Maintenant, il y a une nouvelle colonne qui s'appelle départ.

Étape 5 : Créer une fonction pour calculer la distance entre les aéroports

Dans l'onglet Console, entrer :

distance_between_airports <- function(departure_
airport, arrival_airport) {

if (is.na(arrival_airport)) {

return(0)

} else {

return(airport_distance(toupper(departure_airport),
toupper(arrival_airport)))}}

Puis appuyer sur entrée. Maintenant, il y a une nouvelle ligne function dans l'onglet *Environment*.

Étape 6 : Calculer la distance entre l'aéroport de départ et l'aéroport d'arrivée

Dans l'onglet *Console*, entrer :

for (i in 1:nrow(data)) {

data$km_aller_IATA_1[i] <- distance_between_
airports(data$depart[i], data$IATA1[i])

data$km_aller_IATA_2[i] <- distance_between_
airports(data$IATA1[i], data$IATA2[i])

data$km_aller_IATA_3[i] <- distance_between_
airports(data$IATA2[i], data$IATA3[i])

data$km_aller_IATA_4[i] <- distance_between_
airports(data$IATA3[i], data$IATA4[i])

data$km_aller_IATA_5[i] <- distance_between_
airports(data$IATA4[i], data$IATA5[i])}

Étape 7 : Exporter dans Excel

Dans l'onglet *Console*, entrer :

write_xlsx(data,"resultatmulti.xlsx")

Puis appuyer sur entrée. Le classeur s'enregistre par défaut dans le dossier Documents de Windows.

ANNEXE 5 : SCRIPT R STUDIO POUR OBTENIR LA DISTANCE ENTRE LES CODES POSTAUX

Étape 1
Sélectionner les éléments suivants dans l'onglet *Packages* :

- tibble
- gmapsdistance
- readxl
- writexl
- httr
- jsonlite

Étape 2 : Importer le classeur des codes postaux dans l'onglet *Environment*

Étape 3 : Charger les données
Dans l'onglet *Console*, entrer :

data <- read_xlsx ("[chemin complet du classeur]",sheet=[numéro de l'onglet avec les données])

Puis appuyer sur entrée. Maintenant, dans l'onglet *Environment*, il y a une nouvelle ligne nommée *data*.

Étape 4 : Ajouter la clé API de Google Maps
Dans l'onglet *Console*, entrer :

api.key <- "[Clé API]"

code_postal$distance <- NAfor(i in 1:nrow(code_postal)) {

result <- gmapsdistance(code_postal$[nom de la colonne][i], code_postal$[nom de la colonne][i], mode = 'driving', key = api_key)

Étape 5 : Vérifier le résultat
Dans l'onglet *Console*, entrer :

if (!is.null(result$Distance)) {

distance_m <- result$Distance

code_postal$distance[i] <- as.numeric(distance_m) / 1000}

else {code_postal$distance[i] <- NA}

code_postal$distance <- as.character(code_postal$distance)

Étape 6 : Sauvegarder le dataframe en xlsx toutes les 1000 itérations
Dans l'onglet *Console*, entrer :

if (i %% 1000 == 0) {write_xlsx(code_postal, "code_postal.xlsx")}}

Étape 7 : Exporter dans Excel
Dans l'onglet *Console*, entrer :

write_xlsx(data,"[nom du classeur]")

Puis appuyer sur entrée. Le classeur s'enregistre par défaut dans le dossier Documents de Windows.