



Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de l'Université du Québec à Trois-Rivières

2023-2024



Présenté à :
Université du Québec à Trois-Rivières

Juin 2025

UQTR



Université du Québec
à Trois-Rivières

Inventaire des émissions de gaz à effet de serre de l'Université du Québec à Trois-Rivières

2023-2024

Cet inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) a été réalisé pour la période 2023-2024, soit du 1er mai 2023 au 30 avril 2024. Il a été préparé conformément à la norme ISO 14064-1:2018.

Les émissions de GES de la période s'élèvent à 35 167 tonnes de CO₂ équivalents. Les principales émissions sont reliées aux déplacements de la communauté universitaire, soit les déplacements pendulaires, inter-campus, professionnels et académiques.

Équipe de réalisation

Dominic Gendron, Conseiller en stratégie climatique et d'écoresponsabilité
ADDERE Service-conseil

Émilie St-Onge, Conseillère en stratégie climatique et d'écoresponsabilité
ADDERE Service-conseil

Asseye Neglo, Conseillère en développement durable
Service du développement humain et organisationnel | UQTR

Karine Langlais, Conseillère en développement durable
Service du développement humain et organisationnel | UQTR

Luc Biron, Directeur
Service de la gestion des infrastructures et des actifs immobiliers | UQTR

Tommy Bédard, Analyste financier
Service des finances | UQTR



SOMMAIRE

Cet inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'Université du Québec à Trois-Rivières a été réalisé pour l'année 2023-2024, soit du 1er mai 2023 au 30 avril 2024. Il a été préparé conformément à la norme ISO 14064-1:2018 et l'approche qui a été employée pour la consolidation des émissions est celle du contrôle opérationnel. Les sources d'émissions considérées sont les suivantes :

Catégorie 1 - Émissions directes de GES

- Combustion fixe de combustibles fossiles dans les bâtiments
- Combustion de combustibles fossiles dans les équipements mobiles
- Émissions fugitives de GES provenant de la climatisation des bâtiments et des véhicules
- Consommation de CO₂ gazeux et de glace sèche dans les laboratoires
- Consommation d'acétylène pour la soudure

Catégorie 2 - Émissions indirectes de GES dues à l'énergie importée

- Consommation d'électricité dans les bâtiments

Catégorie 3 - Émissions indirectes de GES dues au transport

- Déplacements domicile-UQTR des personnes étudiantes
- Déplacements domicile-UQTR du personnel employé
- Déplacements inter-campus
- Déplacements professionnels et académiques

Catégorie 4 - Émissions indirectes de GES dues aux produits utilisés

- Production de combustibles fossiles
- Production d'électricité – émissions du cycle de vie
- Production des ordinateurs portables achetés
- Consommation de papier
- Transport, traitement et dégradation des matières résiduelles

Le total des émissions répertoriées pour l'année 2023-2024 est de 35 167 tonnes d'équivalent CO₂ (tCO₂éq). Elles sont réparties selon les catégories d'émissions de la façon suivante :

Catégorie d'émission	Quantité (tCO ₂ éq)	Portion
Catégorie 1 - Émissions directes de GES	674	1,9 %
Catégorie 2 - Émissions indirectes de GES dues à l'énergie importée	38	0,1 %
Catégorie 3 - Émissions indirectes de GES dues au transport	33 009	93,9 %
Catégorie 4 - Émissions indirectes de GES dues aux produits utilisés	1 446	4,1 %
Grand total des émissions pour l'année 2023-2024	35 167	

Les émissions indirectes associées au transport (catégorie 3) représentent la majorité des émissions GES de l'Université du Québec à Trois-Rivières (93,9 %) et elles sont particulièrement dues aux déplacements domicile-UQTR des personnes étudiantes. La catégorie 4 représente 4,1 % des émissions totales, principalement associées au cycle de vie de l'électricité consommée. Les émissions de catégorie 1 et 2, ensemble, contribuent à 2,0 % des émissions totales. Le graphique ci-dessous illustre la distribution des émissions de GES de l'Université du Québec à Trois-Rivières par source d'émission.



DISTRIBUTION DES ÉMISSIONS DE GES PAR SOURCE D'ÉMISSION

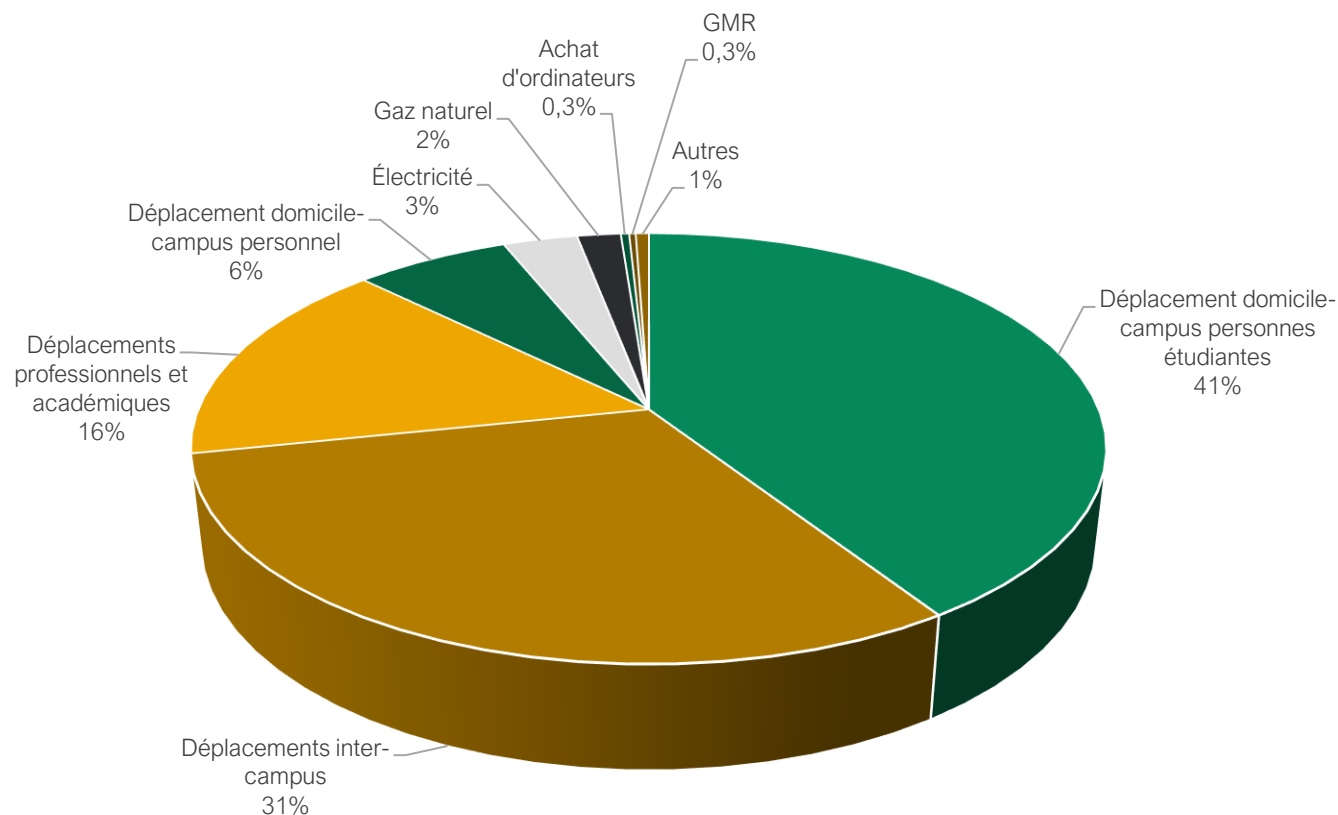


Table des matières

INTRODUCTION.....	1
1. PRÉSENTATION DE L'ORGANISATION ET DE L'ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	1
1.1 Présentation de l'organisation.....	1
1.2 Présentation de l'organisme responsable de l'inventaire – ADDERE Service-conseil.....	2
2. PÉRIODE COUVRANT L'INVENTAIRE ET ANNÉE DE RÉFÉRENCE.....	2
3. PÉRIMÈTRE ORGANISATIONNEL.....	2
4. PÉRIMÈTRE DE DÉCLARATION.....	2
4.1 Sources d'émissions de GES incluses à l'inventaire.....	3
4.2 Sources d'émissions de GES exclues de l'inventaire.....	4
5. COLLECTE DE DONNÉES.....	5
5.1 Émissions directes (catégorie 1).....	5
5.1.1 Bâtiment – combustion fixe et émissions fugitives.....	5
5.1.2 Équipements motorisés – combustion mobile et émissions fugitives.....	6
5.1.3 Émissions GES de procédés.....	7
5.2 Émissions indirectes dues à l'énergie importée (catégorie 2).....	8
5.3 Émissions indirectes dues au transport (catégorie 3).....	8
5.4 Émissions indirectes dues aux produits utilisés (catégorie 4).....	11
6. CALCULS DES ÉMISSIONS GES.....	12
6.1 Potentiels de réchauffement planétaire.....	13
6.2 Facteurs d'émission.....	13
6.3 Méthodes de calcul.....	13
7. RÉSULTATS.....	16
7.1 Analyse des résultats.....	18
7.2 Sources exclues.....	19
7.3 Émissions biogéniques.....	19
7.4 Recommandations.....	20
8. ÉVALUATION DES INCERTITUDES.....	20
9. VÉRIFICATION.....	21
BIBLIOGRAPHIE.....	22
ANNEXE 1 – INFORMATIONS ET CALCULS EN LIEN AVEC LES DONNÉES COLLECTÉES.....	23
ANNEXE 2 – CALCULS DÉTAILLÉS DES ÉMISSIONS DE GES.....	24



Liste des figures et des tableaux

Figure 7.1 Distribution des émissions de GES par source	17
Figure 7.2 Total des émissions par catégorie d'émissions GES	18
Tableau 4.1 Sources d'émissions de GES incluses dans l'inventaire pour l'année 2023-2024	3
Tableau 4.2 Sources d'émission de GES exclues de l'inventaire 2023-2024	4
Tableau 5.1 Données brutes - Consommation de gaz naturel et de diesel dans les bâtiments	6
Tableau 5.2 Données brutes - émissions fugitives des systèmes de climatisation des bâtiments	6
Tableau 5.3 Données brutes - combustion mobile	6
Tableau 5.4 Données estimées – émissions fugitives des équipements motorisés.....	7
Tableau 5.5 Données brutes – Émissions de GES de procédés	8
Tableau 5.6 Données brutes – Émissions indirectes dues à l'énergie importée.....	8
Tableau 5.7 Données extrapolées - Déplacements pendulaires des personnes étudiantes	9
Tableau 5.8 Données extrapolées - Déplacements pendulaires du personnel	9
Tableau 5.9 Données calculées - Distances et consommation liées aux déplacements professionnels et académiques	10
Tableau 5.10 Données extrapolées - Distance et consommation pour les déplacements inter-campus.....	10
Tableau 5.11 Données brutes – Produits achetés	11
Tableau 5.12 Données brutes – Consommation de papier	11
Tableau 5.13 Données calculées – Quantités de matières résiduelles générées par type de matière	12
Tableau 5.14 Données calculées – Transport des matières résiduelles	12
Tableau 5.1 Potentiels de réchauffement planétaire des différents GES (Forster et al., 2021)	13
Tableau 6.1 Résultats de l'inventaire GES 2023-2024 de l'Université du Québec à Trois-Rivières.....	16
Tableau 6.2 Total des émissions par catégorie	17
Tableau 6.3 Émissions de CO ₂ d'origine biogénique	19
Tableau 7.1 Calcul de l'incertitude globale sur l'inventaire.....	21



INTRODUCTION

Un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES), ou un bilan carbone, consiste pour un organisme à lister et à quantifier l'ensemble de ses émissions de GES au cours d'une période donnée, habituellement pour une année. L'inventaire représente un puissant outil pour évaluer l'impact carbone des activités d'une organisation et pour cerner ses sources d'émissions les plus importantes. Il devient aussi une étape préalable et essentielle pour l'élaboration et la mise en place d'un plan de réduction des GES efficace d'une organisation. Lorsque mis à jour périodiquement, il permet également de suivre l'évolution des émissions de GES et l'impact des efforts de réduction sur celles-ci. Ayant déjà effectué un inventaire des émissions de GES pour deux de ses campus pour l'année 2018-2019, l'Université du Québec à Trois-Rivières désire désormais mettre à jour les données pour une nouvelle année financière et de référence (2023-2024) en ajoutant les émissions de l'ensemble de ses campus.

1. PRÉSENTATION DE L'ORGANISATION ET DE L'ÉQUIPE DE RÉALISATION

Cette section présente brièvement les participants qui ont permis la réalisation de cet inventaire, qui a été effectué selon la norme ISO 14064-1 :2018. Cette norme donne les lignes directrices pour une quantification des émissions de GES standardisée.

1.1 Présentation de l'organisation

L'Université du Québec à Trois-Rivières compte sept campus à travers la province et regroupe plus de 15 000 personnes étudiantes, notamment dans les domaines de la science, de l'ingénierie et des langues. Les campus sont situés à Trois-Rivières, Drummondville, Québec, l'Assomption, Terrebonne, Joliette et Longueuil. Désireuse de continuellement améliorer son impact social et environnemental, l'Université du Québec à Trois-Rivières a réalisé cette mise à jour d'inventaire des gaz à effet de serre (GES) afin de cibler ses opportunités de réduction. Plusieurs ont participé à cet effort, principalement pour la collecte de données. Les contributeurs principaux sont Asseye Neglo, conseillère en Développement durable au Service du développement humain et organisationnel, Luc Biron, directeur au Service de la gestion des infrastructures et des actifs immobiliers, Tommy Bédard, analyste financier au Service des finances, Florence Bourbeau-Hébert, agente d'approvisionnement au Service de l'approvisionnement et de l'imprimerie, Karine Langlais, conseillère en développement durable au Service du développement humain et organisationnel, Véronique Janelle, directrice au Service des finances, Gabriel Arteau, directeur au Service de l'approvisionnement et de l'imprimerie, Véronique Thibault, secrétaire de direction au Service de l'approvisionnement et de l'imprimerie et Julie Laforme, directrice du Service du développement humain et organisationnel.



1.2 Présentation de l'organisme responsable de l'inventaire – ADDERE Service-conseil

ADDERE Service-conseil est une entreprise collective spécialisée en stratégies d'impact dont la mission est de promouvoir et de propulser l'écoresponsabilité aux pratiques d'affaires de tous types d'organisations. En action depuis 2010, elle aide les organisations de toutes tailles à améliorer leur performance environnementale, sociale et de gouvernance (ESG), étape par étape, en fournissant des solutions clés en main.

Au fil des années, l'organisme s'est bâti une solide réputation en accompagnant un grand nombre d'organisations sur l'ensemble du territoire québécois : plus de 500 mandats réalisés (ou en réalisation) en date de 2025.

2. PÉRIODE COUVRANT L'INVENTAIRE ET ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Cet inventaire GES couvre la période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024. Cette période correspond à l'année financière la plus récente et représentative dont un maximum de données était disponible pour la quantification depuis le dernier inventaire réalisé en 2019. Étant le premier inventaire effectué comprenant l'ensemble des campus, cet inventaire GES correspondra à l'année de référence pour les inventaires subséquents.

3. PÉRIMÈTRE ORGANISATIONNEL

Le périmètre organisationnel a été déterminé selon une approche de contrôle opérationnel, où l'organisation consolide 100 % des émissions issues des activités et des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel. Ces émissions sont classées dans les catégories 1 et 2 de la norme ISO.

L'étude se concentre sur l'Université du Québec à Trois-Rivières elle-même, c'est-à-dire qu'elle inclut tous les campus mentionnés à la section 1.1. L'UQTR est également propriétaire d'une flotte de véhicules dont 13 sont climatisés.

4. PÉRIMÈTRE DE DÉCLARATION

Le périmètre de déclaration définit les sources d'émissions qui sont incluses ou exclues de l'inventaire en considérant le périmètre organisationnel choisi. Les sources de GES retenues pour cet inventaire comprennent les sources d'émissions directes (catégorie 1) et les sources d'émissions indirectes associées à l'importation d'énergie (catégorie 2). Plusieurs autres émissions indirectes significatives et pertinentes ont également été incluses dans l'inventaire. Certaines autres émissions indirectes ont toutefois été considérées comme non significatives et ne sont donc pas comptabilisées.

Le processus de sélection commence par la création d'une première liste exhaustive de sources d'émissions potentielles reliées aux activités de l'organisation. Les sources non pertinentes ou considérées comme non



significatives sont d'abord éliminées dans un premier tri. Les sources potentielles restantes sont ensuite analysées selon les critères de significativité suivants :

- Importance : les émissions sont substantielles quantitativement.
- Niveau d'influence : l'organisme a un pouvoir direct ou indirect de réduction des émissions de cette source.
- Accès à l'information : l'information disponible permet d'évaluer les émissions avec suffisamment de précision.

Les sections suivantes décrivent et justifient les sources d'émissions qui ont été incluses et exclues de l'inventaire de l'Université du Québec à Trois-Rivières pour l'année 2023-2024.

4.1 Sources d'émissions de GES incluses à l'inventaire

Le tableau 4.1 décrit les différentes sources de GES incluses à l'inventaire.

Tableau 4.1 Sources d'émissions de GES incluses dans l'inventaire pour l'année 2023-2024

Source d'émission de GES incluse	Explications
Catégorie 1 - Émissions directes de GES	
Combustion fixe de combustibles fossiles dans les bâtiments	Des GES sont émis par la combustion de gaz naturel utilisé pour le chauffage des bâtiments. Cette catégorie inclut également des émissions provenant de la combustion de diesel dans les génératrices de secours.
Émissions fugitives de GES provenant des systèmes de climatisation des bâtiments	Cette source inclut les fuites occasionnelles de réfrigérants des systèmes de climatisation des bâtiments. Ces réfrigérants, comme le HFC-410A, sont de puissants gaz à effet de serre.
Combustion de carburants fossiles dans les équipements motorisés	Les émissions de GES associées à cette source proviennent de la combustion de carburant des équipements motorisés appartenant et utilisés par l'UQTR pour ses différentes activités.
Émissions fugitives de GES provenant des systèmes de climatisation des véhicules	Les systèmes de climatisation des véhicules contiennent du HFC-134a, un gaz à effet de serre avec un fort potentiel de réchauffement planétaire. Cet inventaire inclut donc les émissions reliées aux fuites de réfrigérants des 13 voitures appartenant à l'UQTR.
Émissions de procédés	Certaines activités de l'UQTR impliquent des procédés qui émettent des GES. Cet inventaire compte les émissions reliées à l'utilisation de CO ₂ gazeux et de glace sèche par les laboratoires ainsi que les émissions de CO ₂ issues de la combustion d'acétylène dans les procédés de soudure.
Catégorie 2 - Émissions indirectes de GES dues à l'énergie importée	
Consommation d'électricité	L'UQTR consomme de l'électricité qui provient du réseau provincial notamment pour le chauffage, l'éclairage et le fonctionnement de ses bâtiments ainsi que pour ses différentes activités. Cette consommation implique des émissions indirectes, mais qui sont à l'intérieur du périmètre opérationnel.
Catégorie 3 - Émissions indirectes de GES dues au transport	
Combustion de carburants fossiles pour les déplacements inter-campus	Les émissions de cette source sont associées aux déplacements inter-campus des personnes étudiantes et des membres du personnel. Les déplacements sont faits avec leurs véhicules personnels.



Tableau 4.1 Sources d'émissions de GES incluses dans l'inventaire pour l'année 2023-2024 (suite)

Source d'émission de GES incluse	Explications
Combustion de carburants fossiles pour les déplacements professionnels et académiques	Les émissions de cette source sont associées aux déplacements du personnel et des personnes étudiantes dans le cadre de leur travail ou d'activités scolaires ou sportives. Ces déplacements sont effectués avec des véhicules n'appartenant pas à l'UQTR et sont généralement remboursés par l'UQTR via les comptes de dépenses. Ils incluent les déplacements faits en avion, avec des véhicules loués comme des autobus, avec des véhicules personnels ou tout autre moyen de transport. Les émissions issues de la combustion de carburant faite par ces véhicules ne font pas partie du périmètre opérationnel et sont considérées comme indirectes (catégorie 3).
Combustion de carburants fossiles pour les déplacements domicile-UQTR des personnes étudiantes et employées	L'inventaire comptabilise les GES issus des déplacements des personnes étudiantes et du personnel employé pour se rendre et revenir de l'UQTR. Ces émissions sont générées par la combustion de carburant et par la production d'électricité consommée par les différents moyens de transport utilisés par la communauté universitaire.
Catégorie 4 - Émissions indirectes de GES dues aux produits utilisés par un organisme	
Production des carburants fossiles achetés pour les équipements de l'UQTR	Les émissions associées à la production des carburants consommés par les équipements de l'UQTR sont évaluées à partir de facteurs d'émissions considérant l'ensemble du cycle de vie de celui-ci. Ces émissions sont de source indirecte.
Cycle de vie de l'électricité	Les émissions de l'ensemble du cycle de vie de l'électricité consommée par l'UQTR sont comptées dans cet inventaire. La source d'émissions en catégorie 2 ne considère que l'opération des centrales. En contrepartie, cette source vient prendre en compte toutes les autres émissions associées à l'électricité, et particulièrement la construction des centrales hydro-électriques.
Transport, traitement et dégradation des matières résiduelles	L'inventaire GES inclut les émissions reliées au traitement et à la dégradation des matières résiduelles collectées au campus de Trois-Rivières. Les sources d'émissions considérées concernent la dégradation de la matière au site d'enfouissement et au site de compostage. Elles incluent aussi le transport de ces matières et du recyclage. Ces émissions sont de sources indirectes.
Consommation de papier	Les émissions GES issues de la production de papier d'imprimerie consommé par l'université sont considérées.
Production de produits achetés (ordinateurs portables)	Les émissions de la production des ordinateurs portables achetés par l'université pendant l'année sont incluses dans l'inventaire.

4.2 Sources d'émissions de GES exclues de l'inventaire

Le tableau 4.2 présente les sources d'émissions de GES qui sont exclues de l'inventaire et une justification de leur exclusion.

Tableau 4.2 Sources d'émission de GES exclues de l'inventaire 2023-2024

Source d'émission de GES exclue	Explication
Transport des produits achetés (catégorie 3)	Cette source indirecte concerne les émissions associées au transport des différents produits achetés par l'UQTR. Ces informations sont très complexes à analyser et ne sont donc pas incluses dans le présent inventaire.



Tableau 4.2 Sources d'émission de GES exclues de l'inventaire 2023-2024 (suite)

Source d'émission de GES exclue	Explication
Production de produits achetés, sauf les ordinateurs portables et le papier (catégorie 4)	Cette source indirecte concerne les émissions issues de la production des différents produits achetés par l'UQTR à l'exception des ordinateurs portables et du papier, qui sont incluses. Ces données sont très complexes à analyser et l'UQTR détient une grande variété de types d'achats ne permettant pas de rassembler les factures en catégories.
Consommation d'eau (émissions de production) et traitement des eaux usées (catégorie 4)	Données de consommation indisponibles, émissions très faibles et donc peu significatives, méthode d'estimation utilisée lors de l'inventaire de référence est trop complexe et incertaine.
Transport, traitement et dégradation des matières résiduelles (autres campus)	Les émissions associées à la collecte et au traitement des matières résiduelles faites aux campus autres que celui de Trois-Rivières ne sont pas incluses, puisque la collecte de ces matières n'est pas gérée par l'université.
Émissions de GES associées à l'utilisation des produits vendus (catégorie 5)	L'UQTR n'a pas de source d'émissions significatives dans cette catégorie.
Émissions de GES indirectes dues à d'autres sources (catégorie 6)	Aucune autre source d'émissions de GES n'a été identifiée.

5. COLLECTE DE DONNÉES

La collecte de données brutes au niveau de l'UQTR, provenant généralement de factures ou de comptes de dépenses, a été réalisée grâce à plusieurs responsables de différents départements. Les sections suivantes expliquent la méthodologie utilisée pour obtenir les données primaires du présent inventaire carbone par catégorie d'émissions.

5.1 Émissions directes (catégorie 1)

Cette section décrit la méthodologie utilisée pour collecter les données liées aux émissions directes.

5.1.1 Bâtiment – combustion fixe et émissions fugitives

Les émissions directes de la catégorie « Bâtiment » proviennent de la combustion de gaz naturel pour le chauffage des bâtiments, de la combustion de diesel dans les génératrices de secours ainsi que des fuites de réfrigérants provenant des systèmes de climatisation des bâtiments. Les quantités de gaz naturel proviennent des factures de fournisseur et celles de diesel des factures de Sonic. Le tableau 5.1 ci-dessous présente le total de combustibles consommés pour la période de l'inventaire.



Tableau 5.1 Données brutes - Consommation de gaz naturel et de diesel dans les bâtiments

Nom du bâtiment	Consommation			Source des données brutes / Commentaires
	Type	Quantité	Unité	
Tous les bâtiments	Gaz naturel	277 949	m ³	Factures fournisseur (Formulaire_EnerUNIV 2023-2024)
Génératrices de secours	Diesel	5 252	litres	Factures Sonic

Les émissions fugitives associées à la catégorie « Bâtiment » proviennent des systèmes de climatisation et des équipements de réfrigération. L'inventaire de ces équipements montre que l'université détient un total 278 appareils de tout genre. Lors de l'entretien, certaines unités de climatisation centrale ont présenté des fuites de R-407C et de R-410A. L'estimation des fuites repose sur les quantités de fluide réfrigérant ajoutées, comme indiqué sur les factures des fournisseurs. Aucun autre équipement inspecté n'a fait l'objet d'un signalement de fuite additionnelle. Pour les appareils non inspectés et en l'absence de données de mesure directe, les émissions sont normalement estimées à partir des quantités totales de fluide contenues dans les systèmes. Or, on estime que l'ensemble des appareils fait l'objet d'inspection. On peut voir un tableau résumé des équipements à l'Annexe 1 et les fuites évaluées pour l'ensemble des appareils sont montrées au tableau 5.2.

Tableau 5.2 Données brutes - émissions fugitives des systèmes de climatisation des bâtiments

Type de système	Type de réfrigérant	Quantité de fuites	Unité	Source des données brutes / Commentaires
Climatisation	R-410A	0,9	kg	Quantité totale ajoutée ou remplacée sur les factures
	R-407C	36,3	kg	
Total	Divers	37,2	kg	Calculé

5.1.2 Équipements motorisés – combustion mobile et émissions fugitives

L'UQTR détient des véhicules routiers et quelques autres appareils mobiles consommant de l'essence et du diesel. La consommation annuelle pour l'ensemble des équipements motorisés est calculée depuis les quantités de litres d'essence et de diesel achetés sur les factures mensuelles PetroPass. Les valeurs sont présentées au tableau 5.3 ci-dessous.

Tableau 5.3 Données brutes - combustion mobile

Date	Type carburant	Quantité	Source des données
		litres	
11 juin 2023	Essence	569	Source des quantités consommées : Factures PetroPass.
	Diesel	440	
10 juillet 2023	Essence	304	
	Diesel	270	
9 août 2023	Essence	510	
	Diesel	430	
11 septembre 2023	Essence	786	
	Diesel	291	
10 octobre 2023	Essence	548	



Tableau 5.3 Données brutes - combustion mobile (suite)

Date	Type carburant	Quantité	Source des données
		litres	
8 novembre 2023	Diesel	223	
	Essence	606	
	Diesel	330	
10 décembre 2023	Essence	970	
	Diesel	184	
8 janvier 2024	Essence	488	
	Diesel	242	
11 février 2024	Essence	923	
	Diesel	714	
10 mars 2024	Essence	582	
	Diesel	230	
8 avril 2024	Essence	515	
	Diesel	0	
8 mai 2024	Essence	781	
	Diesel	485	
Total	Essence	7 582	Calculé
	Diesel	3 839	

L'UQTR détient 13 véhicules équipés d'un système de climatisation utilisant un gaz réfrigérant, le HFC-134a, un puissant GES. Les fuites de gaz occasionnées par ce système ne sont pas mesurées directement par l'organisation. Dans les cas où la donnée primaire n'est pas accessible, comme ce l'est pour les fuites de réfrigérants des véhicules, celles-ci doivent être estimées. Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la faune et des parcs (MELCCFP) du Québec suggère une méthode de calcul pour l'estimation de ces émissions basée sur la charge totale de réfrigérant contenue dans les véhicules (MELCCFP, 2025). La charge totale de réfrigérant des véhicules est estimée via une moyenne donnée par le GIEC (IPCC/TEAP, 2005), comme illustré au tableau 5.4.

Tableau 5.4 Données estimées – émissions fugitives des équipements motorisés

Description	Charge estimée totale	Source / commentaires
	kg	
Systèmes de climatisation des véhicules légers (voitures)	10,4	13 véhicules sont climatisés. Charge moyenne de 0,8 kg de R134a par véhicule estimée. IPCC/TEAP Special Report, 2005. Table TS-17.
Charge totale pour la flotte de véhicules	10,4	Calculé

5.1.3 Émissions GES de procédés

Des émissions directes sont générées par certains procédés employés par l'UQTR. C'est le cas du procédé de soudure (utilisation d'acétylène) ainsi que de l'utilisation de CO₂ gazeux et de la glace sèche par les laboratoires.



Les quantités d'achats, montrées au tableau 5.5, sont déterminées par l'analyse des différentes factures du fournisseur Linde.

Tableau 5.5 Données brutes – Émissions de GES de procédés

Type d'émission	Quantité	Source / commentaires
CO ₂ gazeux	17 695	Calculé depuis les factures de Linde
Glace sèche	35	
Acétylène	0	Aucune consommation pour l'année de référence

5.2 Émissions indirectes dues à l'énergie importée (catégorie 2)

La seule énergie importée par l'UQTR est l'électricité. Les valeurs de consommations ont été relevées des factures d'Hydro-Québec. La consommation totale est montrée au tableau 5.6.

Tableau 5.6 Données brutes – Émissions indirectes dues à l'énergie importée

Nom du bâtiment	Consommation			Source des données brutes / Commentaires
	Type	Quantité	Unité	
Électricité				
Tous les bâtiments	Électricité	31 832 063	kWh	Données relevées des factures d'Hydro-Québec (Formulaire_EnerUNIV 2023-2024)

5.3 Émissions indirectes dues au transport (catégorie 3)

Les émissions de la troisième catégorie sont des émissions de GES indirectes associées aux transports. Ce sont des sources d'émissions qui se trouvent en dehors du périmètre organisationnel. Pour l'UQTR, elles correspondent aux émissions associées à la combustion de carburants et la production de l'électricité pour les déplacements des personnes dans le cadre du travail ou des activités scolaires, les déplacements inter-campus et les déplacements domicile-UQTR des personnes étudiantes et employées.

Les déplacements domicile-UQTR sont évalués via un sondage partagé à la communauté interrogeant les individus sur leurs modes de déplacements habituels selon la période de l'année (mi-avril à mi-octobre et mi-octobre à mi-avril). La distance entre le campus et le domicile a été recensée pour chacune des personnes répondantes, en plus des sessions de fréquentation (hiver, été, automne) et du mode de transport. Selon les types de déplacements sélectionnés et leur cote de consommation respective, les kilomètres parcourus ont été transposés en litres ou en kWh pour les déplacements en auto-solo et en covoiturage et en kilomètres par personne (km-passager) pour les déplacements en transport en commun.

Le tableau 5.7 et tableau 5.8 montrent respectivement les données consolidées des déplacements pendulaires des personnes étudiantes et des membres du personnel. Au total, 1 358 réponses valides ont été récoltées, ce qui correspond à des taux de réponse de 6 % pour les personnes étudiantes et 14 % pour les membres du



personnel. Ces données ont été extrapolées pour l'ensemble des 16 660 personnes étudiantes et 2 466 membres du personnel tous campus confondus. Le nombre total de personnes étudiantes a été calculé de la façon suivante : (nb de personnes étudiantes à la session d'automne) / (proportion des personnes étudiantes ayant répondu au sondage qui ont participé à la session d'automne). En fait, 94 % des personnes étudiantes qui ont répondu au sondage ont indiqué avoir participé à la session d'automne. On se base donc sur ce ratio pour assumer que parmi la population annuelle de l'université, 94 % participent à la session d'automne. En divisant la population d'automne par ce ratio, on peut donc estimer le nombre d'étudiants inscrits durant une année entière. La seule distinction est que plutôt que d'appliquer ce 94 % à tous les campus également, un ratio spécifique est utilisé pour chaque campus (entre 93 % et 100 %). Le nombre de personnes employées est issu du site Internet de l'UQTR.

Tableau 5.7 Données extrapolées - Déplacements pendulaires des personnes étudiantes

Campus	Distance annuelle par type de transport (km)					
	Auto solo	Covoiturage	Moto	Bus	Vélo	Marche
Trois-Rivières	50 711 558	11 743 987	628 550	4 641 610	741 613	13 401 804
Drummondville	9 353 051	2 454 163	27 802	2 930	18 066	301 473
Longueuil	320 040	0	0	2 000 250	0	0
Joliette	280 076	7 728	0	0	0	0
Québec	1 805 130	0	0	29 574	0	1 581 930
L'Assomption	2 838 348	347 370	7 430	74 998	9 288	45 489
Terrebonne	3 374 930	0	0	0	528 157	1 217 057
Distances totales	68 683 131	14 553 248	663 782	6 749 362	1 297 124	16 547 753
Consommation totale						
Essence (L)	5 456 773	594 655	39 827	-	-	-
Électricité (kWh)	952 511	46 327	-	-	-	-
km-passager	-	-	-	6 749 362	-	-

Tableau 5.8 Données extrapolées - Déplacements pendulaires du personnel

Campus	Distance annuelle par type de transport (km)					
	Auto solo	Covoiturage	Moto	Bus	Vélo	Marche
Trois-Rivières	11 768 602	817 291	184 607	210 442	184 681	126 969
Drummondville	808 016	32 945	747	747	5 442	1 540
Longueuil	0	0	0	0	0	0
Joliette	1 317	0	0	0	0	0
Québec	0	0	0	0	0	0
L'Assomption	300 187	0	0	0	0	0
Terrebonne	0	0	0	0	0	0
Distances totales	12 878 121	850 235	185 354	211 188	190 123	128 509
Consommation totale						
Essence (L)	940 685	31 661	11 121	-	-	-
Électricité (kWh)	1 588 748	62 913	-	-	-	-
km-passager	-	-	-	211 188	-	-



Les déplacements des personnes dans le cadre du travail ou des activités scolaires sont regroupés dans la source « déplacements professionnels et académiques ». Ils ne comprennent pas les déplacements faits avec les véhicules appartenant à l'UQTR. Ils comprennent ainsi les déplacements effectués en voiture de location ou personnelle, en autobus ou en navette, en train, en métro et en avion. Les données relatives aux déplacements professionnels et académiques ont été comptabilisées à l'aide des réclamations de remboursements électroniques. Les données ont ensuite été extrapolées pour le montant total de réclamation incluant les réclamations papier, considérant que les réclamations électroniques représentent seulement 15,4 % du montant total des réclamations. Le tableau 5.9 résume les informations de distance et de consommation pour les déplacements professionnels et académiques.

Tableau 5.9 Données calculées - Distances et consommation liées aux déplacements professionnels et académiques

Description	Quantité	Unité	Source des données brutes / Commentaires
Automobile	321 361	Litres	Calculé à partir des réclamations de remboursement électroniques et extrapolées pour le montant total de réclamation
Autobus ou navette	90 697	km-passager	
Train	84 448	km-passager	
Métro	2 079	km-passager	
Avion	19 762 037	km-passager	

Les déplacements inter-campus correspondent aux déplacements effectués par les personnes employées et étudiantes entre le campus principal de Trois-Rivières et les autres campus. Ils ont été évalués via un sondage partagé à la communauté interrogeant les individus sur le nombre d'allers-retours moyen fait par semaine d'un campus à l'autre. Les données ont ensuite été extrapolées pour l'ensemble de la communauté universitaire et pour l'année en utilisant le nombre moyen de semaines pour lesquelles des déplacements inter-campus ont eu lieu selon le statut principal de la personne répondante au sondage. La distance entre les campus a été calculée à partir d'un trajet Google Maps. En utilisant la cote de consommation moyenne des véhicules passagers au Québec de 9,3 L/100 km (Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, 2024), les kilomètres parcourus ont été transposés en litres d'essence. Le tableau 5.10 résume les informations totales de consommation et distances parcourues pour les déplacements inter-campus.

Tableau 5.10 Données extrapolées - Distance et consommation pour les déplacements inter-campus

Description	Distance (km)	Consommation (L)	Source des données brutes / Commentaires
Déplacement en automobile	50 456 351	4 692 441	Données calculées et extrapolées à partir des réponses au sondage



5.4 Émissions indirectes dues aux produits utilisés (catégorie 4)

La catégorie 4 comprend les émissions indirectes dues aux produits (ou services) utilisés par l'organisation. Dans le cas de l'UQTR, elle inclut :

- 1) Production de combustibles fossiles (des sources directes)
- 2) Production de l'électricité (cycle de vie complet)
- 3) Production de produits achetés (ordinateurs portables)
- 4) Consommation de papier
- 5) Transport des matières résiduelles
- 6) Compostage des matières résiduelles
- 7) Dégradation des matières envoyées à l'enfouissement

Les données requises pour la production des combustibles fossiles et pour les émissions du cycle de vie de l'électricité sont déjà obtenues pour les sources de catégories 1 et 2.

Les émissions associées à la production de produits achetés sont évaluées à partir des données d'achat d'ordinateurs portables et la consommation de papier, notamment en raison de la disponibilité des données et des facteurs d'émissions. Pour les ordinateurs portables, les données sont issues d'une liste d'achat. Ces données sont présentées au tableau 5.11.

Tableau 5.11 Données brutes – Produits achetés

Type de produit	Quantité achetée (total)	Source des données brutes / Commentaires
Ordinateurs portables	678	Liste d'achats

Pour évaluer les émissions associées à la consommation de papier, le nombre de feuilles acheté a été extrait du logiciel financier et d'approvisionnement de l'UQTR. Le nombre de feuille est multiplié par la densité du papier pour obtenir le poids total acheté en kg. Ces données sont présentées au tableau 5.12.

Tableau 5.12 Données brutes – Consommation de papier

Type de produit	Quantité achetée (nb feuilles)	Équivalent poids (kg)	Source des données brutes / Commentaires
Papier standard vierge	4 400 000	19 960	Liste d'achats

Pour évaluer les émissions associées au transport, au traitement et à la dégradation des matières résiduelles, il faut estimer les quantités de matières envoyées à l'enfouissement, au recyclage ainsi qu'au compostage. Dans le présent inventaire, les données ont été récoltées pour le campus de Trois-Rivières. Pour les matières destinées à l'enfouissement, les matières recyclées et les matières particulières, les données proviennent des factures du collecteur (Matrec). Pour certaines collectes, le poids était mesuré directement, et pour d'autres, il a été estimé à partir des volumes des conteneurs et de la fréquence de collecte. Dans ces cas, le pourcentage



de remplissage des conteneurs a été estimé à 80 %. La quantité massique correspondante a ensuite pu être calculée grâce à des valeurs de densités théoriques des différentes matières. Pour les matières organiques (destinées au compostage), le poids a été estimé à partir du volume des conteneurs, du nombre de levées, du niveau de remplissage moyen estimé à 50 % et de la densité moyenne des matières compostées. Le tableau 5.13 montre les données collectées et calculées pour ces émissions.

Tableau 5.13 Données calculées – Quantités de matières résiduelles générées par type de matière

Type de matière	Masse (t)	Source des données brutes / Commentaires
Matières destinées à l'enfouissement	259,1	Factures de Matrec : poids ou estimation à partir du volume des conteneurs et la fréquence de collecte
Recyclage mélangé	37,2	
Carton	43,3	
Plastique	62,0	
Matériaux secs	17,5	
Bois	2,8	
Amiante	5,8	
Matières organiques	9,0	Donnée estimée à partir du volume des conteneurs et la fréquence de collecte

Le tableau 5.14 présente les données relatives au transport des matières résiduelles générées au campus de Trois-Rivières pour compléter les données nécessaires au calcul des émissions de GES associées à la gestion des matières résiduelles (GMR). La distance a été calculée à partir d'un trajet Google Maps, soit la distance entre le campus et la Régie des matières résiduelles de la Mauricie, le lieu de traitement des matières générées.

Tableau 5.14 Données calculées – Transport des matières résiduelles

Type de matière	Distance (km)	Poids (t)	Valeur t-km	Source des données brutes / Commentaires
Matières destinées à l'enfouissement	22	259	5 700	Régie des matières résiduelles de la Mauricie (22 km de l'UQTR)
Matières destinées au recyclage	22	169	3 710	
Matières destinées au compostage	22	9	198	

6. CALCULS DES ÉMISSIONS GES

Les émissions de GES sont calculées pour chacune des sources à partir des données collectées et des facteurs d'émissions appropriés. Les potentiels de réchauffement planétaire (PRP) des différents gaz permettent ensuite de comptabiliser tous les résultats sous forme de tonnes de CO₂ équivalent (tCO₂éq). Cette section présente d'abord les PRP utilisés pour ce travail, la méthode de sélection des facteurs d'émission puis la méthode de calculs menant aux résultats pour les différents types d'émission.



6.1 Potentiels de réchauffement planétaire

Les PRP utilisés pour cet inventaire sont issus du dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publié en août 2021 (Forster et al., 2021). Ils sont présentés au tableau 6.1.

Tableau 6.1 Potentiels de réchauffement planétaire des différents GES (Forster et al., 2021)

Nom	Formule	PRP	Commentaires
Principaux GES			
Dioxyde de carbone	CO ₂	1	
Méthane (non-fossile)	CH ₄	27	
Méthane (fossile)	CH ₄	29,8	
Oxyde nitreux	N ₂ O	273	
Autres GES			
R-32		771	
R-125		3 740	
R-134a		1 530	
R-407C		1908	Mélange de gaz (R-32, R-125 et R-134a)
R-410a		2256	Mélange de gaz (R-32 et R-125)

6.2 Facteurs d'émission

Les facteurs d'émissions sont des valeurs qui permettent de transformer les données d'entrée en émissions de CO₂, CH₄, N₂O et, dans certains cas, directement en émission de CO₂éq. Ces facteurs doivent provenir de sources fiables, reconnues et récentes. Il est également important d'assurer que le facteur d'émission sélectionné représente au mieux la réalité de l'émission évaluée.

Plusieurs facteurs d'émissions utilisés dans cet inventaire sont tirés du Rapport d'inventaire national (RIN) canadien (ECCC, 2023). C'est le cas pour les sources provenant de la combustion fixe et mobile de carburant ainsi que pour la consommation d'électricité. D'autres facteurs sont proposés par des instances gouvernementales comme Ressources Naturelles Canada, le *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA) et le *UK Department for Energy Security and Net Zero*. Dans d'autres cas, le GIEC fournit des procédures pour évaluer les émissions.

6.3 Méthodes de calcul

Cette section présente brièvement l'approche adoptée pour calculer les émissions selon leur nature. Lorsque possible, les émissions sont calculées séparément pour chacun des types de GES. Chaque émission est cependant rapportée en tCO₂éq dans le tableau final grâce aux PRP identifiés pour chaque gaz.

Pour plusieurs sources d'émission, le calcul des émissions de CO₂, CH₄ et de N₂O ne consiste qu'à multiplier les données brutes par les facteurs d'émissions appropriés. C'est le cas pour les émissions issues de la combustion fixe et mobile de carburant. Dans d'autres cas, un facteur d'émission permet d'obtenir les émissions en équivalents de CO₂ directement, comme pour la consommation d'électricité.



Les émissions fugitives de gaz réfrigérants des climatiseurs et des équipements de réfrigération dans les bâtiments sont mesurées directement par les services d'entretien. Pour ce qui est des fuites provenant des véhicules, elles sont estimées en se basant sur la charge totale de réfrigérants contenue dans leurs systèmes ainsi que sur le taux moyen de fuite établi par le GIEC, soit de 15% par année (IPCC, 2019a).

Pour les émissions de procédé, le CO₂ gazeux et la glace sèche génèrent des émissions directes et c'est la masse totale achetée de ceux-ci qui apparaît directement au tableau des résultats. L'acétylène utilisé pour la soudure génère, quant à lui, des émissions par sa combustion.

Comme expliqué à la section précédente, les déplacements pendulaires hebdomadaires des personnes étudiantes et du personnel ont pu être évalués respectivement pour 6 % et 14 %, soit pour 1 005 personnes étudiantes et 353 membres du personnel. Ces données ont été extrapolées pour l'ensemble des 16 660 personnes étudiantes et 2 466 membres du personnel tous campus confondus. Lors du sondage, les personnes répondantes ont sélectionné les sessions pour lesquelles elles étaient actives, de sorte à répartir le nombre de semaines pour lesquelles elles se sont déplacées mode hivernal (mi-octobre à mi-avril) et en mode estival (mi-avril à mi-octobre). De façon générale, pour une personne ayant fréquenté l'UQTR pour les trois sessions, 22 semaines de déplacements hivernaux et 23 semaines de déplacements estivaux sont considérées. Ces valeurs ont été utilisées pour calculer les déplacements moyens de la communauté universitaire.

Pour les déplacements en voiture, les distances (en kilomètres) sont d'abord converties en volume de carburant consommé (en litres), en se basant sur les cotes de consommation moyenne des véhicules appropriés en fonction du type de véhicule. Dans le cas du covoiturage, on considère que la distance par passager est divisée par deux. Les litres d'essences sont ensuite convertis en GES grâce à un facteur d'émission pour la combustion d'essence dans les véhicules légers (ECCC, 2023). Quant aux déplacements en autobus, un facteur d'émissions par kilomètre-passager est utilisé. Celui-ci est fourni par l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US EPA, 2023).

Les déplacements inter-campus ont également été évalués à partir du sondage partagé à la communauté universitaire, interrogeant les individus sur le nombre d'allers-retours moyen fait par semaine d'un campus à l'autre. Les données ont ensuite été extrapolées pour l'ensemble de la communauté universitaire et pour l'année en utilisant le nombre moyen de semaines pour lesquelles des déplacements inter-campus ont eu lieu selon le statut principal de la personne répondante au sondage. La distance entre les campus a été calculée à partir d'un trajet Google Maps. En utilisant la cote de consommation moyenne des véhicules passagers au Québec de 9,3 L/100 km (Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, 2024), les kilomètres parcourus ont été transposés en litres d'essence.

Pour les déplacements dans le cadre du travail (professionnels) et les déplacements scolaires (académiques), la méthode est la même. Les données en kilomètres, pour les déplacements en voiture, sont d'abord converties



en litres d'essence puis en GES. Les déplacements en autobus et en avion sont donnés en kilomètre-passager. Les facteurs d'émissions utilisés pour les déplacements en avion sont ceux du *UK Department for Energy Security and Net Zero* (UK Department for Energy Security and Net Zero, 2023). Ceux-ci considèrent des effets climatiques indirects comme le forçage radiatif de la vapeur d'eau, augmentant le facteur d'émissions traditionnel d'environ 70%.

Les émissions relatives à la production de produits achetés (approvisionnement) sont évaluées à partir des données d'achat d'ordinateurs portables et de consommation de papier. Pour les ordinateurs portables, les données issues de la liste d'achat de l'UQTR ont été utilisées pour déterminer le nombre d'ordinateurs achetés lors de l'année 2023-2024. Cette valeur a ensuite été multipliée par le facteur d'émission de la base NegaOctet de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME, 2023). Pour le papier, le nombre de feuilles acheté a été extrait du logiciel financier et d'approvisionnement de l'UQTR pour ensuite être converti en unité de poids. Cette valeur a ensuite été multipliée par le facteur d'émission de papier vierge du *Ministry of Environment and Climate Change Strategy* de la Colombie-Britannique (Ministry of Environment and Climate Change Strategy, 2021).

Les émissions de la dégradation des matières envoyées à l'enfouissement sont calculées à l'aide d'un facteur d'émission dérivé du programme LandGEM de l'EPA, recommandé par le Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre du MELCCFP (MELCCFP, 2025). Ce calcul considère les émissions de la dégradation des matières pour les 50 années à venir et que 75% du méthane est capté et brûlé à la torchère (RECYC-QUÉBEC, s. d.). Les émissions de CO₂ sont biogéniques et seules les émissions de méthane sont comptabilisées dans le total des émissions. Les émissions liées au compostage industriel des matières organiques sont quantifiées à partir de données de différentes sources telles que présentées à l'Annexe 2. Le traitement des matières recyclables est exclu du bilan comme prescrit par le GHG Protocol (Barrow et al., 2013). Pour le transport des matières résiduelles, on multiplie les distances de transport par les quantités en tonnes pour obtenir des tonnes-kilomètres (t-km). Cette unité, utilisée pour évaluer les émissions de transport, est multipliée par le facteur d'émission de l'EPA pour le transport de marchandises en camion lourd (US EPA, 2023).



7. RÉSULTATS

Les résultats de l'inventaire carbone de l'UQTR pour l'année 2023-2024 sont présentés en détail dans le tableau 7.1. On y retrouve, pour chaque source d'émissions : la donnée brute, les émissions directes de CO₂, de CH₄, de N₂O, de HFC ainsi que l'équivalent CO₂ présentés en tonnes.

Tableau 7.1 Résultats de l'inventaire GES 2023-2024 de l'Université du Québec à Trois-Rivières

Sources d'émission	Donnée d'entrée		Émissions				
	Quantité	Unité	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tHFC	tCO ₂ éq
Émissions directes - catégorie 1							
Bâtiments							
Combustion de gaz naturel - Équipements fixes	277 949	m ³	535,3	0,010	0,010	-	538
Combustion de diesel - Équipements fixes	5 252	litres	14,1	0,000	0,000	-	14
Réfrigération et climatisation - fuites	37	kg	-	-	-	0,000	74
Équipements motorisés							
Combustion d'essence des équipements mobiles	7 582	litres	17,5	0,001	0,000	-	18
Combustion de diesel des équipements mobiles	3 839	litres	10,3	0,000	0,001	-	11
Climatisation des véhicules - fuites de HFC-134a	1,56	kg	-	-	-	0,002	2
Procédés							
Quantité de CO ₂ gazeux et glace sèche achetée	17 730	kg	17,7	-	-	-	18
Combustion d'acétylène	0	kg	-	-	-	-	0
Sous-total pour la catégorie 1							674
Émissions indirectes dues à l'énergie importée - catégorie 2							
Bâtiments							
Consommation d'électricité	31 832 063	kWh	-	-	-	-	38
Sous-total pour la catégorie 2							38
Émissions indirectes dues au transport - catégorie 3							
Déplacements de la communauté universitaire							
Déplacement domicile-campus - personnes étudiantes	108 494 400	km	14 286	0,879	0,139	-	14 350
Déplacement domicile-campus - personnel	14 443 531	km	2 278	0,139	0,022	-	2 288
Déplacement inter-campus	50 456 351	km	10 827	0,657	0,103	-	10 875
Déplacements professionnels et académiques	9 476 520	\$	5 467	0,104	0,095	-	5 495
Sous-total pour la catégorie 3							33 009
Émissions indirectes dues aux produits utilisés - catégorie 4							
Produits achetés/utilisés							
Production de combustibles fossiles	11 252	GJ	-	-	-	-	120
Production de l'électricité	114 595	GJ	-	-	-	-	1 060
Production d'ordinateurs portables	678	unité	-	-	-	-	123
Consommation de papier	19 906	kg	-	-	-	-	46
Gestion des matières résiduelles							
Matières envoyées à l'enfouissement	259	tonnes	60,5*	3,149	-	-	94
Matières compostées	9	tonnes	2,7	0,036	0,002	-	2
Transport des matières résiduelles	9 607	t-km	-	-	-	-	1
Sous-total pour la catégorie 4							1 446
Grand total							35 167

* émissions de CO₂ biogéniques non incluses au total



Les mêmes résultats sont présentés sous forme de diagramme à la figure 7.1, qui illustre la distribution des émissions de GES de l'Université du Québec à Trois-Rivières par source d'émission.

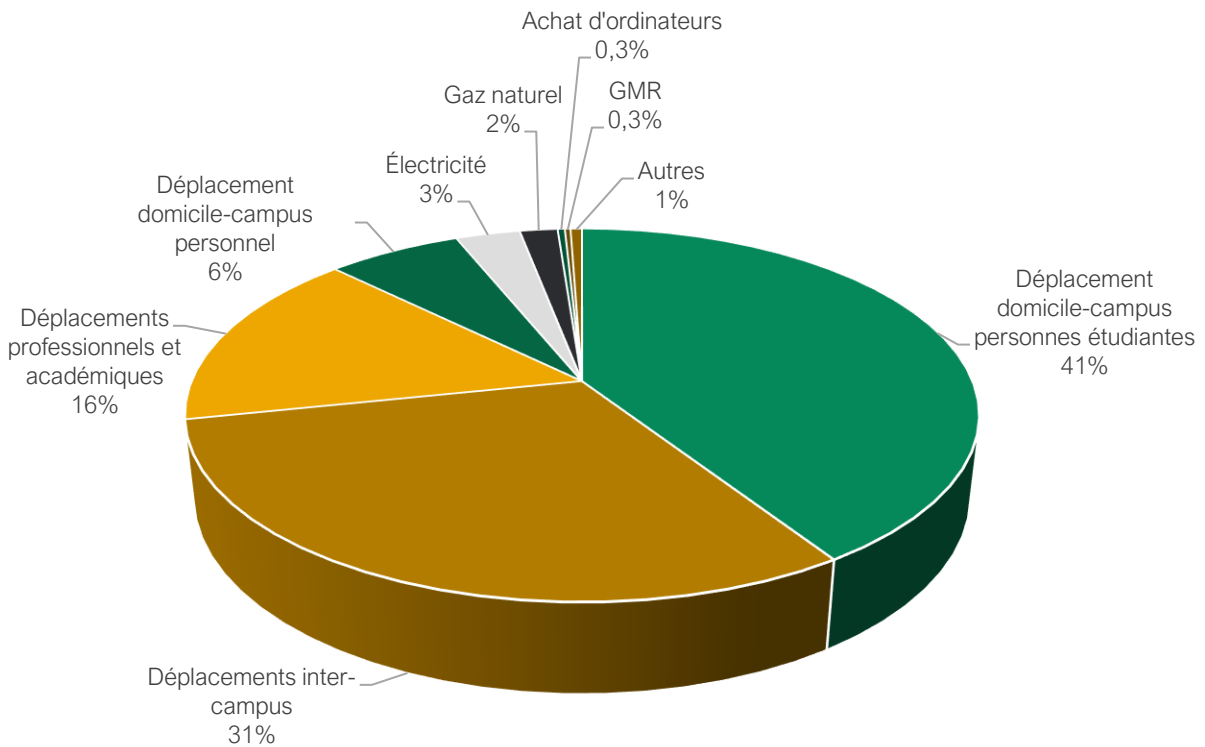


Figure 7.1 Distribution des émissions de GES par source

Le tableau 7.2 et la figure 7.2 permettent de visualiser la répartition des émissions par catégorie.

Tableau 7.2 Total des émissions par catégorie

Catégorie d'émission	Quantité	Unité	Portion
Catégorie 1: émissions directes	674	tCO ₂ éq	21,9 %
Catégorie 2: émissions indirectes dues à l'énergie importée	38	tCO ₂ éq	0,1 %
Catégorie 3: émissions indirectes dues au transport	33 009	tCO ₂ éq	93,9 %
Catégorie 4: émissions indirectes dues aux produits utilisés	1 446	tCO ₂ éq	4,1 %
Grand total des émissions pour l'année 2023-2024	35 167	tCO₂éq	



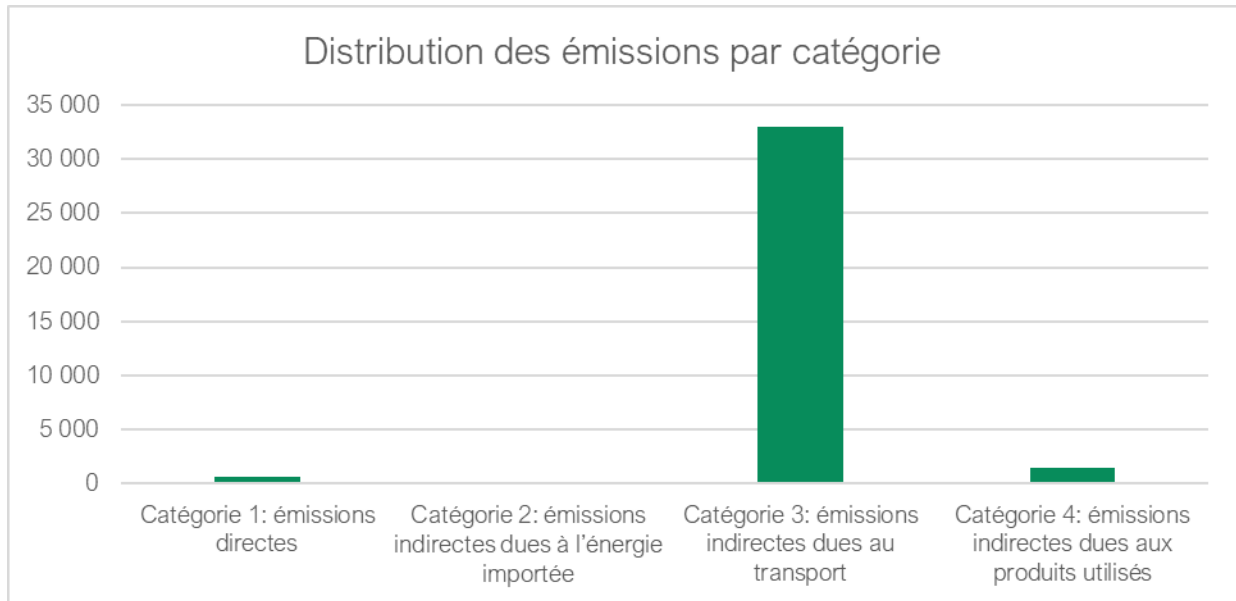


Figure 7.2 Total des émissions par catégorie d'émissions GES

7.1 Analyse des résultats

Les déplacements quotidiens vers l'UQTR des personnes étudiantes et du personnel employé représentent respectivement 41 % et 6 % des émissions du présent inventaire. Les déplacements inter-campus, quant à eux, sont la cause de 31 % des émissions totales. Combinés avec les émissions des déplacements professionnels et académiques, les déplacements représentent près de 94 % des émissions de GES de l'inventaire, soit 33 009 tCO₂éq.

En 2023-2024, l'UQTR a consommé 31 832 063 kWh dans l'ensemble des bâtiments. On constate que cela est la cause de 38,2 tCO₂éq dans les émissions de catégorie 2, les émissions d'opérations des centrales électriques du Québec. Comme le réseau électrique du Québec est presque entièrement alimenté par des centrales hydro-électriques, cela constitue un faible volume d'émissions. L'impact des barrages hydro-électriques a essentiellement lieu lors de leur construction. Pour cette raison, les émissions du cycle de vie de l'électricité, qui intègrent cet aspect, sont incluses dans la catégorie 4. Au total, les émissions relatives à l'électricité contribuent à 3 % des émissions totales, soit 1 098 tCO₂éq.

L'UQTR consomme également du combustible fossile (gaz naturel) dans ses bâtiments pour assurer le chauffage. Les émissions relatives à cette consommation, en comptant la combustion ainsi que la production du gaz naturel, s'élèvent à 645 tCO₂éq et représentent 2 % du bilan global.

La gestion des matières résiduelles (GMR) inclut le transport des trois types de matières vers leur site de traitement : les déchets ultimes, les matières recyclables et les matières organiques. Elle inclut également le traitement des matières envoyées à l'enfouissement et au compostage. L'ensemble de ses activités génère 0,3 % des émissions au bilan, soit 97 tCO₂éq, dont 94 tCO₂éq proviennent du traitement des déchets.



Les émissions de GES relatives à l'approvisionnement en ordinateurs portables représentent aussi 0,3 % des émissions du bilan avec 123 tCO₂éq. La catégorie « Autres » présentée à la figure 7.1 représente les émissions causées par la consommation de papier, la combustion de diesel pour les génératrices de secours, les fuites dans les équipements de réfrigération et de climatisation présents dans les bâtiments et les véhicules, la combustion de carburant dans les équipements mobiles et l'utilisation de CO₂ gazeux et de glace sèche dans les procédés. Au total, cette catégorie représente moins de 1 % des émissions totales du présent inventaire.

7.2 Sources exclues

Quelques sources ont été exclues du présent inventaire pour diverses raisons, comme expliqué à la section 4. Certaines d'entre elles pourraient toutefois être responsables d'émissions significatives pour l'UQTR, ce qui pourrait modifier le portrait d'un prochain inventaire des émissions de GES si elles étaient incluses. Par exemple, l'UQTR pourrait décider d'inclure les produits achetés en grande quantité dans un prochain inventaire. Des exemples de produits plus facilement quantifiables seraient d'autres appareils électroniques et possiblement la nourriture.

7.3 Émissions biogéniques

La norme ISO 14064-1:2018 requiert de quantifier séparément les émissions de CO₂ d'origine biogénique. Le total des émissions de CO₂ biogénique est estimé à 63,0 tCO₂ et ces émissions sont issues des matières envoyées à l'enfouissement et au compostage. Le tableau 7.3 montre les détails de ces émissions. À noter que ce sont les quantités de matières disposées dans une seule année qui sont considérées pour le calcul des émissions. Dans le logiciel LandGEM, pour les émissions de la dégradation des matières à l'enfouissement, on compte les émissions des 50 années à venir. Les matières enfouies émettent du CO₂ et du méthane. On considère que 75 % du méthane émis est brûlé à la torchère et que celui-ci est entièrement transformé en CO₂ biogénique. Le CO₂ biogénique provient donc, à la fois, directement de la dégradation des matières organiques et de la combustion du méthane.

Tableau 7.3 Émissions de CO₂ d'origine biogénique

Type de matière	Émissions de CO ₂ biogénique (t)	Source du facteur d'émissions / Commentaires
Matières destinées à l'enfouissement	60,5	Facteur d'émissions déterminé avec le logiciel LandGEM.
Matières destinées au compostage	2,5	Voir Annexe 2
Total des émissions de CO₂ biogéniques	63,0	Calculé



7.4 Recommandations

Telle que mentionnée dans cette section, la grande variabilité dans l'importance des différentes émissions sera évidemment à prendre en considération lors de l'élaboration d'un plan de réduction des émissions. Cet inventaire n'évalue toutefois pas la faisabilité d'implantation des mesures d'atténuation potentielles des émissions. Or, le niveau que contrôle qu'exerce l'UQTR sur ses différentes sources d'émissions orientera aussi nécessairement sa stratégie de réduction. De plus, il est important de prendre compte des autres impacts environnementaux que peuvent avoir les activités de l'UQTR. Pour ces raisons, les sources d'émissions moins importantes peuvent aussi mériter une attention.

8. ÉVALUATION DES INCERTITUDES

L'évaluation de l'incertitude d'un calcul permet d'estimer la précision des résultats. L'évaluation de l'incertitude de la quantification de cet inventaire est basée sur la méthodologie présentée dans le Guide de quantification pour les inventaires nationaux du GIEC (2019) (*2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Volume 1*) ainsi que sur celle présentée dans le GHG Protocol (2003) (IPCC, 2019b).

La première étape consiste à attribuer, pour chaque source d'émission, une incertitude sur la donnée brute utilisée pour le calcul et sur le facteur d'émission qui lui est associé. Lorsque l'incertitude est considérée comme faible, une valeur de $\pm 5\%$ lui est attribuée. Une incertitude moyenne possède à son tour une valeur de $\pm 15\%$ tandis qu'une incertitude élevée se voit attribuer une valeur de $\pm 30\%$ (GHG Protocol, 2003). La formule suivante permet ensuite de combiner ces deux incertitudes et ainsi de déterminer une incertitude sur l'émission de chaque source :

$$U_i = \sqrt{U_{donnée}^2 + U_{FE}^2}$$

Où : $U_i =$ Incertitude sur l'émission
 $U_{donnée} =$ Incertitude sur la donnée d'entrée
 $U_{FE} =$ Incertitude sur le facteur d'émission

Finalement, la formule ci-dessous est utilisée pour calculer l'incertitude globale de l'inventaire :

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

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



L'incertitude sur le total a été évaluée à $\pm 26\%$. Le tableau 8.1 ci-dessous présente les incertitudes estimées pour chaque source d'émissions GES ainsi que l'incertitude globale de l'inventaire.

Tableau 8.1 Calcul de l'incertitude globale sur l'inventaire

Sources d'émission	Émissions	Incertitude sur...			Incertitude totale (tCO ₂ éq)
	tCO ₂ éq	donnée	FÉ	globale	
Combustion de gaz naturel - Équipements fixes	538	5 %	5 %	7 %	38,1
Combustion de diesel - Équipements fixes	14	5 %	5 %	7 %	1,0
Réfrigération et climatisation - fuites	74	15 %	5 %	16 %	11,6
Combustion d'essence des équipements mobiles	18	5 %	5 %	7 %	1,2
Combustion de diesel des équipements mobiles	11	5 %	5 %	7 %	0,7
Climatisation des véhicules - fuites de HFC-134a	2	30 %	5 %	30 %	0,7
CO ₂ gazeux et glace sèche	18	15 %	5 %	16 %	2,8
Combustion d'acétylène	0	15 %	5 %	16 %	0,0
Sous-total pour la catégorie 1	674			6 %	39,9
Consommation d'électricité	38	5 %	15 %	16 %	6,0
Sous-total pour la catégorie 2	38			16 %	6,0
Déplacement domicile-campus - personnes étudiantes	14 350	50%	5%	50%	7210,9
Déplacement domicile-campus - personnel	2 288	30%	5%	30%	696,0
Déplacement inter-campus	10 875	50%	5%	50%	5464,4
Déplacements professionnels	5 495	30%	15%	34%	1843,2
Sous-total pour la catégorie 3	33 009			28 %	9 259,5
Production de combustibles fossiles	120	5 %	30 %	30 %	36,6
Production de l'électricité	1060	5 %	30 %	30 %	322,4
Production d'ordinateurs portables	123	15 %	30 %	34 %	41,2
Consommation de papier	46	5 %	30 %	30 %	14,1
Matières envoyées à l'enfouissement	94	15 %	15 %	21 %	19,9
Matières compostées	2	15 %	15 %	21 %	0,4
Transport des matières résiduelles	1	15 %	30 %	34 %	0,4
Sous-total pour la catégorie 4	1 446			23 %	328,0
Grand total	35 167	Incertitude totale :		26 %	9 265

9. VÉRIFICATION

L'inventaire et le présent rapport n'ont pas fait l'objet d'une vérification par une tierce partie. L'Université du Québec à Trois-Rivières n'est pas tenue, selon la norme ISO 14064-1:2018, de procéder à ce type de vérification et celle-ci n'était pas nécessaire pour les besoins de l'organisation. L'équipe d'ADDERE a toutefois soumis l'ensemble du travail à un processus interne de révision et d'assurance qualité. Advenant le besoin d'une éventuelle vérification, l'ensemble de la documentation utilisée et des calculs effectués pour la réalisation de cet inventaire sera conservé dans les archives d'ADDERE Service-conseil.



BIBLIOGRAPHIE

ADEME. (2023). Documentation des jeux de données multicritères issus de la Base IMPACTS® | Base Empreinte®. <https://base-empreinte.ademe.fr/documentation/base-impact>

Barrow, M., Buckley, B., Caldicott, T., Cumberlege, T., Hsu, J., Kaufman, S., Ramm, K., Rich, D., Temple-Smith, W., Cummis, C., Draucker, L., Khan, S., Ranganathan, J. et Sotos, M. (2013). GHG Protocol and Carbon Trust Team. <https://ghgprotocol.org/scope-3-calculation-guidance-2>

Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal. (2024). *État de l'énergie au Québec 2024*. https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2024/03/EEQ2024_WEB.pdf

ECCC. (2023). *Rapport d'inventaire national: sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*. <https://publications.gc.ca/site/fra/9.502402/publication.html>

Forster, P., Storelvmo, T., Armour, K., Collins, W., Dufresne, J.-L., Frame, D., Lunt, D. J., Mauritsen, T., Palmer, M. D., Watanabe, M., Wild, M. et Zhang, X. (2021). The Earth's energy budget, climate feedbacks, and climate sensitivity - Supplementary Material. Dans V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, Ö. Yelekçi, R. Yu et B. Zhou (dir.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

GHG Protocol. (2003). *Calculation Tools | Greenhouse Gas Protocol*. <https://ghgprotocol.org/calculation-tools>

IPCC. (2019a). *Publications - IPCC-TFI*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol3.html>

IPCC. (2019b). *Publications - IPCC-TFI*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol1.html>

IPCC/TEAP. (2005). Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System.

MELCCFP. (2025). Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 32.

Ministry of Environment and Climate Change Strategy. (2021). *2020 B.C. Best Practices Methodology for Quantifying Greenhouse Gas Emissions*. <https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/cng/methodology/2020-pso-methodology.pdf>

RECYC-QUÉBEC. (s. d.). Bilan net d'émissions de gaz à effet de serre. *RECYC-QUÉBEC*. <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/municipalites/matieres-organiques/recyclage-residus-verts-alimentaires/implanter-optimiser-collecte/bilan-emissions-ges>

UK Department for Energy Security and Net Zero. (2023, 28 juin). *Greenhouse gas reporting: conversion factors 2023*. GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023>

US EPA, O. (2023). *GHG Emission Factors Hub* [overviews and factsheets]. <https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub>



ANNEXE 1 – INFORMATIONS ET CALCULS EN LIEN AVEC LES DONNÉES COLLECTÉES

(1) Charge de réfrigérant des appareils de climatisation et de réfrigération de l'UQTR

Type d'équipement	Nombre d'appareils	Charge totale (kg)
ASSÉCHEUR D'AIR	2	32
Chambre réfrigérée	7	31
Climatiseur (mini-split)	5	8
Climatiseur LG MURALE MULTI ZONE	21	113
Comptoir réfrigéré	3	1
Condenseur (liquid cooler)	2	41
Fontaine réfrigérée	103	12
LIEBERT	2	218
MACHINE A GLACES	8	3
MINI SLIT	5	6
REFROIDISSEMENT	1	79
Refroidissement (chambre froide, comptoirs, réfrigérateurs, buvettes, etc...)	27	2941
Refroidisseur avec compresseur à vis	2	413
Système de ventilation climatisation	22	166
Systèmes CVAC	10	40
Unité compresseur condenseur	17	346
Unité de climatisation autonome (mini-Split)	7	15
Unités (fenêtres, murs, Koldwave) petite capacité chauffage et climatisation	34	23
Total	278	4488



ANNEXE 2 – CALCULS DÉTAILLÉS DES ÉMISSIONS DE GES

(4) Calcul des facteurs d'émission associés aux matières envoyées au compostage

Facteur d'émissions pour les centres de compostage (compostage industriel)					
GES	FÉ	Unité	FÉ	FÉ	Source
CO ₂ - Émissions de carburant - machinerie d'opération	-	kgCO ₂ /kg	0,020	kgCO ₂ éq/kg	NRCan, 2005
CH ₄ - Émissions du compostage	0,004	kgCH ₄ /kg	0,119	kgCO ₂ éq/kg	GIEC, 2006
N ₂ O - Émissions du compostage	0,00024	kgN ₂ O/kg	0,066	kgCO ₂ éq/kg	GIEC, 2006
FÉ Compost (non-biogénique) :			0,205	kgCO₂éq/kg	

Facteur d'émissions de CO ₂ biogénique associé aux matières envoyées au compostage			
	FÉ	Unité	Source
Stockage dans le sol après traitement	-0,27	tCO ₂ /t	NRCan, 2005, Analyse des effets des activités de gestion des matières résiduelles sur les émissions de gaz à effet de serre
Contenu CO ₂ dans la matière	0,55	tCO ₂ /t	Calculé, voir ici bas
Facteur d'émission de la décomposition	0,28	tCO₂/t	Calculé

Carbone organique dégradable (COD) dans la matière compostable humide				
	Min (kg)	Max (kg)	Total (kg)	Source
Proportion de COD - matière sèche	25%	50%	1	IPCC, 2006, Guidelines for National Greenhou
Taux d'humidité			0,6	
Contenu de matière sèche			0,4	Calculé
Matière humide	0,25	0,5	2,5	Calculé
Proportion de COD - matière humide	10%	20%		Calculé

CO ₂ potentiel dans la matière humide			
	Valeur	Unité	Source
Cotenu de carbone dans le CO ₂	27,3%		Calculé (stoechiométrie)
CO ₂ potentiel - matière humide	0,37	0,73	kgCO ₂ /kg
Moyenne	0,55		kgCO₂/kg

Calcul stoechiométrique du contenu carbone du CO ₂			
	C	O	CO ₂
Masse atomique	12,0107	15,9994	
Nombre de molécule	1	2	
Masse totale par élément	12,0107	31,9988	44,0095
Contenu de carbone	27,3%		

