

Rapport des émissions de GES 2021-2022

Mis à jour le : 24 novembre 2023



UNIVERSITÉ
LAVAL

Table des matières

Chapitre 1 : Description générale des objectifs de l'organisme et des objectifs de l'inventaire.....	1
Une université carboneutre	1
L'Université Laval en quelques chiffres	2
Objectifs du rapport	2
Référents méthodologiques	3
Période et fréquence de déclaration.....	4
Gaz à effet de serre pris en compte.....	4
Vérification externe.....	4
Chapitre 2 : Périmètre organisationnel.....	5
Définition et explication du périmètre.....	5
Méthodologie de consolidation retenue	7
Méthode de calcul	8
Chapitre 3 : Périmètre de déclaration	9
Identification des sources et suppressions de GES.....	9
Émissions de GES de portée 1.....	10
Émissions de GES de portée 2	10
Émissions de GES de portée 3.....	11
Suppressions de GES	14
Chapitre 4 : Inventaire des émissions et suppressions de GES quantifiées	17
Source des données d'activité utilisées	17
Facteurs d'émission et potentiel de réchauffement global.....	20
Bilan des émissions de GES de portées 1 et 2	23
Bilan partiel des émissions de portée 3	30
Suppressions de GES	34
Bilan net des émissions de GES de portée 1 et 2.....	35
Chapitre 5 : Initiative de réduction des émissions de GES et suivi des performances internes...	36
Suivi de la performance.....	36
Énergie renouvelable	37
Un engagement fort pour la réduction	38
Projets en cours.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1 : Responsabilités de l'inventaire et du rapport des émissions de GES de 2021-2022.....	3
Tableau 2 : Fiabilité des résultats selon la source d'émissions.....	18
Tableau 3 : Facteurs d'émissions utilisés pour 2021-2022	20
Tableau 4 : Valeurs de PRG pour tous les GES considérés en 2021-2022	22
Tableau 5 : Émissions de GES par source et par type de GES pour 2021-2022	23
Tableau 6 : Incertitude associée aux résultats pour 2021-2022	24
Tableau 7 : Quantités de carburants utilisés de 2006 à 2021-2022	25
Tableau 8 : Consommation de carburants stationnaires par lieux en 2021-2022	26
Tableau 9 : Consommation de carburants mobiles de 2010 à 2021-2022	27
Tableau 10 : Consommation d'électricité de 2006 à 2021-2022.....	29
Tableau 11 : Bilan partiel des émissions de portée 3.....	30
Tableau 12 : Incertitude associée aux résultats pour 2021-2022.....	30
Tableau 13 : Émissions de GES liées aux déplacements professionnels en 2021-2022.....	32
Tableau 14 : Données de consommation pour les bâtiments loués en 2021-2022.....	33
Tableau 15 : Provenance des crédits carbone achetés en 2021-2022.....	34
Tableau 16 : Inventaire des émissions brutes et nettes des GES de portées 1 et 2	35
Tableau 17 : Évolution des indicateurs de performance	36
Tableau 18 : Proportion d'énergie renouvelable de 2006 à 2021-2022.....	37
Tableau 19 : Émissions compensées depuis le lancement	41
Tableau 20: Liste des bâtiments inclus dans les portées 1 et 2 en 2021-2022.....	42
Tableau 21: Liste des bâtiments inclus dans la catégorie 3.8 en 2021-2022.....	44
Tableau 22: Liste des bâtiments exclus de l'inventaire des GES de 2021-2022	44
Tableau 23 : Moyennes et normales régionales des DJC et DJR de 2006 à 2021-2022.....	45
Tableau 24 : Attribution de l'incertitude selon la provenance des données	46
Tableau 25 : Cotes de fiabilité des résultats	46

Liste des figures

Figure 1 : La carboneutralité en image.....	1
Figure 2 : Carte des propriétés de l'Université Laval.....	6
Figure 3 : Plan du campus.....	7
Figure 4 : Portrait des émissions de GES associées aux activités de l'Université Laval	9
Figure 5 : Bilan des émissions de GES de portées 1 et 2 de 2006 à 2022.....	23
Figure 6 : Émissions d'équivalents de CO ₂ liées à la combustion stationnaire par année	26
Figure 7 : Émissions d'équivalents de CO ₂ liées à la combustion mobile de 2006 à 2022	27
Figure 8 : Émissions de GES liées aux fuites d'halocarbures depuis 2014.....	28
Figure 9: Émissions de GES liées aux déplacements professionnels depuis 2018.....	32
Figure 10: Émissions de GES liées aux bâtiments loués depuis 2018-2019	33
Figure 11 : Engagement de réduction de 70 % par rapport aux émissions de GES en 2006.....	38

Chapitre 1 : Description générale des objectifs de l'organisme et des objectifs de l'inventaire

Ce chapitre comprend la description de l'Université Laval, les personnes responsables de l'inventaire et du rapport sur les GES, la finalité du rapport, les utilisateurs et utilisatrices cibles, la politique de diffusion, la période et la fréquence des déclarations, la liste des GES pris en compte ainsi que les déclarations de l'Université concernant la vérification.

Une université carboneutre

Animée d'une profonde culture de développement durable (DD), l'Université Laval forme des générations d'étudiantes et d'étudiants engagées et créatrices, des citoyens et des citoyennes de premier plan, des scientifiques et des leaders en entrepreneuriat exerçant une influence marquée sur l'évolution des sociétés. L'Université Laval est une référence ainsi que source d'inspiration pour ses partenaires – au cœur de l'effervescence universitaire de la ville de Québec. En tant que lieu de formation et de recherche, l'Université Laval assume la responsabilité de faire preuve d'exemplarité face aux grands défis à relever de notre société, dont la lutte contre les changements climatiques.

Reconnaissant son rôle et sa responsabilité envers le climat et après des années d'efforts soutenus de la part de la communauté, l'Université Laval est devenue, en 2015, la toute première université au Québec à avoir présenté un bilan nul de ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Depuis, elle maintient sa carboneutralité en réduisant ses émissions de GES à la source et en compensant celles qu'elle ne peut réduire. Elle entend d'ailleurs poursuivre ses actions afin de réduire davantage ses émissions de GES.

La carboneutralité consiste à ce que les émissions de GES de portées 1 et 2 de l'Université soient égales à la somme des efforts de réduction des émissions et des émissions compensées. Ainsi, l'impact climatique de l'Université est compensé par ses initiatives de suppressions des émissions.



Figure 1 : La carboneutralité en image

L'Université Laval en quelques chiffres

En 2021-2022, l'Université Laval comptait 38 148 étudiantes et étudiants et employait 5 628 personnes (en équivalent temps plein). Les activités de l'Université Laval sont réparties sur la province de Québec, comme il est possible de le constater grâce à la **Figure 2**. La **Figure 3** illustre que ses infrastructures se trouvent principalement sur le campus. Ses bâtiments hors campus sont localisés notamment dans la forêt Montmorency, dans le nord du Québec et à Saint-Augustin-de-Desmaures.

Le campus, situé à Sainte-Foy dans la Ville de Québec, occupe une superficie de 1,8 km². Les bâtiments qui s'y trouvent sont chauffés par la centrale d'énergie produisant de la vapeur. La climatisation est quant à elle assurée par un réseau d'eau refroidie. Les deux systèmes fonctionnent conjointement pour recycler l'eau et contribuent à réduire les besoins en combustibles fossiles.

La forêt Montmorency, une forêt d'enseignement et de recherche, est située à 75 km au nord de Québec. Véritable laboratoire à ciel ouvert, la forêt permet aux étudiantes et étudiants ainsi qu'aux chercheuses et chercheurs de l'Université Laval d'apprendre et d'innover dans un environnement qui répond aux réalités opérationnelles du milieu forestier. Constitué en 1964, le territoire forestier couvre une superficie totale de 397 km².

Les bâtiments dans le nord du Québec (au nord du 53^e parallèle) sont des centres de recherches et des campements pour notamment les activités du Centre d'études nordiques de l'Université. Enfin, à Saint-Augustin-de-Desmaures, la station agronomique comporte une ferme d'élevage et une station de pompage.

Objectifs du rapport

Annuellement, l'Université Laval mandate l'équipe de coordination en DD du vice-rectorat aux affaires internationales et au développement durable pour la réalisation de l'inventaire de ses émissions de GES et pour la rédaction du rapport sur ses émissions de GES. Cet exercice permet à l'Université Laval d'assurer le maintien de sa carboneutralité, et de limiter ses émissions de GES en identifiant les points sur lesquels elle doit travailler principalement.

Ce rapport sur les émissions de GES permet également d'être transparent envers la communauté de l'Université Laval quant à l'impact climatique de ses activités. D'ailleurs, les utilisateurs et utilisatrices cibles de ce rapport sont les membres de la communauté universitaire. Le **Tableau 1** présente les personnes responsables des différentes étapes du processus de déclaration des émissions de GES.

Tableau 1 : Responsabilités de l'inventaire et du rapport des émissions de GES de 2021-2022

Responsabilités	Personnes responsables
Inventaire des émissions des portées 1 et 2	
Collecte des données	Dominik Lejeune
Production de l'inventaire	Dominik Lejeune
Audit interne de l'inventaire	Audrey Boivin
Inventaire des émissions de la portée 3	
Collecte de données	Béatrice Pearson
Production de l'inventaire	Béatrice Pearson
Audit interne de l'inventaire	Audrey Boivin
Rapport des émissions de GES	
Rédaction du rapport final	Béatrice Pearson
Audit interne du rapport	Audrey Boivin et Marise Vallières
Vérification externe	N/A (prochaine vérification en 2024-2025)
Autorité	Pierre Lemay

Référents méthodologiques

La méthodologie détaillée, qui spécifie les données qui doivent être utilisées, les personnes-ressources, le mode de fonctionnement du calculateur et la façon dont les données doivent être traitées, est rédigée dans un guide interne. Ce guide sert à assurer la constance de la méthodologie à travers les inventaires et les rapports ainsi que la production de résultats exacts, cohérents et reproductibles.

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

- GHG Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard, revised edition (2004), y compris "Accounting and Reporting Standard Amendment (February, 2013)";
- ISO 14064-1 : 2018. 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 MacCornack, C. [Footprint]. (Juin 2022) Scope 3 Greenhouse Gas Emissions Estimation Guidance. Canadian Association of University Business Officers (CAUBO).

ISO 14064-1 fournit cinq principes auxquels se fier pour garantir l'exactitude et la justesse des inventaires : la pertinence des sources d'émissions et de suppressions et des données relatives ; la complétude, ou l'inclusion de toutes les émissions et suppressions de GES dans le périmètre ; la cohérence, ou la possibilité de comparaison entre les inventaires ; l'exactitude ; et la transparence.

Période et fréquence de déclaration

Le présent rapport documente l'inventaire des émissions de GES pour l'année 2021-2022, soit la période du 1er mai 2021 au 30 avril 2022. L'inventaire des émissions de GES est réalisé chaque année et tous les rapports des émissions de GES depuis 2006 sont disponibles dans la section documentation et publications sur ulaval.ca/DD.

Pour les inventaires des émissions de GES de portées 1 et 2, l'année de référence est 2006, et pour les inventaires des émissions de portée 3, la période de référence est 2018-2019. Ces années ont été retenues parce que ce sont les premiers inventaires qui ont été produits en raison de la disponibilité des données et des ressources.

Gaz à effet de serre pris en compte

En respect avec les principes énoncés par ISO 14064-1 et le GHG Protocol, l'Université Laval déclare tous les GES couverts par le protocole de Kyoto, soit le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le trifluorure d'azote (NF₃). Toutefois, les activités de l'Université n'utilisent pas de NF₃. De plus, conformément aux recommandations du GHG Protocol, les hydrochlorofluorocarbures (HCFC) et les hydrofluoroléfinés (HFO) sont exclus de cette liste, bien qu'ils fassent partie des gaz utilisés à l'Université Laval.

Les HFO sont des halocarbures dont le potentiel de réchauffement global est inférieur à celui des autres halocarbures utilisés typiquement. L'évolution des pratiques dans l'industrie fait en sorte que ces nouveaux halocarbures de nature durable sont utilisés, soit à part entière, soit comme solvant, en remplacement des HFC. Leurs potentiels de réchauffement global (PRG) sont d'ailleurs reconnus par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Vérification externe

L'objectif de la vérification est d'évaluer, avec un niveau d'assurance modéré, la déclaration GES de l'établissement afin de rendre un avis concernant : son exactitude et sa fiabilité ; le respect des exigences applicables de la plus récente version du GHG Protocol ; le respect des exigences applicables de la norme ISO 14064-1 : 2018.

La déclaration des émissions de GES 2019-2020 est la dernière à avoir fait l'objet d'une vérification par une tierce partie, le Bureau de normalisation du Québec (BNQ), un organisme de vérification indépendant. L'Université Laval effectue cet exercice tous les cinq ans, afin de s'assurer que les méthodologies de calculs qu'elle emploie respectent les standards internationaux en vigueur.

La vérification du rapport GES 2019-2020 a été réalisée en conformité avec les exigences de la norme ISO 14064-3 : 2019 Gaz à effet de serre – Partie 3 : Spécifications et lignes directrices pour la validation et la vérification des déclarations des gaz à effet de serre. La version complète de ce rapport est disponible en ligne (ulaval.ca/developpement-durable/documentation-et-publications).

Chapitre 2 : Périmètre organisationnel

Ce chapitre comprend la description et l'explication du périmètre organisationnel ainsi que la méthodologie de consolidation.

Définition et explication du périmètre

Afin de cerner adéquatement qu'elles sont les sources et des suppressions d'émissions à inclure et celles à exclure de l'inventaire des émissions de GES, il importe de définir le périmètre organisationnel.

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 14064-1 : 2018, article 3.4.7)

« L'organisme peut comprendre une ou plusieurs installations. Les émissions ou suppressions de GES au niveau des installations peuvent être produites à partir d'un ou plusieurs puits ou sources de GES. L'organisme doit consolider ses émissions et suppressions de GES au niveau de ses installations en adoptant l'une des approches suivantes : contrôle ou part du capital. » (ISO 14064-1 : 2018, article 5.1)

L'Université Laval a des activités à plusieurs endroits dans la province de Québec. Les emplacements des bâtiments dans lesquels se tiennent ses activités sont illustrés à la **Figure 2**. Une concentration importante des activités de l'Université se trouve sur le campus situé à Sainte-Foy. La **Figure 3** illustre tous les bâtiments qui forment le campus.

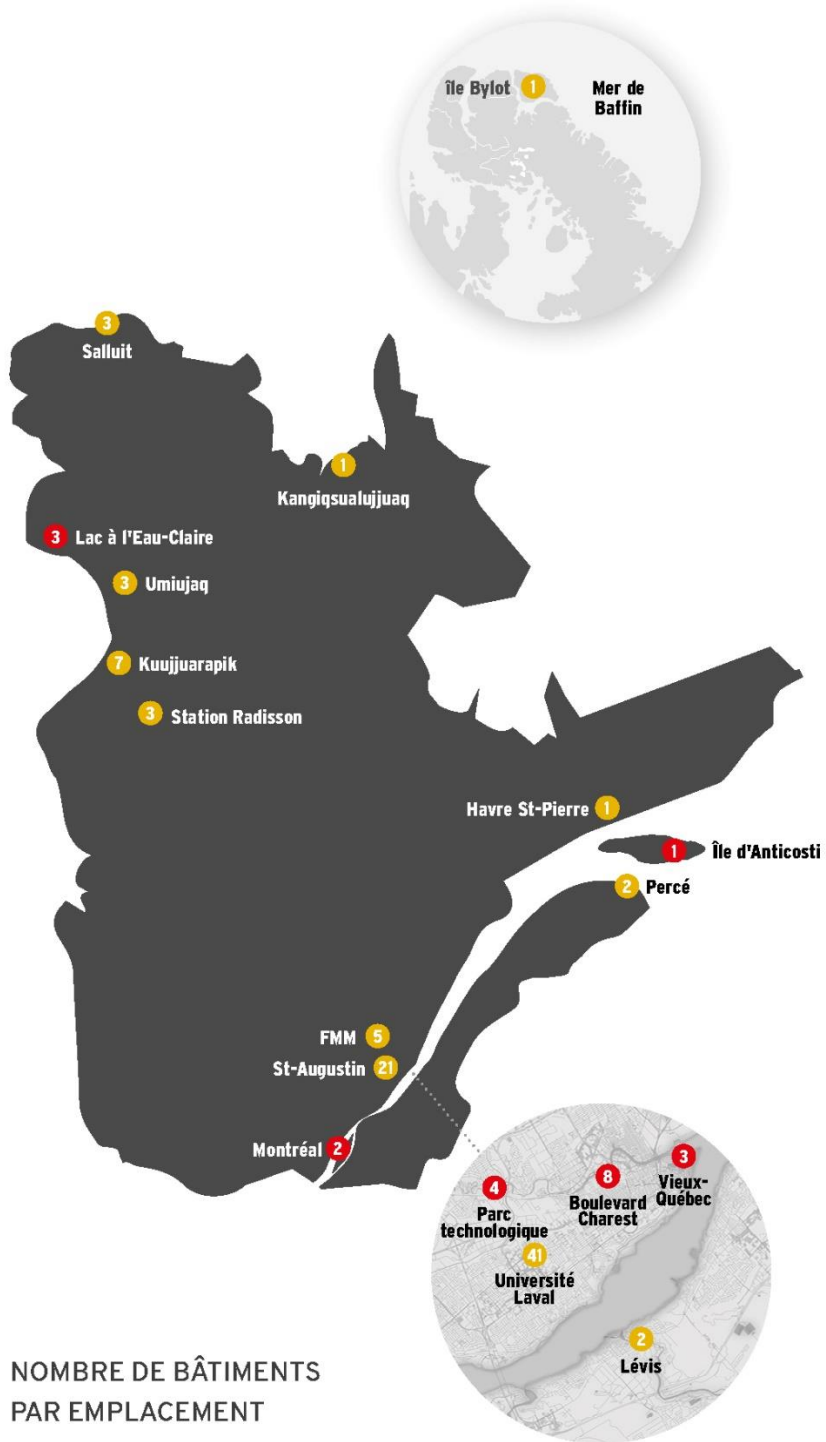
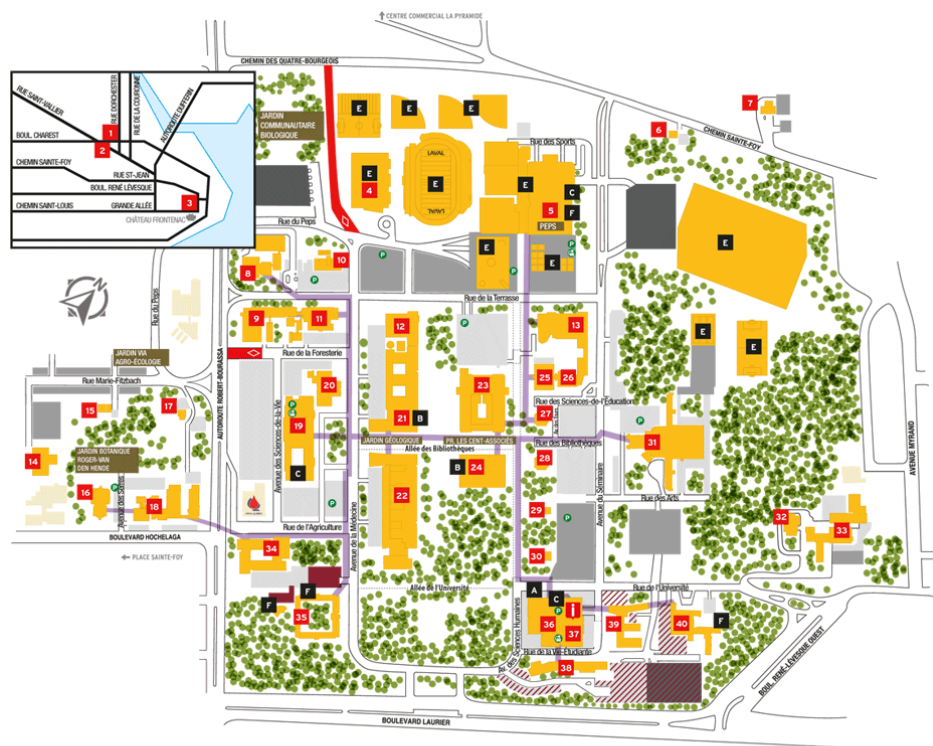


Figure 2 : Carte des propriétés de l'Université Laval



PAVILLONS ET BÂTIMENTS

Centrale d'eau refroidie (CER) 10	Maison Omer-Gingras 17	Pavillon de Médecine dentaire (MDE) 8	Pavillon Jean-Charles-Bonenfant (BNF) ... 24
Centre de gestion des matières dangereuses (CMD) 32	Pavillon Abitibi-Price (ABP) 11	Pavillon des Sciences de l'éducation (TSE) 28	Pavillon La Laurentienne (LAU) 26
Complexe des serres de haute performance 14	Pavillon Adrien-Pouliot (PLT) 22	Pavillon des Services (PSA) 18	Pavillon Louis-Jacques-Casault (CSL) 31
Édifice du Boulevard 1	Pavillon Alexandre-Vachon (VCH) 21	Pavillon d'Optique-photonique (COP) 12	Pavillon Maurice-Pollack (POL) 37
Édifice du Vieux-Séminaire-de-Québec 3	Pavillon Alphonse-Desjardins (ADJ) 36	Pavillon Environtron (EVT) 16	Pavillon Palasis-Prince (PAP) 13
Édifice La Fabrique 2	Pavillon Charles-De Koninck (DKN) 23	Pavillon Félix-Antoine-Savard (FAS) 27	Pavillon Paul-Comtois (CMT) 34
Maison Couillard 15	Pavillon Charles-Eugène-Marchand (CHM) 20	Pavillon Ferdinand-Vandry (VND) 19	Stade TELUS-Université Laval (SSI) 4
Maison Eugène-Roberge 29	Pavillon de l'Éducation physique 5	Pavillon Gene-H.-Kruger (GHK) 9	
Maison Marie-Sirois 30	et des sports (PEPS) (EPS) 7	Pavillon Gérard-Bisailon (GBI) 33	
Maison Michael-John-Brophy 6	Pavillon de l'Est (PVE) 7	Pavillon J.-A.-DeSève (DES) 25	

SERVICES

Arrêt Métrobus (800-801) A
Bibliothèque B
Guichet automatique C
Bureau sécurité-stationnement D
Installations sportives E
Centre de la petite enfance (CPE) F

RÉSIDENCES

Pavillon Aqathe-Lacerte (LCT) 35
Pavillon Alphonse-Marie-Parent (PRN) 40
Pavillon Ernest-Lemieux (LEM) 38
Pavillon H.-Biermans-L.-Morand (PBM) 39

Zones de stationnement - Catégorie -1	-2	-3	- Résident
	Voie d'autobus exclusive		
	Couloirs souterrains		
	Postes de péage (permis de stationnement à l'heure)		
	Borne de recharge électrique		
	Le Point - Service et information		

Figure 3 : Plan du campus

Méthodologie de consolidation retenue

Dans le cas de l'Université Laval, l'approche de consolidation retenue est celle fondée sur le contrôle opérationnel. Ainsi, elle 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 ».

En d'autres termes, tous les bâtiments dont l'Université est propriétaire, tous ceux pour lesquels l'Université possède plus de 50 % des droits de vote (**Tableau 20**) et toutes les activités dont l'Université est directement responsable (incluant celles louées à d'autres organisations) sont pris en compte dans l'inventaire des émissions de GES des portées 1 et 2. Les entités louées par l'Université et les copropriétés pour lesquelles elle possède moins de 50 % des droits de vote sont incluses (**Tableau 20**) dans la déclaration des émissions de GES de portée 3.

Méthode de calcul

L'approche de quantification utilisée repose sur la méthode des facteurs d'émissions où les données d'activités sont multipliées par les facteurs d'émissions.

$$\text{Émissions de GES} = \text{données d'activités} \times \text{facteurs d'émission.}$$

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 superficie de terre affectée (ISO 14064-1 : 2018, article 3.2.1).

Les facteurs d'émission de GES sont des coefficients rapportant les données d'activité des GES aux émissions de GES (ISO 14064-1 : 2018, article 3.1.7).

Les facteurs d'émissions 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'activités¹.

Les quantités d'émissions des différents GES sont ensuite multipliées par leur potentiel de réchauffement global qui permet de les exprimer en équivalent dioxyde de carbone (éq. CO₂), l'unité de référence commune.

$$\text{Émissions de GES} \times \text{potentiel de réchauffement global (PRG)} = \text{Émissions de GES en éq. CO}_2.$$

Le potentiel de réchauffement global (PRG) est un indice basé sur les propriétés radiatives des GES.

Les GES n'ont pas la même capacité d'absorption de la chaleur dans l'atmosphère en raison de leurs différentes propriétés chimiques et de la durée variable de leur séjour dans l'atmosphère. Par exemple, sur une période de 100 ans, la capacité du méthane à piéger la chaleur dans l'atmosphère est 25 fois plus élevée que celle du dioxyde de carbone ; par conséquent, on considère que le méthane a un potentiel de réchauffement global de 25¹.

La source des données d'activité, les facteurs d'émission et de suppression ainsi que les PRG utilisés pour produire l'inventaire des émissions de GES sont présentés dans le **Chapitre 4** : Inventaire des émissions et suppressions de GES quantifiées

¹ Gouvernement du Canada. (2023). *Émissions de gaz à effet de serre : Source des données et méthode*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/emissions-gaz-effet-serre.html>

Chapitre 3 : Périmètre de déclaration

Ce chapitre comprend la description et l'explication des sources et des suppressions d'émissions considérées.

Identification des sources et suppressions de GES

Sur une base régulière et dans une optique d'amélioration continue, l'Université identifie les émissions et les suppressions directes et indirectes de GES associées à ses opérations afin de maintenir un portrait le plus complet possible de son impact sur le climat. En concordance avec le GHG Protocol, l'Université divise ses émissions de GES en trois portées (Figure 4).

Annuellement, elle quantifie toutes ses émissions et suppressions directes de GES (portée 1) et ses émissions indirectes de GES dues à l'énergie importée (portée 2). Concernant les émissions de portée 3, entre 2012 et 2018, l'Université quantifiait les sources d'émissions les plus importantes aux trois ans, soit les émissions liées aux déplacements pendulaires de la communauté étudiante et du personnel (pour se rendre à l'Université quotidiennement), aux déplacements professionnels (en avion et en voiture), à l'incinération des déchets ainsi qu'au transport de marchandises (approvisionnement, service de messagerie interne, transport des déchets). Le dernier inventaire présentant ces émissions de portée 3 remonte à 2018-2019. À partir de 2021-2022, en concordance avec les orientations proposées dans la Stratégie DD de l'Université, ce sont toutes les catégories des émissions de portée 3 qui seront progressivement intégrées dans l'inventaire des émissions de l'Université. Les émissions de GES de portée 3 sont des sources d'émissions indirectes et sont exclues de la carboneutralité de l'Université.

PORTRAIT DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ASSOCIÉES AUX ACTIVITÉS DE L'UNIVERSITÉ LAVAL

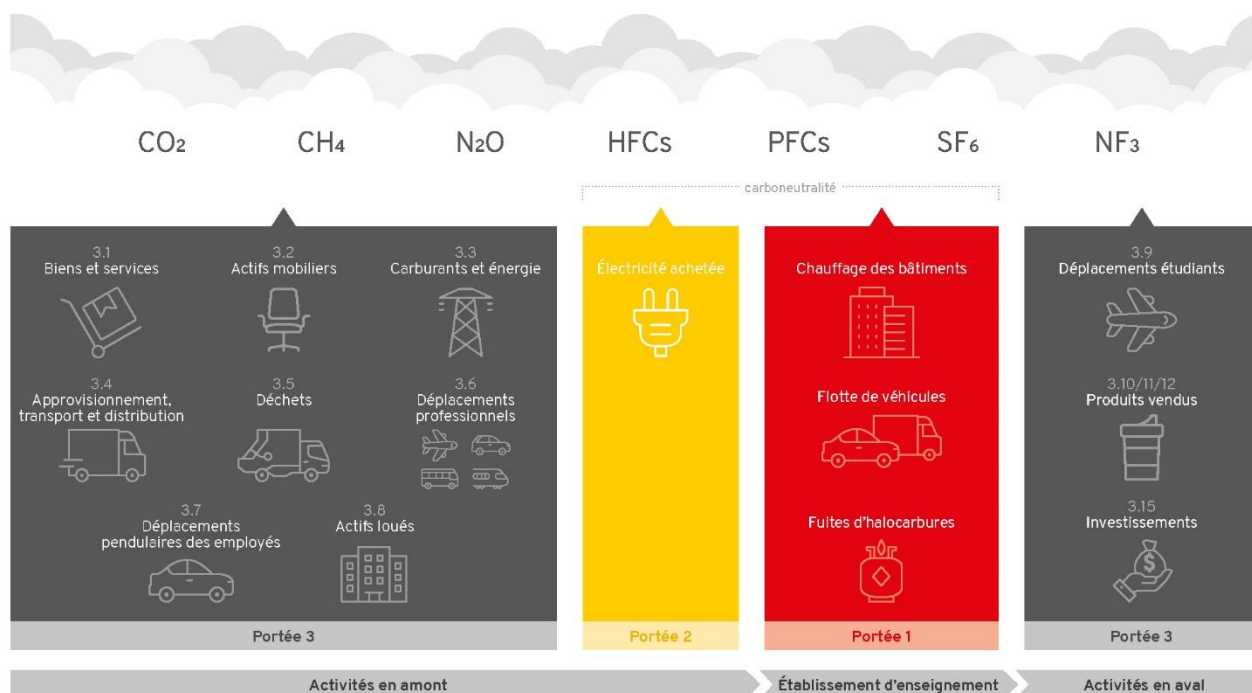


Figure 4 : Portrait des émissions de GES associées aux activités de l'Université Laval

Émissions de GES de portée 1

Combustion stationnaire

La combustion stationnaire est la combustion de carburants par les chaudières de chauffage et les autres équipements, tels que les génératrices. Les carburants utilisés par l'Université sont, en ordre décroissant de leur consommation en gigajoules, le gaz naturel, le gaz naturel renouvelable, le mazout lourd (huile n°6), le mazout (huile n°2), le diesel et le propane. À l'Université Laval, les émissions liées à la combustion stationnaire représentent environ 97 % des émissions de GES des portées 1 et 2.

Combustion mobile

La combustion mobile est liée aux carburants nécessaires au fonctionnement de la flotte de véhicules appartenant à l'Université Laval. Cette flotte est composée d'environ 150 véhicules (voitures, camionnettes, camions lourds (machinerie) et véhicules tout-terrain) fonctionnant à l'essence, au diesel ou à l'électricité.

Fuites d'halocarbures

Les halocarbures sont des substances synthétiques qui ont des propriétés frigorigènes. À l'Université Laval, ils sont utilisés dans les équipements de réfrigération et de climatisation, dans des disjoncteurs à moyenne tension et dans certains laboratoires.

Émissions de GES de portée 2

Pour ce qui est des émissions de GES de la portée 2, elles sont associées à l'achat d'électricité pour les bâtiments appartenant à l'Université. La portée 2 inclut les émissions de GES associées à la production d'énergie finale et d'utilités telles que l'électricité, la chaleur, la vapeur, le froid et l'air comprimé. Elle exclut toutes les émissions en amont (du berceau à l'entrée de la centrale électrique), les émissions dues à la construction de la centrale électrique, ainsi que les émissions allouées au transport et aux pertes en ligne.

La totalité de l'électricité consommée à l'Université Laval provient du réseau d'Hydro-Québec, alimenté principalement par l'hydroélectricité. Sur une base annuelle, l'électricité fournie par Hydro-Québec provient à plus de 99 % de sources renouvelables (hydraulique principalement, éolienne, solaire et autres sources renouvelables)².

² Hydro-Québec. (2023). *L'hydroélectricité québécoise : propre, renouvelable et faible en GES.* <https://www.hydroquebec.com/a-propos/notre-energie.html>

Émissions de GES de portée 3

Les émissions de GES de portée 3 sont divisées entre les émissions en amont et celles en aval de l'Université, 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 (catégories 3.1 à 3.8) ;
- les émissions en aval sont les émissions de GES indirectes liées aux biens et aux services vendus par l'organisation (catégories 3.9 à 3.15).

Le GHG Protocol³ propose 15 catégories standardisées pour répondre aux besoins d'une variété d'utilisateurs et d'utilisatrices. Par conséquent, ce ne sont pas toutes les catégories qui s'appliquent à l'Université Laval 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.

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. Le matériel de bureau et les produits des laboratoires en sont des exemples.

3.2 Actifs mobiliers

Cette catégorie inclut les biens et les services achetés qui ont une durée de vie importante, qui s'inscrivent en actif à court terme dans les bilans financiers et qui sont utilisés pour produire d'autres biens et d'autres services. Par exemple, les équipements de laboratoire, la machinerie et le mobilier.

3.3 Activités liées aux carburants ou à l'énergie

Ce sont les émissions qui sont liées à la production de carburants et de l'énergie achetés par l'Université qui sont incluses dans cette catégorie. Spécifiquement, celle-ci peut comporter les émissions en amont de la combustion de gaz naturel et de la consommation d'électricité entre autres.

3.4 L'approvisionnement, le transport et la distribution

Cette catégorie comprend les émissions liées à l'approvisionnement, au transport et à la distribution des biens achetés par l'Université. Des exemples sont le transport des marchandises vers l'Université dans des véhicules qui ne sont pas possédés par l'Université, les services de messagerie sous-contractés, le déplacement des équipes sportives dans des véhicules qui ne sont pas possédés par l'Université. Quant aux émissions liées à l'approvisionnement, au transport et à la distribution de biens ou de personnes effectués dans des véhicules possédés par l'Université, celles-ci sont incluses dans la portée 1.

³ Greenhouse Gas Protocol. (2011). *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard: Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard*. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf

3.5 Déchets produits par les opérations

Cette catégorie inclut les émissions liées aux déchets qui sont générés par les opérations et les usagers de l'Université, incluant la disposition et le traitement réalisés par des sous-traitants. Par exemple, les émissions liées au transport des déchets vers les sites de gestion de fin de vie (incinérateur, centre de biométhanisation, site d'enfouissement), le traitement des eaux usées ainsi que les émissions liées au processus de disposition des déchets (combustion, méthanisation, enfouissement).

3.6 Déplacements professionnels

Cette catégorie inclut uniquement les déplacements de la communauté universitaire qui sont payés ou remboursés par l'Université. Par exemple, les émissions liées aux déplacements du corps professoral et des membres du personnel administratif dans le cadre de leur travail (effectuer des travaux de recherche, assister à des conférences, etc.).

3.7 Déplacements pendulaires des membres du personnel

Ce sont les émissions qui sont liées aux déplacements des membres du personnel entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail qui sont incluses dans cette catégorie. Les déplacements pendulaires effectués par les étudiantes et étudiants sont traités dans la catégorie 3.9.

3.8 Actifs loués

Cette catégorie concerne les émissions de GES des actifs dont l'Université est locataire. Le périmètre organisationnel établit que les copropriétés dont l'Université possède moins de 50 % des droits de vote sont aussi à inclure dans cette catégorie. Des exemples de cette catégorie sont les véhicules et les bâtiments qui sont loués par l'Université.

3.9 Déplacements étudiants

Dans le référent publié par CAUBO et dans le GHG Protocol, cette catégorie est celle de l'approvisionnement, du transport de la distribution en aval. CAUBO précise que cette catégorie inclut les déplacements pendulaires des étudiantes et étudiants. Pour l'Université, cette catégorie a été renommée parce qu'elle ne s'applique qu'aux déplacements étudiants. Ces déplacements peuvent être les déplacements pendulaires, les déplacements des étudiantes et des étudiants internationaux pour venir étudier au Québec, ou bien les déplacements pour réaliser une session à l'international par exemple.

3.10/3.11/3.12 Transformation, usage et traitement en fin de vie des produits vendus

Ces trois catégories incluent les émissions liées à la transformation, à l'usage et au traitement en fin de vie des produits qui sont vendus par l'Université (soit par la Boutique ULaval, par les services alimentaires). Les émissions liées à l'approvisionnement de ces points de vente sont incluses dans la catégorie 3.1. Pour les produits alimentaires, l'hypothèse est que ceux-ci sont consommés et jetés sur le campus. Par conséquent, les émissions liées à leur transformation et à leur usage sont incluses dans la portée 1, tandis que les émissions liées à leur traitement en fin de vie sont incluses dans la catégorie 3.5. Pour ce qui est des produits non alimentaires, leurs émissions liées à la transformation, à l'usage et au traitement de fin de vie sont incluses dans les catégories 3.10, 3.11 et 3.12.

3.13 Actifs loués

Cette catégorie concerne les actifs dont l'Université est propriétaire, mais qui sont loués à d'autres entités (ex. les locaux de musique loués au Cégep de Sainte-Foy, les espaces dédiés aux Archives nationales, les infrastructures de recherche dans le nord du Québec loués à d'autres équipes de recherche, etc.). Dans le cas de l'Université Laval, l'ensemble de ces émissions sont incluses dans les portées 1 et 2.

3.14 Franchises

Cette catégorie s'applique aux émissions produites par les opérations d'une franchise. Étant donné que l'Université ne possède pas de franchise, cette catégorie ne s'applique pas.

3.15 Investissements

Cette catégorie présente les émissions de GES liés aux investissements de l'Université, soit les émissions de GES des entreprises dans lesquelles elle investit. La portion des émissions de GES de ces entreprises qui revient à l'Université est établie en fonction des sommes investies.

Suppressions de GES

Selon ISO 14064-1, une suppression de GES est le retrait d'un GES de l'atmosphère par un puits de GES. Le GHG Protocol précise que les puits de carbone contribuent à réduire les niveaux de GES dans l'atmosphère en capturant, retirant ou en stockant les GES par des processus naturels ou artificiels. Des exemples de puits de carbone sont les aménagements forestiers et des sols, les océans et les réservoirs souterrains. Ainsi, les suppressions de GES contribuent à l'atténuation des changements climatiques.

Une forêt est considérée comme un puits de dioxyde de carbone si elle absorbe davantage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère qu'elle n'en rejette. La photosynthèse est le mécanisme qui contribue à l'absorption du dioxyde de carbone de l'atmosphère. Le CO₂ est alors déposé dans la biomasse forestière (c'est-à-dire les troncs, les branches, les racines et les feuilles) dans la matière organique morte (litière et bois mort) et dans les sols. Ce processus d'absorption et de dépôt de carbone est connu sous le nom de stockage de carbone⁴.

Certaines pratiques d'aménagement forestier peuvent augmenter la croissance des arbres, les stocks de matière organique en forêt et la production de bois. De telles pratiques permettent d'optimiser le bilan carbone de la forêt et de séquestrer davantage de carbone que la forêt ne le ferait si elle était aménagée selon les pratiques courantes de l'industrie. Seule la quantité additionnelle de carbone stocké entre les aménagements forestiers et le cours normal des affaires peut être reconnue comme un puits carbone. Pour plus de détails, consulter le [document explicatif](#) du fonctionnement du puits carbone de la forêt Montmorency.

Puits de carbone de la forêt Montmorency

Depuis 1964, l'Université Laval est responsable de la forêt Montmorency. Située à 75 km de Québec, la forêt couvre aujourd'hui un territoire de 397 km², ce qui en fait la plus grande forêt d'enseignement et de recherche au monde.

La forêt Montmorency sert entre autres de lieu d'étude du carbone forestier et du rôle de la foresterie dans la lutte contre les changements climatiques. Les pratiques d'aménagement mises en place à la forêt Montmorency ont notamment pour objectif de maximiser son potentiel de séquestration de carbone et de stockage dans les écosystèmes et les produits du bois de longue durée. Le territoire de la forêt Montmorency arrive ainsi à capter et à stocker des quantités de CO₂ plus importantes que la moyenne des forêts semblables qui sont régies par le cours normal des affaires. Il est important de rappeler que ce sont uniquement ces quantités de carbone supplémentaires, issues de pratiques spécifiques additionnelles, qui sont comptabilisées par l'Université Laval pour quantifier la capacité de stockage du puits de carbone de la Forêt Montmorency, et qui lui permettent de compenser ses émissions de GES.

⁴ Gouvernement du Canada. (2022). *Carbone forestier*. <https://ressources-naturelles.canada.ca/changements-climatiques/changements-climatiques/carbone-forestier/13086>

Ainsi, les aménagements novateurs qui sont réalisés à la Forêt Montmorency permettent d'améliorer les capacités de séquestration de carbone de la forêt et d'absorber, en moyenne, 14 413 tonnes de CO₂ équivalent par année. De ce nombre 3000 tonnes sont réservées en appui à la carboneutralité de partenaires. La capacité du puits de carbone de la forêt Montmorency est réévaluée tous les cinq ans par une équipe scientifique indépendante de l'administration de l'Université Laval, ce qui assure le respect d'un processus rigoureux.

En adéquation avec le Plan d'aménagement forestier intégré (PAFI), piloté par la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, l'Université appuie les équipes à réaliser les activités d'aménagement nécessaires au maintien et à la bonification du puits de carbone de la forêt Montmorency (engagement 15 dans la Stratégie DD).

Aires de conservation de la Seigneurie de Beaupré

En plus du puits de carbone de la Forêt Montmorency, un partenariat avec le Séminaire de Québec alloue à l'Université les droits de bénéficier d'un volume de captation de carbone séquestré (crédits carbone) depuis 2015. Ce volume de captation est généré par la quantité additionnelle de carbone emmagasinée et retenue dans la biomasse forestière découlant de la réduction de sa récolte forestière annuelle sur une portion du territoire de la Seigneurie de Beaupré.

Achats de crédits carbone

Pour compenser ses émissions de GES de portées 1 et 2 qui ne peuvent être réduites ou compensées à travers les puits carbone forestiers et les aires de conservation, et ainsi atteindre la carboneutralité, l'Université Laval acquiert annuellement des crédits carbone certifiés sur le marché volontaire. L'Université opte pour des crédits compensatoires de qualité, qui ont un impact réel dans la lutte contre les changements climatiques.

Ainsi, pour maintenir la carboneutralité, l'Université acquiert en moyenne 5000 tonnes éq. CO₂ en crédits carbone annuellement auprès de fournisseurs québécois. Elle vise l'acquisition de crédits qui découlent de projets certifiés Gold Standard ou Verified Carbon Standard (VCS), deux organismes internationaux de certification reconnus. Elle s'assure également que les crédits possèdent un numéro d'identification unique afin d'assurer leur unicité et leur traçabilité et qu'ils soient inscrits sur un registre tenu par une tierce partie qui n'est ni le développeur de projets ni le revendeur.

Potentiel additionnel de suppression

En 2014, conformément à l'article 58 de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (chapitre C-61.01), le ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a reconnu comme réserve naturelle, une portion de la Station-Agronomique de l'Université Laval (superficie de 13,66 hectares située sur le territoire de la Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures).

Une réserve naturelle est un statut de protection qui reconnaît la volonté d'un propriétaire de vouer sa terre à la conservation. Plus spécifiquement, c'est une propriété privée qui possède des caractéristiques écologiques d'intérêt pour la conservation et qui est légalement reconnue par le ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

La réserve naturelle de la Station-Agronomique-de l'Université-Laval vise la protection d'une partie des boisés, une station d'enseignement et de recherche. Riveraine du fleuve Saint-Laurent, cette réserve naturelle est traversée par la rivière des Roches et est caractérisée par des marécages inondés saisonnièrement, par diverses érablières et par un ancien champ en restauration. Elle abrite 3 espèces floristiques en situation précaire, de même qu'une végétation hydrophile témoignant de la saturation saisonnière du sol par la nappe phréatique.

Ces espaces pourraient être associés à des suppressions d'émissions de GES, mais elles n'ont pas été considérées dans le présent inventaire. De plus, un nombre important d'arbres sont plantés sur le campus (396 arbres en 2022, 329 arbres en 2023, et 685 arbres seront plantés d'ici 2028), sans faire l'objet d'une quantification en termes de suppressions d'émissions de GES.

Chapitre 4 : Inventaire des émissions et suppressions de GES quantifiées

Ce chapitre comprend les données quantifiées par source d'émission ou de suppression, la description des méthodologies, la source des données d'activité utilisées, les références aux facteurs d'émission et de suppression, les incertitudes, les conséquences en termes d'exactitude des résultats et une description des actions pour réduire l'incertitude sur le prochain inventaire.

Source des données d'activité utilisées

Les données d'activités des GES sont une mesure quantitative de l'activité occasionnant l'émission de GES ou la suppression de GES. Ces données proviennent de rapports produits par l'Université ou une tierce partie, et sont corroborées par des échanges avec les personnes responsables des différents domaines. Le **Tableau 2** présente les sources des données selon la source d'émissions ainsi que la fiabilité de la source. Le protocole d'analyse de l'incertitude, en **Protocole** d'analyse de l'incertitude

explique le poids relatif alloué des données et la fiabilité calculée par sources d'émissions.

Selon la norme ISO-14 064, les données d'activités peuvent être primaires, spécifiques au site ou secondaires :

- données primaires : valeur quantifiée d'un processus ou d'une activité, issue d'une mesure directe ou d'un calcul fondé sur des mesures directes;
- données spécifiques au site : données primaires obtenues à l'intérieur du périmètre organisationnel. Toutes les données spécifiques au site sont des données primaires, mais les données primaires ne sont pas toutes des données spécifiques au site;
- données secondaires : données issues de sources autres que des données primaires. De telles sources peuvent inclure des bases de données et la littérature publiée validée par des autorités compétentes.

À l'Université Laval, les quantités brutes de combustibles utilisés (données spécifiques au site) sont tirées de la Compilation des relevés énergétiques remise chaque année par l'Université Laval au ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec (MÉES). Cette compilation (EnerUniv), vérifiée par une firme externe, est basée sur les factures de livraison des différents combustibles. Les quantités de combustible déclarées dans ce rapport sont ensuite utilisées pour calculer les émissions de GES qui leur sont associées.

Tableau 2 : Fiabilité des résultats selon la source d'émissions

Sources d'émissions	Données	Provenance de la donnée	Poids relatif alloué (fiabilité en %)	Fiabilité calculée
Combustion stationnaire	Quantité de combustibles utilisée	Rapport EnerUniv, vérifié par une firme externe	100	91,25 %
	Quantité de combustibles utilisée pour les bâtiments situés dans le nord du Québec	Compilation des quantités de combustibles produits à partir de factures de livraison (données de remplissage)	95	
	Facteurs d'émission des combustibles	Rapport d'inventaire national (NIR 1990-2021) publié par le gouvernement du Canada	85	
	Potentiel de réchauffement global (PRG)	NIR 1990-2021	85	
Combustion mobile	Quantité de carburant utilisée	Rapports de consommation d'essence et de diesel aux stations ⁵	100	91,7 %
	Quantité de carburant utilisée	Extraction des dépenses en essence et en diesel	95	
	Nombre et type des véhicules dont l'Université est propriétaire	Registre de la flotte des véhicules de l'Université Laval	100	
	Prix moyen de l'essence et du diesel	Donnée publiée par la Régie de l'énergie du Québec	85	
	Facteurs d'émission des carburants	NIR 1990-2021	85	
	PRG	NIR 1990-2021	85	
Halocarbures	Quantité d'halocarbures émis par les équipements de climatisation	Compilation fournie par le Service des immeubles basée sur les données de remplissage	100	95 %
	Quantité d'halocarbures émis par les équipements de réfrigérations	Estimation des fuites basées sur les demandes de remplissage	95	
	Autres émissions de GES – disjoncteurs	Compilation effectuée par le Service des immeubles à partir des données de remplissage	100	
	PRG	NIR 1990-2021	85	
Électricité	Quantité d'électricité achetée	Rapport EnerUniv, vérifié par une firme externe	100	91,25 %
	Quantité d'électricité achetée (non inclus dans EnerUniv)	Compilation des relevés énergétiques produits à partir de factures.	95	
	Facteur d'émission de l'électricité au Québec	NIR 1990-2021	85	
	PRG	NIR 1990-2021	85	

⁵ Les stations d'essence et de diesel sont situées au Gérard Bisailon, au Jardin universitaire Roger Van den Hende, à la Forêt Montmorency et à la station agronomique de Saint-Augustin.

Déplacements professionnels	Dépenses liées aux déplacements	Données extraites à partir des rapports de dépenses compilés par le Service des finances	95	83,75%
	Taux de remboursement par kilomètres pour les déplacements en voiture	Manuel des règles financières	100	
	Montant par kilomètres parcourus en train et en autobus	Charte de référence des prix	50	
	Prix moyen de l'essence et du diesel	Donnée publiée par la Régie de l'énergie du Québec	85	
	Tarifs à la prise en charge et par kilomètres pour les taxis	Commission des transports – Gouvernement du Québec	85	
	Facteurs d'émissions	Donnée générique étasunienne (EPA) et canadienne (NIR)	85	
	Facteur de forçage radiatif	Lee et al. 2021	85	
	PRG	NIR 1990-2021	85	
Actifs loués	Quantité de combustibles utilisée annuellement	EnerUniv	100	93,3 %
	Quantité de combustibles utilisée annuellement	Compilation par tiers partie (propriétaires) à partir de factures	95	
	Quantité d'électricité achetée annuellement	EnerUniv	100	
	Quantité d'électricité achetée annuellement	Compilation par tiers partie (propriétaires) à partir de factures	95	
	Facteurs d'émissions	NIR 1990-2021	85	
	PRG	NIR 1990-2021	85	

Facteurs d'émission et potentiel de réchauffement global

Les facteurs d'émissions des différentes sources de GES utilisé pour l'inventaire de 2021-2022 sont issus du plus récent rapport d'inventaire national (National Inventory Report, NIR) publié annuellement par le gouvernement du Canada, et sont présentés dans le **Tableau 3 : Facteurs d'émissions utilisés**. Comme la source des données est la même pour tous les inventaires GES, cela assure une constance et une comparabilité.

Les facteurs d'émissions pour les déplacements sont pour leur part issus de la plateforme⁶ des facteurs d'émissions de GES de l'Agence de la protection de l'environnement (EPA) des États-Unis publié en 2021. Les facteurs d'émissions de l'EPA ont été retenus en raison, entre autres, de l'assiduité et la rigueur de l'organisme, le niveau d'assurance déclaré des données, le contexte, la culture et la proximité géographique.

Tableau 3 : Facteurs d'émissions utilisés pour 2021-2022

Catégories	Type	Source de la donnée	Facteurs d'émissions utilisés		
			CO ₂ (kg/m ³)	CH ₄ (kg/m ³)	N ₂ O (kg/m ³)
Combustion stationnaire	Gaz naturel	NIR 1990-2021	1,926	0,000037	0,000035
	GNR	NIR 1990-2021	0,000	0,000037	0,000035
			CO ₂ (kg/L)	CH ₄ (kg/L)	N ₂ O (kg/L)
	Huile no6	NIR 1990-2021	3,156	0,000057	0,000064
	Mazout léger n°2	NIR 1990-2021	2,753	0,000026	0,000031
	Diesel pour génératrices	NIR 1990-2021	2,753	0,000026	0,000031
	Propane	NIR 1990-2021	1,515	0,000024	0,000108
Combustion mobile	Essence	NIR 1990-2021	2,307	0,000140	0,000022
	Diesel	NIR 1990-2021	2,681	0,000051	0,000220
Électricité			(kg éq. CO ₂ /kWh)		
	Hydroélectricité	NIR 1990-2021	0,0017		
Déplacements professionnels			CO ₂ (kg/L)	CH ₄ (kg/L)	N ₂ O (kg/L)
	Essence	NIR 1990-2021	2,307	0,000140	0,000022
			CO ₂ (kg/mile)	CH ₄ (g/mile)	N ₂ O (g/mile)
	Voiture	EPA 2021	0,341	0,009	0,0080
	Avion – long vol	EPA 2021 et Lee et al. 2021	0,274	0,0006	0,0051
	Avion – moyen vol	EPA 2021 et Lee et al. 2021	0,220	0,0006	0,0040
	Avion – court vol	EPA 2021 et Lee et al. 2021	0,350	0,0071	0,0065
	Train et métro	EPA 2021	0,143	0,0119	0,0029
Autobus	EPA 2021	0,054	0,0206	0,0009	

⁶ United States Environmental Protection Agency. (2023). *GHG Emission Factors Hub*. <https://www.epa.gov/climateleadership/ghg-emission-factors-hub>

Pour les déplacements professionnels en voiture, les facteurs d'émissions utilisés pour les remboursements d'essence sont les mêmes que ceux utilisés pour la combustion mobile et les facteurs d'émissions utilisés pour le remboursement des kilomètres parcourus sont par véhicule. Autrement, pour les autres modes de transport, les facteurs d'émissions sont par passager. Pour les déplacements professionnels en avion, les facteurs d'émissions sont différents en fonction de la longueur du vol. Les vols courts sont ceux de moins de 481 km, les moyens vols sont entre 482 et 3 699 km et enfin, les longs vols sont de plus de 3 700 km.

Les déplacements en avion ont un effet de forçage radiatif sur la haute atmosphère. Par conséquent, les facteurs d'émissions de l'EPA utilisés pourraient ne pas permettre de refléter l'impact réel des déplacements en avion sur le climat. Le GIEC suggère d'estimer cette différence en multipliant les facteurs d'émissions du CO₂ par un facteur de forçage radiatif⁷. Conformément aux données les plus récentes de Lee et al. 2021⁸, c'est un facteur de 1,7 qui est attribué aux facteurs d'émissions du CO₂ pour les avions présentés dans le **Tableau 3** : Facteurs d'émissions utilisés pour 2021-2022.

Les émissions de CO₂ issues de la combustion du gaz naturel renouvelable (GNR) sont des émissions de CO₂ biogénique. Les émissions de CO₂ biogénique sont considérées comme nulles selon le GIEC. Les émissions de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O) sont comptabilisées en utilisant le facteur d'émissions du gaz naturel tiré du NIR.

Le facteur d'émission utilisé pour l'électricité achetée fluctue annuellement, entre autres en fonction de la provenance de l'électricité distribuée par Hydro-Québec, c'est-à-dire selon la proportion d'électricité issue de l'hydroélectricité, de la fission nucléaire, de la combustion et des énergies vertes.

L'huile n°6 utilisée à l'Université Laval comporte une faible teneur en soufre (< 1 %). Le choix d'une huile n°6 avec une faible teneur en soufre permet de réduire les émissions de dioxyde de soufre lors de la combustion et de réduire les dépôts de particules de suie dans la chaudière. De plus, le rendement est supérieur qu'une huile n°6 comportant une plus grande teneur de soufre. Enfin, l'impact sur l'environnement est moindre, l'entretien est plus facile et le rendement est meilleur.

⁷ IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., 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, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896. par. 6.6.2.3.1 and 7.3.4.2.

⁸ D.S. Lee, D.W. Fahey, A. Skowron, M.R. Allen, U. Burkhardt, Q. Chen, S.J. Doherty, S. Freeman, P.M. Forster, J. Fuglestedt, A. Gettelman, R.R. De León, L.L. Lim, M.T. Lund, R.J. Millar, B. Owen, J.E. Penner, G. Pitari, M.J. Prather, R. Sausen, L.J. Wilcox, The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018, *Atmospheric Environment*, Volume 244, 2021, 117834, ISSN 1352-2310, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>.

La valeur de potentiel de réchauffement global (PRG) utilisé pour chacun des GES inclus dans l'inventaire est présentée dans le **Tableau 4**. Toutes les valeurs des PRG proviennent du NIR le plus récent. Les valeurs de PRG sont basées sur un forçage cumulé sur 100 ans.

Tableau 4 : Valeurs de PRG pour tous les GES considérés en 2021-2022

Gaz à effet de serre (GES)	Formule chimique	PRG – Forçage cumulé sur 100 ans
Dioxyde de carbone	CO ₂	1
Méthane	CH ₄	25
Oxyde nitreux	N ₂ O	298
Hexafluorure de soufre	SF ₆	22 800
Hydrofluorocarbures (HFC)		
HFC-23	CHF ₃	14 800
HFC-32	CH ₂ F ₂	675
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3 500
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1 430
HFC-143a9	CH ₃ CF ₃	4 470
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	124
Perfluorocarbures (PFC)		
Perfluoroéthane	C ₂ F ₆	12 200
Perfluoropropane	C ₃ F ₈	8 830

Bilan des émissions de GES de portées 1 et 2

Pour la période de déclaration de 2021-2022, le total des émissions de GES de portées 1 et 2 est de 24 052 tonnes d'équivalents de CO₂. Le **Tableau 5** présente les émissions par GES. La **Figure 5** illustre l'évolution des bilans bruts des émissions de GES à l'Université depuis la première période de déclaration en 2006. Le **Tableau 6** présente l'incertitude associée aux résultats présentés.

Tableau 5 : Émissions de GES par source et par type de GES pour 2021-2022

Sources d'émission		Émissions annuelles pour 2021-2022					
		CO ₂ (t éq. CO ₂)	CH ₄ (t éq. CO ₂)	N ₂ O (t éq. CO ₂)	NF ₃ (t éq. CO ₂)	SF ₆ (t éq. CO ₂)	HFC et HFO (t éq. CO ₂)
1	Combustion stationnaire	23 081,77	11,73	134,34	-	-	-
	Combustion mobile	323,98	0,39	2,97	-	-	-
	Fuites d'halocarbures	-	-	-	-	13,68	241,30
2	Électricité	241,59	-	-	-	-	-
Total des émissions		23 647,34	12,12	137,30	-	13,68	241,30
Bilan des émissions de GES		24 052 tonnes d'équivalent de CO ₂					

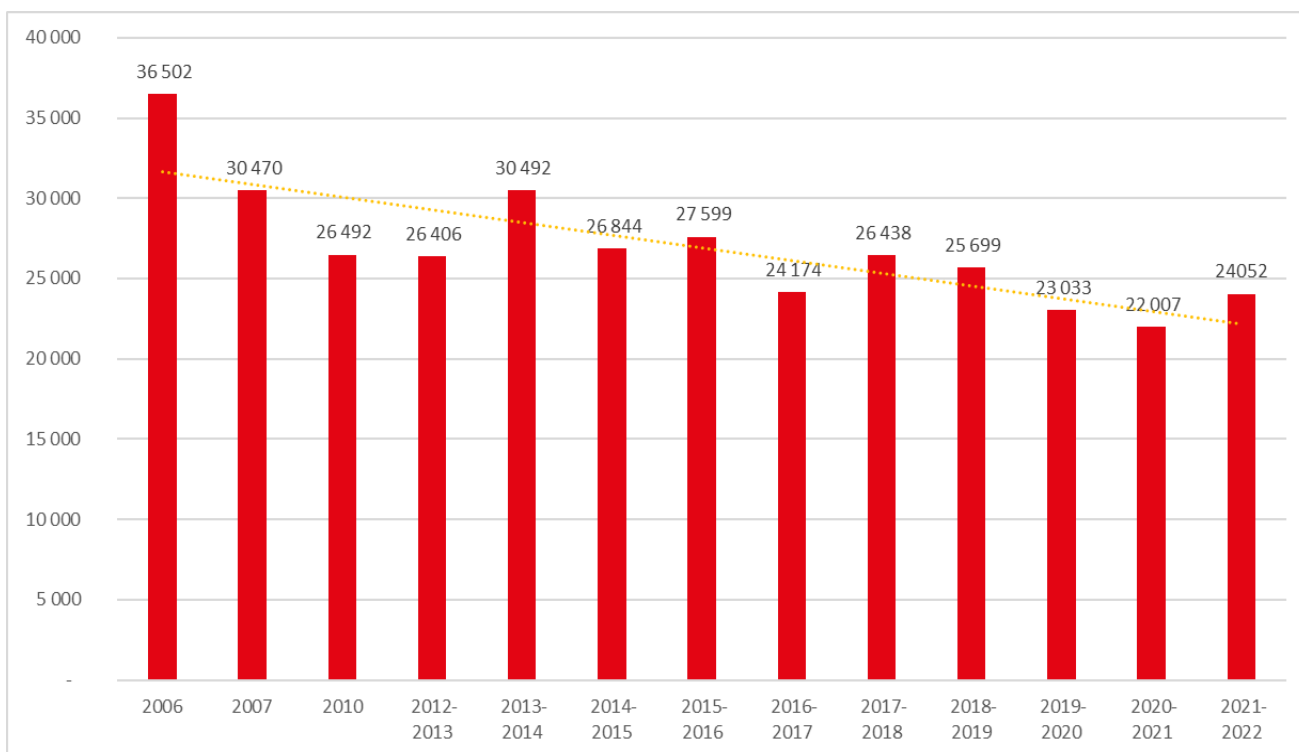


Figure 5 : Bilan des émissions de GES de portées 1 et 2 de 2006 à 2022

Tableau 6 : Incertitude associée aux résultats pour 2021-2022

Sources d'émission		Émissions annuelles pour 2021-2022 (t éq. CO ₂)	
		Valeur calculée	Marges d'erreur
1	Combustion stationnaire	23 228	± 2 023
	Combustion mobile	327	± 27
	Fuites d'halocarbures	255	± 13
2	Électricité	242	± 21
Total des émissions		24 052	± 2 094

Le protocole d'analyse de l'incertitude, présenté à l'**Annexe 3**, se veut très conservateur, ce qui explique que les marges d'erreur puissent paraître importantes. Cette analyse conservatrice a été retenue pour souligner que les calculs peuvent toujours être améliorés au fil des années afin d'atteindre une cote de fiabilité près de 100 %. Il est à noter que la seule manière d'obtenir cette cote de fiabilité à l'Université serait de mesurer directement les émissions de GES à la source à l'aide d'un appareil calibré, ce qui représente une activité extrêmement coûteuse et exigeante.

Toutefois, chaque année, des discussions ont lieu avec les responsables de chaque source et puits d'émissions afin d'assurer l'exhaustivité de l'inventaire et d'obtenir les données les plus fiables et adéquates. Par exemple, lors des premiers inventaires GES, les données de consommation mobile étaient transformées (montants d'argent issus de factures transformés en litres d'essence). Désormais, ce sont des données directes de remplissage en litres d'essence qui sont utilisées. Pour les prochains inventaires, une des pistes d'atténuation de l'incertitude des résultats est la source des facteurs d'émissions de portée 2. Actuellement issues du NIR, l'Université Laval évalue la possibilité d'utiliser les données produites directement par Hydro-Québec, si celles-ci présentent un plus grand degré de fiabilité et de précision. Enfin, il est important de rappeler que les inventaires des émissions de l'Université Laval sont audités tous les cinq ans par une firme externe.

Portée 1 : Combustion stationnaire

À l'Université Laval, les émissions liées à la combustion stationnaire représentent 96,6 % des émissions de GES des portées 1 et 2. La combustion stationnaire est la combustion de carburants par les chaudières de chauffage et les autres équipements, tels que les génératrices, qui sont alimentées par des combustibles. Les quantités brutes de combustibles utilisés sont présentées ci-dessous.

Tableau 7 : Quantités de carburants utilisés de 2006 à 2021-2022

	Huile n°6 (Litres)	Gaz naturel (m ³)	GNR (m ³)	Mazout n°2 (Litres)	Propane (Litres)	Diesel (Litres)
2006	2 509 724	14 324 841	-	8 103	45 441	1 056
2007	2 826 162	13 503 917	-	26 387	22 333	16 636
2010	423 961	12 850 174	-	34 225	22 282	18 320
2012-2013	1 454 619	11 027 284	-	44 557	19 339	22 491
2013-2014	3 022 280	10 478 492	-	68 907	16 478	19 701
2014-2015	1 522 408	10 983 469	-	85 088	23 288	29 880
2015-2016	391 796	13 151 673	-	61 162	28 155	21 338
2016-2017	493 051	11 088 332	-	66 938	25 721	18 305
2017-2018	377 487	12 667 256	-	76 886	19 122	24 241
2018-2019	343 789	12 136 583	860 705	85 646	18 541	52 915
2019-2020	295 123	10 956 252	980 729	75 336	20 342	21 811
2020-2021	296 126	10 332 321	819 598	32 799	9 550	32 009
2021-2022	492 959	11 042 150	803 481	44 964	19 123	38 521

Le **Tableau 8** présente la consommation par types de carburants et par lieux où sont situées les propriétés de l'Université. Les quantités de carburants consommés dépendent de plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci, l'entente prise avec le distributeur de gaz naturel implique que lors de grands froids, la distribution de gaz naturel est interrompue sur le campus pour répondre aux besoins des autres usagers et usagères. Pour pallier ces interruptions, l'Université achète du gaz naturel d'appoint (c'est-à-dire du gaz naturel provenant d'un autre fournisseur), lorsque cela est possible. Lorsqu'elle ne parvient pas à acheter du gaz naturel, elle doit alors substituer avec du mazout n°6. En 2021-2022, 27 demandes d'interruptions ont été enregistrées dont 14 ont nécessité l'utilisation du mazout n°6. Les autres demandes d'interruption ont été évitées par l'utilisation de gaz naturel d'appoint. Au cours de la période de déclaration, l'Université a eu des difficultés à s'approvisionner en gaz naturel d'appoint à des coûts raisonnables, et c'est pourquoi ces 14 interruptions ont dû être comblées par du mazout n°6. Pour comparer avec la période de déclaration précédente, ce sont 7 interruptions sur 12 qui avaient nécessité l'utilisation du mazout n°6 en 2020-2021.

Le mazout n°2, destiné également au chauffage, sert uniquement à la Maison Eugène-Roberge (Bureau international), à la Forêt Montmorency ainsi qu'au bâtiment n°4 de la Station agronomique de Saint-Augustin-de-Desmaures. Le propane est utilisé à l'Université dans certains pavillons pour alimenter des laboratoires et pour assurer un chauffage d'appoint dans les serres. Quant au diesel, il sert à alimenter les génératrices afin de réduire la demande électrique. En période de grands froids, l'Université limite sa demande électrique afin que le réseau hydroélectrique puisse suffire à alimenter les autres usagers et usagères d'Hydro-Québec. En échange de cette participation à l'effort collectif en période de pointe, l'Université reçoit une aide financière de la part d'Hydro-Québec et réduit sa facture d'électricité. Les sommes dégagées sont ensuite réinvesties dans des projets d'efficacité énergétique.

Tableau 8 : Consommation de carburants stationnaires par lieux en 2021-2022

	Superficie (pi ²)	Huile n°6 (Litres)	Gaz naturel (m ³)	GNR (m ³)	Mazout n°2 (Litres)	Propane (Litres)	Diesel (Litres)
Campus	693 338	463 709	11 042 150	803 481	398	14 208	38 418
Forêt Montmorency	62 894	-	-	-	42 655	4 915	-
Station agronomique	8 295	-	-	-	1 911	-	-
Nord du Québec	50 260	29 250	-	-	-	-	103
Autres bâtiments	3 325	-	-	-	-	-	-

Pour la période de déclaration de 2021-2022, ce sont 23 228 tonnes d'équivalents en CO₂ (Tableau 5) qui ont été émis par la combustion stationnaire de l'Université Laval. Cela représente une augmentation de 9,77 % par rapport à la période de déclaration précédente et une diminution de 34 % depuis que les émissions sont quantifiées annuellement telles qu'illustrées à la Figure 6.

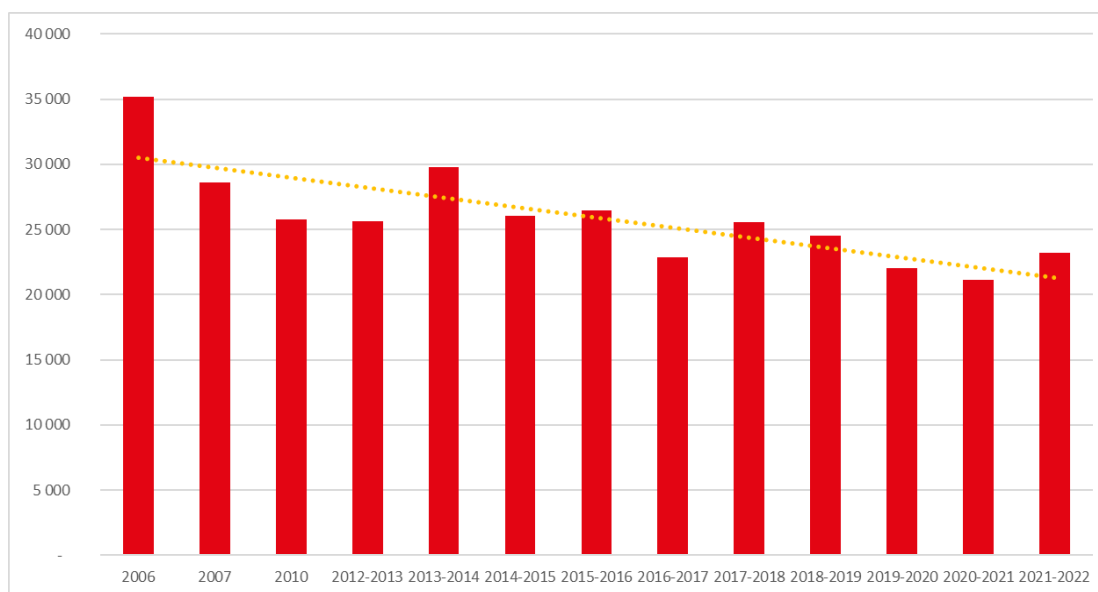


Figure 6 : Émissions d'équivalents de CO₂ liées à la combustion stationnaire par année

L'augmentation de la combustion stationnaire peut s'expliquer d'une part par la reprise des activités après la pandémie. D'autre part, la variation est aussi due aux sources d'énergie utilisée, dont pendant les interruptions d'approvisionnement en gaz naturel. Par ailleurs, les températures ont été dans les normales saisonnières, comme il est possible de le constater en Annexe 2 : Degrés-jour de chauffage et de refroidissement

Portée 1 : Combustion mobile

La combustion mobile, c'est l'ensemble des carburants nécessaires à la flotte de véhicules appartenant à l'Université Laval. Cette flotte est composée de 152 véhicules (voitures, camionnettes, camions lourds (machinerie) et véhicules tout-terrain) fonctionnant à l'essence ou au diesel. Cinq de ces véhicules sont hybrides, hybrides rechargeables ou électriques. L'Université possède des stations qui servent au ravitaillement en diesel et en essence au pavillon Gérard Bisailon, au Jardin universitaire Roger Van den Hende, à la Forêt Montmorency et à la station agronomique de Saint-Augustin. Ainsi, ce sont des données fiables en litres qui sont utilisées pour la majorité de la consommation de la flotte de véhicules. Pour le ravitaillement des voitures qui ne peut pas être réalisé à l'une des stations de l'Université, ce sont des données en dollars défrayés qui sont transformées en litre de carburants en tenant compte du prix moyen du carburant dans la province.

Le **Tableau 9** présente les quantités en litres de carburants mobiles consommés par la flotte de véhicule de l'Université Laval. Enfin, la **Figure 7** illustre cette consommation en équivalents de CO₂. En 2021-2022, cette consommation s'élevait à 327 tonnes d'équivalents de CO₂ (**Tableau 5**), ce qui représente une augmentation de 24 % par rapport à la période de déclaration précédente (un retour au niveau de la période de déclaration avant la pandémie) et une diminution de 45 % par rapport à 2006.

Tableau 9 : Consommation de carburants mobiles de 2010 à 2021-2022

	Essence (Litres)	Diesel (Litres)
2010	83 486	29 112
2012-2013	66 939	22 941
2013-2014	68 079	24 834
2014-2015	69 008	20 455
2015-2016	111 888	40 862
2016-2017	116 605	44 430
2017-2018	89 145	39 040
2018-2019	121 781	45 686
2019-2020	107 934	34 327
2020-2021	84 340	25 333
2021-2022	99 392	35 310

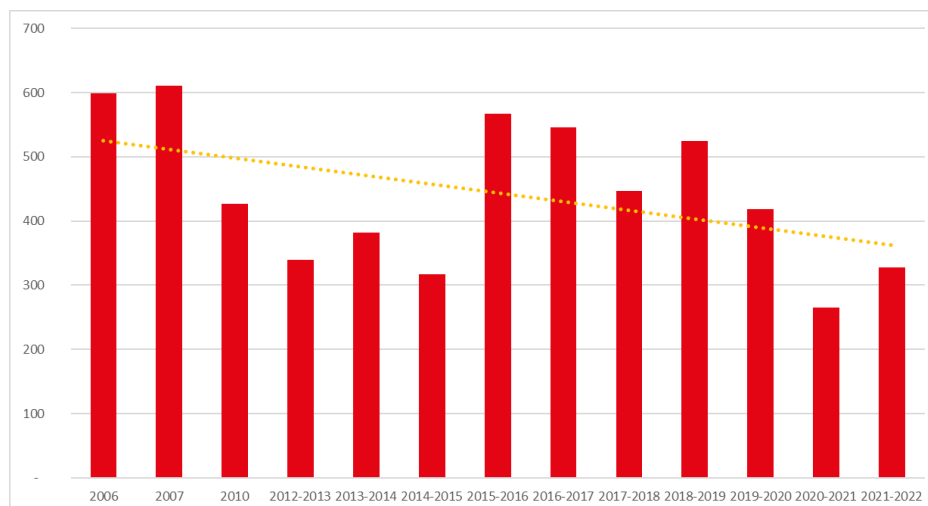


Figure 7 : Émissions d'équivalents de CO₂ liées à la combustion mobile de 2006 à 2022

Portée 1 : Fuites d'halocarbures

Les émissions de GES attribuables aux fuites d'halocarbures des équipements de réfrigération et de climatisation sur le campus sont comptabilisées depuis 2014-2015. Les fuites d'halocarbures dans les équipements de climatisation sont basées sur les données de remplissage. Avant la période de déclaration de 2020-2021, les fuites étaient estimées (avec la moyenne annuelle des remplissages de HFC dans les équipements au cours des 10 dernières années). Le changement de méthodologie a été adopté à la suite de la vérification du BNQ en décembre 2021. Pour les équipements de réfrigération, les fuites d'halocarbures sont calculées à partir des registres de remplissage de l'année ciblée, auxquels est ajoutée 1 % de fuites hypothétiques non décelées. Une analyse a également été réalisée pour identifier les sources d'émissions de GES dans les laboratoires et autres activités du Service des immeubles. Cette analyse a permis de relever l'utilisation de SF₆ dans les disjoncteurs à moyenne tension (inclus dans l'inventaire GES) et dans un laboratoire. Toutefois, le SF₆ en laboratoire est brûlé à haute température, ce qui le transforme en d'autres composés qui ne sont pas des GES (donc non inclus dans l'inventaire GES).

En ce qui concerne les émissions de GES liées aux fuites d'halocarbures, elles représentent pour cette période de déclaration 255 tonnes d'équivalents de CO₂ (Tableau 5). La Figure 8 illustre les fluctuations des émissions liées aux fuites d'halocarbures depuis la première période de déclaration. L'évolution des pratiques dans l'industrie fait en sorte que de nouveaux halocarbures, qui ont un PRG moindre, sont de plus en plus utilisés, soit à part entière, soit comme solvant. Comme les halocarbures sont des gaz ayant un fort potentiel de réchauffement global, toute fluctuation a d'importantes conséquences sur le bilan des émissions de GES qui leur sont associées.

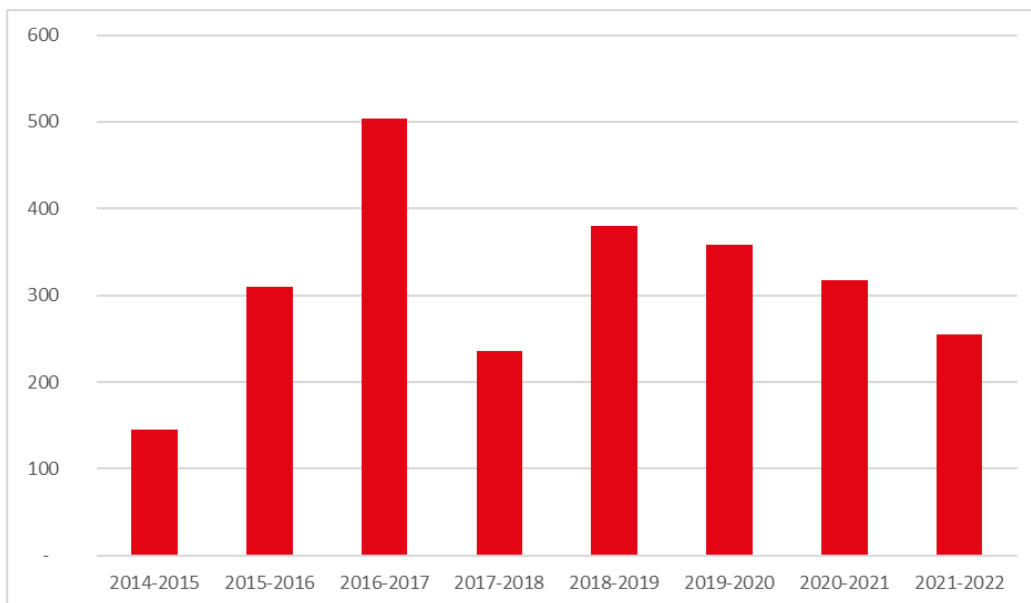


Figure 8 : Émissions de GES liées aux fuites d'halocarbures depuis 2014

Portée 2 : Énergie achetée

Les émissions de portée 2 sont associées à la production de l'énergie achetée. Dans le cas de l'Université Laval, elles sont liées à l'achat d'électricité pour les bâtiments lui appartenant. La totalité de l'électricité consommée à l'Université Laval provient du réseau d'Hydro-Québec. Les quantités brutes d'électricité utilisée sont issues d'une compilation des factures d'Hydro-Québec réalisée par le Service des Immeubles.

En plus de l'usage électrique courant (éclairage, systèmes de sécurité, appareils électroniques, laboratoires informatiques, etc.), l'Université possède une chaudière électrique ainsi que des thermopompes. Depuis son installation en 2007, la chaudière électrique permet de produire de la vapeur en complément de la vapeur produite par les chaudières à combustibles. En 2021-2022, la chaudière électrique a permis de produire 18,4 % du total de la vapeur pour alimenter le réseau urbain en énergie. Annuellement, la chaudière électrique permet d'éviter environ 5 200 tonnes d'équivalent de CO₂.

Aussi, les 25 thermopompes contribuent à éviter plus de 3 500 tonnes d'émissions d'équivalent de CO₂ chaque année. Ces équipements permettent de réduire de manière importante la consommation d'énergie fossile.

Le **Tableau 10** montre en kilowattheure la quantité d'électricité consommée par l'Université Laval depuis la première période de déclaration. Les émissions de GES associées à cette consommation électrique en 2021-2022 sont de 242 tonnes d'équivalents de CO₂ (**Tableau 5**). La consommation électrique est très stable d'une période de déclaration à l'autre, mais les émissions de GES qui y sont liées varient. Cette variation est principalement attribuable aux facteurs d'émissions qui fluctuent annuellement.

Tableau 10 : Consommation d'électricité de 2006 à 2021-2022

	Électricité achetée (kWh)
2006	117 600 198
2007	124 665 507
2010	135 284 855
2012-2013	130 525 319
2013-2014	138 550 055
2014-2015	141 151 880
2015-2016	141 440 415
2016-2017	144 199 885
2017-2018	142 709 852
2018-2019	150 704 652
2019-2020	147 368 523
2020-2021	138 420 128
2021-2022	142 102 090

Bilan partiel des émissions de portée 3

Le GHG Protocol divise les émissions de portée 3 en 15 catégories d'émissions qui sont toutes définies dans le **Chapitre 3** de ce rapport. La présente section fait l'état des catégories d'émissions de portée 3 qui ont été quantifiées pour la période de déclaration 2021-2022, soit les émissions liées aux déplacements professionnels et celles liées aux actifs loués.

Ainsi, le **Tableau 11** ne présente qu'un bilan partiel des émissions de portée 3, qui sera bonifié pour intégrer toutes les catégories d'émissions de portée 3 dans les prochaines années (**Chapitre 5**). Le **Tableau 12** présente l'incertitude qui est associée aux résultats.

Tableau 11 : Bilan partiel des émissions de portée 3

Catégories	Sous-catégories	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
		(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)
3.1 Biens et services		-	-	-	-
3.2 Actifs mobiliers		-	-	-	-
3.3 Activités liées aux carburants et à l'énergie		-	-	-	-
3.4 L'approvisionnement, le transport et la distribution		-	-	-	-
3.5 Déchets		-	-	-	-
3.6 Déplacements professionnels	Déplacements aériens	5 677	5 380	89	798
	Déplacements terrestres	925	832	203	402
3.7 Déplacements pendulaires des employés		-	-	-	-
3.8 Actifs loués	Bâtiments loués	543	545	533	499
	Navire de recherche	-	-	-	-
	Véhicules loués à long terme	N/A	N/A	N/A	N/A
3.9 Déplacements étudiants		-	-	-	-
3.10/11/12 Produits vendus		-	-	-	-
3.15 Investissements		-	-	-	-
Total partiel		7 145	6 757	825	1 699

Tableau 12 : Incertitude associée aux résultats pour 2021-2022

Sources d'émission		Émissions annuelles pour 2020-2021 (t éq. CO ₂)	
		Valeur calculée	Marges d'erreur
3	Déplacements professionnels	1 200	± 195
	Actifs loués	499	± 33
Total des émissions		1 699	± 228

3.6 Les déplacements professionnels

Cette catégorie inclut les déplacements de la communauté universitaire qui sont payés ou remboursés par l'Université. Les modes de transport qui sont considérés sont notamment la voiture, le train, le métro, l'autobus interurbain, le transport en commun, le taxi et l'avion.

Les allocations pour usage d'un véhicule personnel, définis dans le [Manuel des règles financières de l'Université Laval](#), permettent de quantifier les émissions associées à ces déplacements. Les montants remboursés sont convertis en kilomètres parcourus grâce à ces taux de remboursement et les émissions sont quantifiées en fonction des kilomètres parcourus.

Les remboursements de factures d'essence pour des véhicules qui n'appartiennent pas à l'Université sont inclus dans la catégorie déplacements professionnels. Les sommes remboursées sont transformées en litres en utilisant le prix moyen de l'essence et les émissions sont calculées en fonction des volumes d'essence. Les émissions de GES liées aux déplacements réalisés avec des voitures louées sont quantifiées dans cette catégorie par les remboursements des factures d'essence.

Pour les déplacements en train, en métro, en transport en commun et en autobus interurbain, les sommes remboursées aux membres de la communauté sont transformées en kilomètres en utilisant les estimations et hypothèses suivantes :

- Pour le train, c'est la moyenne des ratios entre les prix et les distances parcourues de Via Rail qui a été retenue pour établir le nombre de km/\$. Les valeurs aberrantes ont été exclues.
- Pour les autobus interurbains, c'est le ratio entre le prix et la distance parcourue pour un déplacement de Québec vers Montréal avec Orléans Express qui a été retenu pour établir le nombre de km/\$. Parmi les déplacements professionnels en autobus, ce sont les déplacements vers Montréal qui sont les plus fréquents, et c'est pourquoi c'est ce ratio qui est utilisé.
- Pour les déplacements en transport en commun, c'est le ratio du train qui a été retenu, et pour les déplacements en métro, celui des autobus interurbains. Bien que ces ratios ne soient pas tout à fait pertinents pour ces déplacements, ils ont été retenus parce qu'ils permettent de leur attribuer des émissions de GES. Autrement, les déplacements en métro et en transport en commun auraient été exclus de l'inventaire.

Ces hypothèses de calcul ont été utilisées parce que, bien que le montant total de sommes remboursées permet d'avoir un inventaire complet des déplacements effectués, il n'est pas possible de connaître avec certitude l'origine et la destination d'un déplacement en train, en métro, en transport en commun et en autobus interurbain avec les informations comprises dans les rapports des dépenses. Enfin, les émissions de GES sont quantifiées en appliquant le facteur d'émission approprié (**Tableau 3**) aux modes de transports par kilomètre parcouru par personne.

Pour les déplacements réalisés en taxis, le tarif de prise en charge prescrit par le gouvernement provincial a été soustrait à chaque déplacement et le nombre de kilomètre est obtenu en divisant les sommes remboursées aux membres de la communauté universitaire par le tarif du prix par kilomètre des taxis, aussi prescrit par le gouvernement du Québec. Les facteurs d'émissions utilisés pour quantifier les émissions de GES liées aux déplacements en taxi sont les mêmes que pour la voiture.

Pour les déplacements en avion, les kilomètres parcourus sont obtenus grâce aux villes déclarées dans les rapports de dépenses. Les données sont pour la plupart complètes, mais dans certains cas des hypothèses ont dû être établies. Par exemple, dans les cas où la destination est Québec, la ville de départ est déterminée en se basant sur la description de l'activité et sur la devise quand l'explication est absente.

Le total des émissions de cette catégorie est de 1 200 tonnes d'équivalents de CO₂. Le **Tableau 13** : Émissions de GES liées aux déplacements professionnels présente les kilomètres et les litres pour chaque mode de transport ainsi que les émissions de GES qui leur sont associées. La **Figure 9** illustrent les émissions de GES liées aux déplacements professionnels depuis la première période de déclaration.

Tableau 13 : Émissions de GES liées aux déplacements professionnels en 2021-2022

Sources d'émissions	Déplacements (km)	Émissions de GES (t éq. CO ₂)
Voiture personnelle	595 335	127
Taxi	21 761	5
Train (train interurbain et métro)	261 918	23
Autobus (interurbain, de ville, navette)	129 380	4
Avion – long vol	3 888 250	665
Avion – moyen vol	942 646	131
Avion – court vol	6 777	2
	(Litres)	(t éq. CO ₂)
Essence	104 696	243
Total		1 200

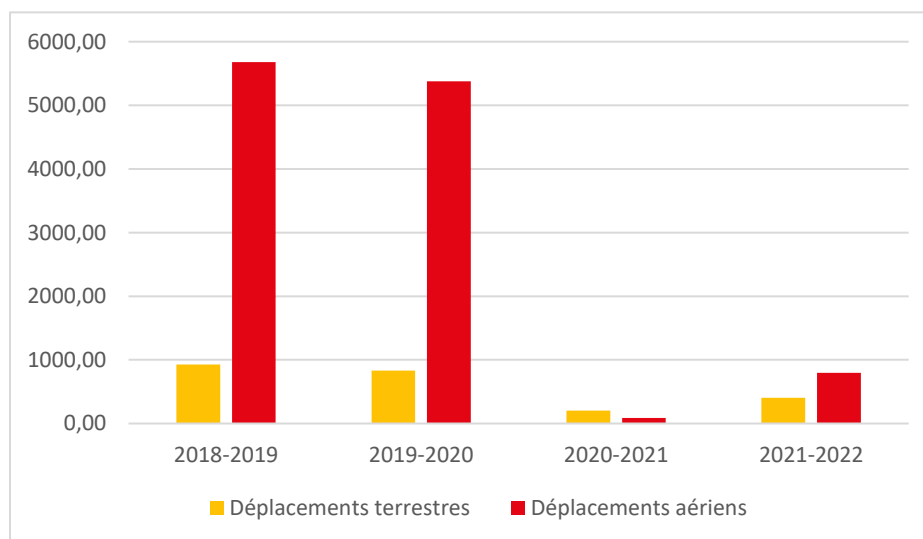


Figure 9: Émissions de GES liées aux déplacements professionnels depuis 2018

Les faibles émissions de GES en 2020-2021 et 2021-2022 sont dû à une réduction importante du nombre de déplacements en raison de la pandémie COVID-19. Une hausse correspondant à un retour aux niveaux de la période de déclaration avant la pandémie est anticipée pour les prochaines années.

3.8 Les actifs loués

Cette catégorie concerne les émissions de GES de la combustion stationnaire, de la combustion mobile et de la consommation électrique des actifs dont l'Université est locataire. Les actifs en question sont les bâtiments listés dans le **Tableau 21**, les véhicules loués à long terme par des membres de la communauté universitaire ainsi que les modes de transport loués autre que la voiture par les équipes de recherche de l'Université Laval. Pour ce rapport, ce ne sont que les émissions liées aux bâtiments loués qui sont inclus parce que les émissions des autres actifs loués ne sont pas quantifiées encore ; elles le seront lors des prochains inventaires.

La combustion stationnaire des bâtiments est exclusivement alimentée par du gaz naturel pour 2021-2022. Le **Tableau 14** présente la consommation de gaz naturel, la quantité achetée d'électricité ainsi que les émissions de GES qui y sont liées. Enfin, la **Figure 10** présente le total des émissions attribuées aux bâtiments loués depuis l'année de référence. Une diminution est observée en 2021-2022 parce que les activités ont été ralenties par la pandémie ainsi, les locaux loués étaient moins utilisés.

Tableau 14 : Données de consommation pour les bâtiments loués en 2021-2022

Gaz naturel	Émissions de GES
(m ³)	(t éq. CO ₂)
255 426	495
Électricité achetée	Émissions de GES
(kWh)	(t éq. CO ₂)
2 514 929	4
Total	499

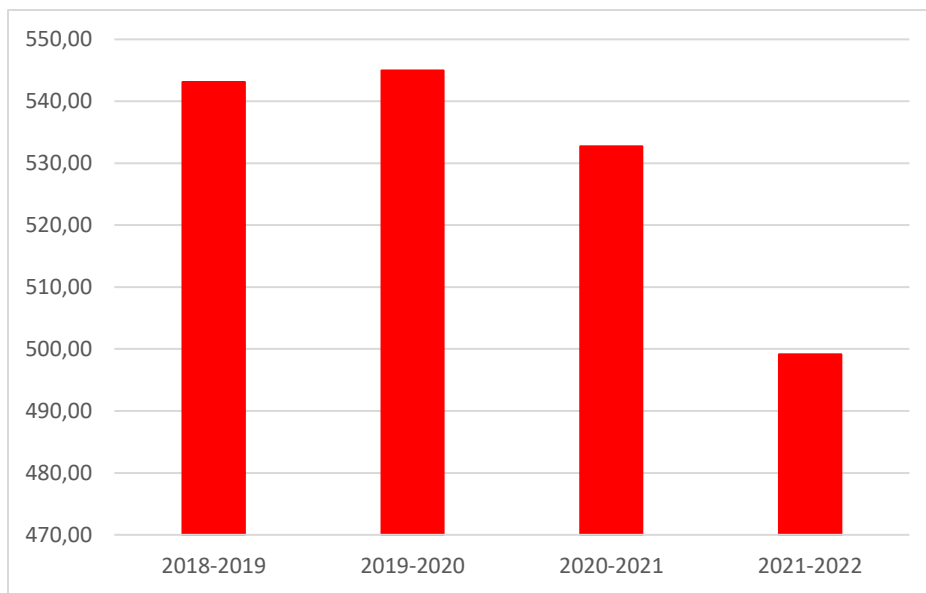


Figure 10: Émissions de GES liées aux bâtiments loués depuis 2018-2019

Suppressions de GES

Puits de carbone de la forêt Montmorency

Les travaux de quantification du puits de carbone de la Forêt Montmorency sont effectués par une équipe scientifique indépendante de l'administration de l'Université Laval⁹, ce qui assure le respect d'un processus rigoureux. Ces travaux s'inspirent des normes de certification, comme Verified Carbon Standard ou Gold Standard, mais ne visent pas à les reproduire ou à s'y substituer.

Pour la période 2018-2023, la quantification du puits de carbone de la Forêt Montmorency a permis d'estimer la séquestration à 14 413 tonnes d'équivalent de CO₂ annuellement. Une partie du puits carbone de la Forêt Montmorency est réservée au soutien de la carboneutralité de partenaires de l'Université, afin d'accroître le nombre et la portée des initiatives en action climatique. Pour l'Université, cette entente aide à financer les projets de recherches et ainsi à contribuer à l'innovation scientifique en matière d'empreinte carbone forestière. Bref, ce sont 11 413 tonnes d'équivalents de CO₂ (**Tableau 16**) qui sont stockés dans la forêt Montmorency et qui contribuent à compenser les émissions liées aux activités de l'Université Laval.

Aire de conservation du Séminaire de Québec

Un partenariat avec le Séminaire de Québec alloue à l'Université les droits de bénéficier d'un volume de captation de carbone séquestré (crédits carbone). Ces crédits sont générés par la quantité additionnelle de carbone emmagasinée et retenue dans la biomasse forestière découlant de la réduction de sa récolte forestière annuelle sur une portion du territoire de la Seigneurie de Beauré.

Achat de crédits carbone

Pour la période de déclaration de 2021-2022, 6 934 tonnes d'équivalents de CO₂ ont été compensées grâce à l'achat de crédits carbone certifiés (numéro de certificat 13048-468887951-468889950-VCS-VCU-279-VER-TR-1-1127-01012016-31122016-0). Annuellement, les crédits carbone sont achetés auprès d'organisations reconnues offrant des partenariats à valeur ajoutée à l'Université. La provenance des crédits carbone achetés est détaillée dans le **Tableau 15**. Par ailleurs, l'Université entend poursuivre activement ses efforts de réduction¹⁰ de ses émissions de GES de façon à diminuer progressivement ses besoins de crédits carbone.

Tableau 15 : Provenance des crédits carbone achetés en 2021-2022

Provenance des crédits carbone achetés	2017-2018 (t éq. CO ₂)	2018-2019 (t éq. CO ₂)	2019-2020 (t éq. CO ₂)	2020-2021 (t éq. CO ₂)	2021-2022 (t éq. CO ₂)
Écocredit	(2 958)				
Éco Tierra	(2 013)	(4 204)	(3 491)		
Unisféra			(2 424)	(4 689)	(6 934)

⁹ Pour plus de détails sur le calcul du puits carbone de la Forêt Montmorency, consultez ce [feuillet explicatif](#).

¹⁰ Pour plus d'informations concernant les efforts de réduction des émissions de GES, consultez le **Chapitre 5 : Initiative de réduction des émissions de GES et suivi des performances internes**.

Bilan net des émissions de GES de portée 1 et 2

Le bilan brut des émissions de GES de portées 1 et 2 de l'Université Laval est de 24 052 tonnes d'équivalents de CO₂ pour l'année 2021-2022 (**Tableau 16**), ce qui représente une baisse de 11 969 t éq. CO₂, soit 34 %, par rapport à 2006.

Le bilan net des émissions de GES de portée 1 et 2 pour l'année 2021-2022 est nul (0 t éq. CO₂), ce qui assure le maintien de la carboneutralité de l'Université. Le **Tableau 16** présente les inventaires bruts et nets d'émissions GES de l'Université Laval des 5 dernières années ainsi que de l'année de référence, avec les quantités d'émissions par source. C'est depuis la période de déclaration de 2014-2015 que le bilan net des émissions de GES liées aux activités de l'Université Laval est nul.

Pour obtenir le bilan net, il faut soustraire du bilan brut le stockage de carbone du couvert forestier de la Forêt Montmorency attribué à la carboneutralité de l'Université (11 413 t éq. CO₂), celui lié au partenariat avec le Séminaire de Québec (5 705 t éq. CO₂) ainsi que l'achat des crédits carbone certifiés (6 934 t éq. CO₂).

Tableau 16 : Inventaire des émissions brutes et nettes des GES de portées 1 et 2

Sources d'émissions		2006*	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
		(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)
1	Combustion stationnaire	35 197	25 541	24 539	22 035	21 161	23 228
	Combustion mobile	599	447	525	419	265	327
	Fuites d'halocarbures	N/D	236	379	359	317	255
2	Électricité**	706	243	256	221	263	242
Total des émissions de GES		36 502	26 438	25 699	23 033	22 007	24 052
Stockage – couvert forestier de la Forêt Montmorency***		(3 934)	(13 945)	(13 945)	(11 413)	(11 613)	(11 413)
Stockage – couvert forestier du Séminaire de Québec†		-	(7 550)	(7 550)	(5 705)	(5 705)	(5 705)
Acquisition de crédits carbone pour le bilan en cours††		-	(4 971)	(4 204)	(5 915)	(4 689)	(6 934)
Bilan net de l'Université Laval		32 568	(0)	(0)	(0)	0	0

*Le bilan de 2006 couvrait une année civile (janvier à décembre) alors que les bilans suivants couvrent une année financière (mai à avril).

La variabilité des émissions liées à la consommation d'électricité est due à la variabilité des facteurs d'émissions de GES selon les années, et non pas à la consommation d'électricité de l'Université. **Tableau 10 pour voir les données brutes de consommation d'électricité pour plus de précision.

***Stockage calculé par les Consultants forestiers DGR à partir de 2007, mais appliqué aussi à 2006. Les données pour 2014-2015 et les suivantes (après l'agrandissement de la Forêt Montmorency) ont été calculées par un comité scientifique. Une actualisation du puits carbone est réalisée tous les cinq ans.

†Partenariat renouvelé en 2020 qui cède à l'Université Laval ses droits d'utiliser un volume de carbone séquestré pour une période de 5 ans.

††Depuis 2014-2015, l'Université Laval achète des crédits carbone auprès de différentes organisations afin de maintenir sa carboneutralité. Les crédits achetés pour une année correspondent au total des crédits achetés pour l'année en cours et des crédits à acquérir pour compenser les corrections du bilan précédent.

Chapitre 5 : Initiative de réduction des émissions de GES et suivi des performances internes

Ce chapitre présente les initiatives de réduction des GES ainsi que les résultats du suivi des performances internes de l'Université Laval.

Suivi de la performance

Au cours des dernières années, plusieurs travaux ont été réalisés afin d'améliorer la performance énergétique du campus. Les efforts de l'Université Laval en efficacité énergétique ont eu un impact considérable sur le bilan GES. Par exemple, depuis 2006, les émissions de GES liées à la combustion stationnaire ont diminué de 34 %, une diminution de 11 969 tonnes d'équivalents de CO₂.

La diminution des émissions de GES depuis 2006 est autant plus importante quand les indicateurs de performance sont considérés. Comme il est possible de le constater dans le **Tableau 17**, la population étudiante et employée s'est accrue de 24 % au cours des dernières années. De plus, la superficie des bâtiments inclus dans le bilan GES a aussi connu une augmentation, celle-ci de 33 % par rapport à 2006. Ainsi, les efforts de réduction des émissions et d'amélioration de l'efficacité énergétique portent vraisemblablement leurs fruits.

Pour permettre une meilleure comparaison des inventaires GES de l'Université, le total des émissions de GES est ramené en grammes éq. CO₂ par m² par personne (en équivalent temps plein – ETP) dans le **Tableau 17**. Une diminution de 60 % de ce ratio est observée depuis 2006 grâce aux différentes initiatives de réduction.

Tableau 17 : Évolution des indicateurs de performance

	2006	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Évolution entre 2006 et 2022
Population étudiante (ETP)	30 160	36 375	38 210	38 148	26 %
Population employée (ETP)	5 016	5 542	5 442	5 628	12 %
Total effectif temps plein (ETP)	35 176	41 917	43 652	43 776	24 %
Superficie en bâtiments (m ²)	617 345	840 972	842 393	818 112	33 %
Total des émissions (t éq. CO ₂ /ETP)	1,04	0,55	0,5	0,55	-47 %
Total des émissions (g éq. CO ₂ /m ² /ETP)	1,68	0,65	0,6	0,67	-60 %
Total des émissions liées à la combustion stationnaire (t éq. CO ₂ /m ²)	0,057	0,026	0,025	0,03	-50 %

Comme il a été mentionné plus tôt, le gaz naturel et le gaz naturel renouvelable sont priorisés pour les besoins de chauffage des bâtiments de l'Université. Cependant, l'approvisionnement est par moment interrompu lors des grands froids. En 2014-2015, le contrat d'alimentation en gaz naturel de l'Université a été révisé afin de réduire les interruptions et par conséquent la fréquence d'utilisation de l'huile n° 6. De plus, depuis 2018, environ 6 % de la baisse des émissions au niveau de la combustion stationnaire est également attribuable à l'intégration du gaz naturel renouvelable (GNR). Les émissions de CO₂ issues de la combustion du GNR sont des émissions de CO₂ biogénique, considérées comme nulles selon le GIEC¹¹. Ainsi, le facteur d'émissions associé est très faible. Le GNR est utilisé de la même manière que le gaz naturel, mais provient de source renouvelable. Contrairement au gaz naturel qui est d'origine fossile, le GNR provient de la biométhanisation (digestion anaérobie) qui est ensuite raffiné pour être introduit de la même manière que le gaz naturel dans les réseaux d'approvisionnement.

Énergie renouvelable

Comme il a été possible de le constater dans ce rapport, c'est la combustion stationnaire qui représente la part la plus importante d'émissions de GES de l'Université Laval. Les combustibles fossiles utilisés pour le chauffage des bâtiments ont un potentiel de réchauffement global et un facteur d'émissions plus élevés que les sources d'énergie qui sont renouvelables. Et c'est pourquoi les efforts sont mis afin d'augmenter la proportion de l'énergie dont la source est renouvelable pour les besoins de l'Université. Le **Tableau 18** présente les données de consommation de toutes les sources ramenées en gigajoules pour permettre une meilleure comparabilité. Grâce à ce tableau, il est possible de constater un accroissement important de l'utilisation de sources d'énergie renouvelable, passant de 39,4 % en 2006 à 55 % en 2021-2022.

Tableau 18 : Proportion d'énergie renouvelable de 2006 à 2021-2022

	Électricité achetée	Huile n°6	Gaz naturel	GNR	Mazout n°2	Propane	Diesel	Énergie renouvelable
	(GJ)	(GJ)	(GJ)	(GJ)	(GJ)	(GJ)	(GJ)	(%)
2006	423 361	106 663	542 768	-	314	1 233	41	39,4 %
2007	448 796	120 112	511 663	-	1 024	606	645	41,4 %
2010	487 025	18 018	486 893	-	1 328	605	711	49,0 %
2012-2013	469 891	61 821	417 824	-	1 729	525	873	49,3 %
2013-2014	498 780	128 447	397 030	-	2 674	447	764	48,5 %
2014-2015	508 147	64 702	416 164	-	3 301	632	1 159	51,1 %
2015-2016	509 185	16 651	498 317	-	2 373	764	828	49,5 %
2016-2017	519 120	20 955	420 137	-	2 597	698	710	53,8 %
2017-2018	513 755	16 043	479 962	-	2 983	519	941	50,7 %
2018-2019	542 537	14 611	459 855	32 612	3 323	503	2 053	54,5 %
2019-2020	530 527	12 543	415 132	37 160	2 923	552	846	56,8 %
2020-2021	498 312	12 585	391 492	31 055	1 273	259	1 242	56,5 %
2021-2022	511 610	20 951	418 387	30 444	1 745	519	1 495	55,0 %

¹¹ Lanthier, P. (2022). *Le gaz renouvelable, un atout de taille dans la lutte contre les GES*. Énergir. <https://informatech.energir.com/comprendre-les-multiples-avantages-du-gnr-grace-a-lanalyse-du-cycle-de-vie/>

Un engagement fort pour la réduction

Fortement investie en action climatique, l'Université Laval s'engage à maintenir sa carboneutralité et à redoubler d'efforts en se fixant une cible de réduction audacieuse : réduire, d'ici 2030, les émissions de GES de portée 1 et 2 de 70 % par rapport à 2006. Pour y parvenir, elle effectue le suivi rigoureux de ses émissions de GES, développe des stratégies de réduction qui misent sur l'accroissement de son efficacité énergétique et l'utilisation d'énergies renouvelables, compense les émissions de GES qu'elle ne peut réduire et déploie des stratégies d'adaptation aux changements climatiques.

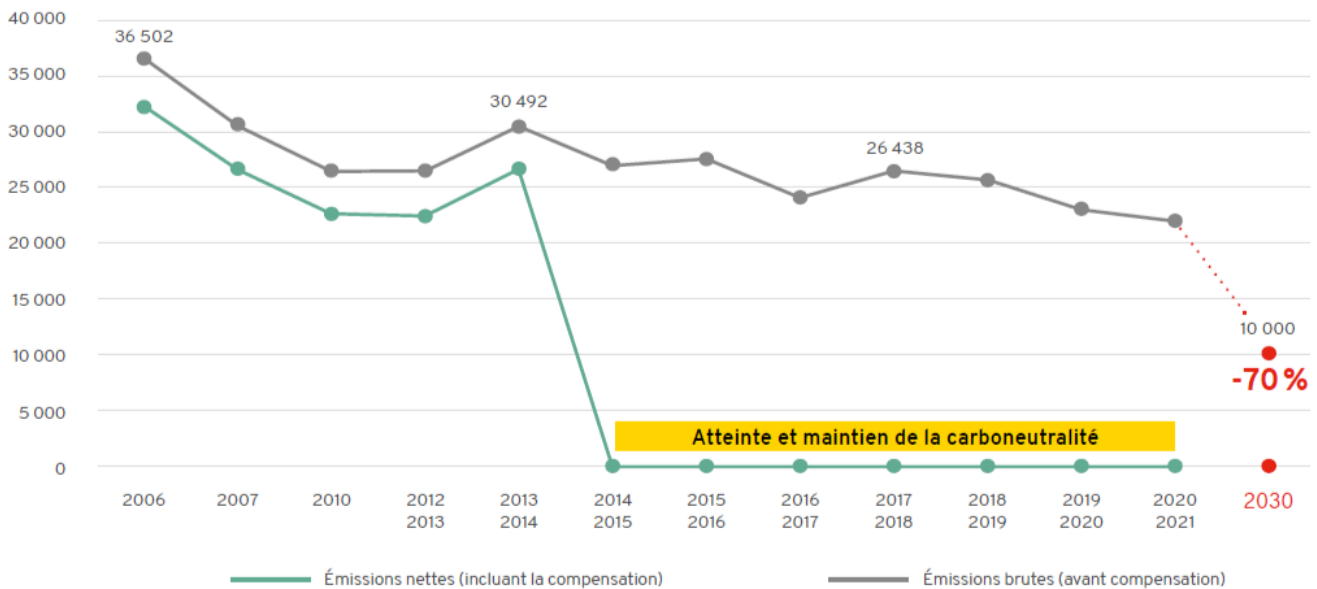


Figure 11 : Engagement de réduction de 70 % par rapport aux émissions de GES en 2006

Le document [Trajectoire 2030 en action climatique](#) répertorie et centralise les cibles, les engagements, les initiatives et les projets de l'Université et de sa communauté en lien avec l'action climatique. Il vise ainsi à favoriser la cohésion et la cohérence de l'ensemble des actions en lien avec le climat, à accroître les synergies, à créer des effets multiplicateurs, à accélérer la transformation et à augmenter les retombées sociales positives.

Projets en cours

Potentiel de captation

Afin d'accroître le potentiel de son puits de carbone, la Forêt Montmorency doit s'assurer de maintenir des pratiques d'aménagement et de production du bois novatrices et basées sur les avancées scientifiques les plus récentes en matière de gestion du carbone forestier. L'Université Laval espère aussi que les pratiques mises en œuvre à la Forêt Montmorency servent d'exemple pour les autres territoires forestiers au Québec et ailleurs dans le biome boréal, et ainsi contribuer aux efforts mondiaux de lutte contre les changements climatiques. C'est pourquoi son équipe de recherche diffuse les travaux scientifiques sur le carbone forestier, et accompagnent les décideurs et les communautés pour aider à implanter les meilleures pratiques possibles. Il est important de souligner que d'autres considérations, outre la gestion du puits de carbone, guident les pratiques de la Forêt Montmorency en accord avec sa politique d'aménagement durable ; on pense notamment à la conservation de la biodiversité et des valeurs culturelles et sociales des paysages forestiers.

Inventaire des émissions de la portée 3

Les émissions de GES de portée 3 proviennent de sources dans le périmètre organisationnel de l'Université, mais dont celle-ci ne possède pas le plein contrôle opérationnel. Les catégories sont illustrées dans la

PORTRAIT DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ASSOCIÉES AUX ACTIVITÉS DE L'UNIVERSITÉ LAVAL

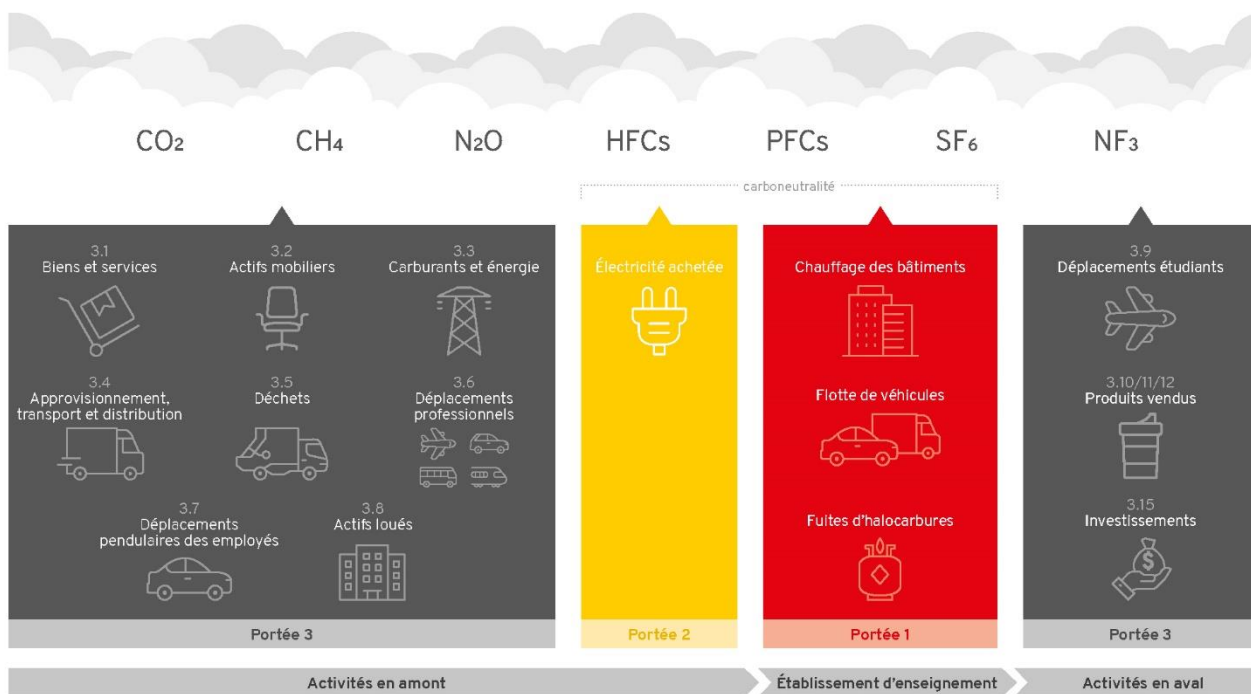


Figure 4. Jusqu'à maintenant, l'Université quantifiait les sources les plus importantes aux trois ans, soit les émissions liées aux déplacements pendulaires de la communauté étudiante et du personnel (pour se rendre à l'Université quotidiennement), aux déplacements professionnels (en avion et en voiture), à l'incinération des déchets ainsi qu'au transport de marchandises (approvisionnement, service de messagerie interne, transport des déchets). Le dernier inventaire présentant ces émissions de portée 3 remonte à 2018-2019. Il est prévu de progressivement étendre l'exercice de quantification à toutes les

catégories de la portée 3 d'émissions afin que l'inventaire réalisé annuellement représente l'ensemble des émissions de GES de l'Université Laval.

Pour les émissions de portée 3, l'objectif est de systématiser la quantification de ces sources d'émissions (l'ensemble des catégories) et, de concert avec les membres de la communauté universitaire, poursuivre et lancer des mesures de réduction et de compensation progressives¹². À long terme, l'Université souhaite produire un inventaire complet incluant les émissions des trois catégories annuellement.

Révision de la Stratégie d'investissement responsable

L'Université Laval entend réviser de manière ambitieuse ses cibles en investissement responsable. Elle souhaite les rehausser et étendre les efforts de réduction à d'autres classes d'actifs de ces fonds. De même, elle entend explorer la possibilité d'étendre sa stratégie d'investissement responsable à d'autres fonds de placement auquel elle contribue¹³.

¹² Engagement 16 de la Stratégie DD.

¹³ Engagement 12 de la Stratégie DD.

Programme de compensation volontaire

L'Université Laval propose un [programme de compensation volontaire](#) des émissions de GES destiné principalement à sa communauté. Lancé en février 2013, ce programme permet aux membres du personnel, de la direction et de la communauté étudiante de quantifier et compenser les émissions de GES associées à leurs déplacements quotidiens (pour venir sur le campus), à leurs déplacements professionnels ou de mobilité (en avion, en voiture, en autobus, en train), aux déplacements de participants dans le cadre d'événement, etc. Depuis le lancement du programme, près de 7 500 tonnes de CO₂éq ont été compensées. Le **Tableau 19** détaille la quantité d'émissions de GES compensées chaque année depuis le lancement de ce programme.

Concrètement, les participants achètent des crédits carbone universitaires qui offrent un impact additionnel en soutenant des projets innovants en action climatique. En effet, pour chaque dollar, un minimum de 0,20 \$ sert à soutenir des actions concrètes en lutte contre les changements climatiques, tandis que le reste de la somme permet l'acquisition de crédits carbone. La compensation des émissions est assurée par des projets de boisement et de reboisement à la Forêt Montmorency, ainsi que par l'acquisition de crédits carbone issus du marché volontaire, certifiés Gold Standard ou VCS, qui assurent une compensation réelle et vérifiable.

Tableau 19 : Émissions compensées depuis le lancement

2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)	(t éq. CO ₂)
(11,0)	(717,9)	(869,6)	(746,6)	(718,2)	(878,0)	(956,1)	(960,7)	(310,2)	(766,8)

Pour les années à venir, fidèle à son engagement de quantifier, de réduire et d'étendre progressivement la carboneutralité aux émissions de GES de portée 3, l'Université entend revoir son programme de compensation volontaire afin d'accroître son pouvoir d'impact¹⁴.

¹⁴ Référence – engagement 16 de la Stratégie DD

Annexe 1 : Périmètre de déclaration

Tableau 20: Liste des bâtiments inclus dans les portées 1 et 2 en 2021-2022

Bâtiment	Adresse	Superficie en pi ²
Cité universitaire		
Tunnels	-	26 535
Abitibi-Price	2405 rue de la Terrasse	12 563
Alphonse-Desjardins	2325 rue de l'Université	42 331
Jean-Charles-Bonenfant	2345 allée des Bibliothèques	38 940
Centrale d'eau refroidie	2400 rue de la Terrasse	2 169
Charles-Eugène-Marchand	1030 avenue de la Médecine	14 426
Centre des infrastructures informatiques	1045 avenue de la Médecine	1 812
Paul-Comtois	2425 rue de l'Agriculture	25 287
Optique-photonique	2375 rue de la Terrasse	15 045
Louis-Jacques-Casault	1055 avenue du Séminaire	52 937
J.-A.-DeSève	1025 avenue des Sc.Humaines	Inclut avec La Laurentienne
Charles-De Koninck	1030 avenue des Sc.Humaines	48 103
Maison Eugène-Roberge	2325 rue des Arts	447
Pavillon de l'Éducation physique et des sports (PEPS)	2300 rue de la Terrasse	79 210
Envirotron - Serres à haute performance	2480 boulevard Hochelaga	2 512
Envirotron	2480 boulevard Hochelaga	4 540
Félix-Antoine-Savard	2325 rue des Bibliothèques	11 870
Gérard-Bisaillon	2220 rue de l'Université	8 951
Gene-H.-Kruger (incluant les serres)	2425 rue de la Terrasse	8 311
La Laurentienne	1030 avenue du Séminaire	13 309
Agathe-Lacerte	1100 avenue de la Médecine	15 764
Ernest-Lemieux	2325 rue de la Vie-Étudiante	13 735
Médecine dentaire	2420 rue de la Terrasse	11 217
Maison Marie-Sirois	2320 rue de l'Université	405
Palasis-Prince	2325 rue de la Terrasse	21 787
H.-Biermans-L.-Moraud	2275 rue de l'Université	10 714
Adrien-Pouliot	1065 avenue de la Médecine	53 378
Maurice-Pollack	2305 rue de l'Université	Inclut avec A. Desjardins
Alphonse-Marie-Parent	2255 rue de l'Université	28 492
Stade de soccer intérieur (TELUS-UL)	2380 rue du PEPS	11 903
Sciences de l'éducation	2320 rue des Bibliothèques	10 495
Alexandre-Vachon	1045 avenue de la Médecine	44 497
Ferdinand-Vandry	1050 avenue de la Médecine	42 361
Autoroute Robert-Bourassa	Éclairage de la rue du Peps	-
Gestion des matières dangereuses	2230 rue de l'Université	1 482
Services (incluant l'INAF)	2440 boulevard Hochelaga	13 144
Est	2180 chemin Sainte-Foy	3 046

Serres Horti-Sud	Au nord du pavillon des Services (PSA)	567
Ferme Campus	2539 rue Marie-Fitzbach	-
Maison Omer-Gingras	2491 rue Marie-Fitzbach	513
Maison Couillard	2539 rue Marie-Fitzbach	273
Maison Michael-John-Brophy	2241 chemin Sainte-Foy	267
Forêt Montmorency		
Pavillon principal - données communes	Réserve faunique des Laurentides	45 582
Usine d'épuration	Réserve faunique des Laurentides	1 436
Garage	Réserve faunique des Laurentides	5 109
Auberge	Réserve faunique des Laurentides	Inclut avec le pavillon principal
Centre météorologique	Réserve faunique des Laurentides	-
Hameau	Réserve faunique des Laurentides	1 397
Km 103 route 175	Réserve faunique des Laurentides	2 176
Km 105 route 175	Réserve faunique des Laurentides	6 617
Route 175 Lac-Jacques-Cartier	Réserve faunique des Laurentides	577
Station agronomique		
Ferme d'élevage	521, route 138, St-Augustin-de-Desmaures	7 812
Station agronomique	557, route 138, St-Augustin-de-Desmaures	
Station de pompage	Chemin du Roy, St-Augustin-de-Desmaures	
Ermitage des Augustines	461 chemin du Roy, St-Augustin-de-Desmaures	483
Situés à l'extérieur du campus		
Ferme de St-Louis-de-Pintendre	857 chemin des Îles, Lévis	353
Observatoire de St-Elzéar-de-Beauce	750 rang du Haut-Sainte-Anne, St-Elzéar	120
Maison Frédérick-James	27 rue Mont-Joli, Percé	342
Maison Biard	15 rue Biard, Percé	255
Promenades des Anciens	Havre-Saint-Pierre Qc G0G 1P0	1 055
Maison de la Loire	1041 rue de la Loire	1 200
Centre d'études nordiques		
Whapmagoostul-Kuujuarapik	Centre de formation, Cuisine, Maison, condos, garage, laboratoire	7 570
Station Radisson (Baie-James)	34, rue Couture	36 867
Station Salluit	467, rue Aqquitiqutaak	538
Station Salluit	30 rue Sitjamiut Salluit	n.d.
Poteau #22	rue Principale Salluit	n.d.
Station Umiujaq	255 à 257, Hudson Rd	1184
Station Kangiqsualujuaq	473 Kuururjuaq Street	2 680
Station de l'île Bylot	Île Bylot, Parc national de Sirmilik, Nunavut	1 421
GRAND TOTAL		818 112 pi²

Tableau 21: Liste des bâtiments inclus dans la catégorie 3.8 en 2021-2022

Bâtiment	Adresse	Type
Entrepôts FSG	2565 avenue Watt #12, #13 et #14	Locataire
Condos l'Atelier du roulement à billes	324, 332, 334, 336, 338 et 340 rue Ste-Hélène	Copropriétaire (<50% droit de vote)
Édifice du Boulevard	350 boulevard Charest Est	Locataire
Édifice de la Fabrique	170-295 boulevard Charest Est	Locataire et copropriétaire (<50% droit de vote)
Formation continue (Montréal)	550 rue Sherbrooke Ouest, local 360	Locataire
UMRsu	1405 du Parc-Technologique	Locataire
Vieux-Séminaire-de-Québec #1	1 côte de la Fabrique	Locataire
Vieux-Séminaire-de-Québec #3	3 rue de la Vieille université	Locataire
Collège François-de-Laval	6 rue de la Vieille université	Locataire
Saint-Cyprien-de-Napierville	146 rang Grégoire	Locataire
L'Île-d'Anticosti	6 rue de l'Alouette	Locataire
Station de recherche du Lac à l'Eau-Claire	Nord du 53 ^e parallèle	Locataire

Tableau 22: Liste des bâtiments exclus de l'inventaire des GES de 2021-2022

Bâtiment	Adresse	Raison de l'exclusion
Héma-Québec	1070 avenue des Sciences-de-la-Vie	Emphytéose
La Petite Cité (La Charmille)	2425 allée de l'Université	Emphytéose
Station de recherche Rivière Boniface	Nord du 53 ^e parallèle	Lieu peu fréquenté et données difficiles à obtenir
Station de recherche de l'île Ward Hunt	Nord du 53 ^e parallèle	Lieu peu fréquenté et données difficiles à obtenir

Annexe 2 : Degrés-jour de chauffage et de refroidissement

Les données du **Tableau 23** ont été établies par Environnement Canada selon une température de référence de 18°C. La normale est calculée par Environnement Canada selon les données climatiques 1971-2000.

Les degrés jours d'une journée donnée représentent la différence, positive ou négative et exprimée en degrés Celsius, entre la température moyenne et un seuil donné. Par exemple, les degrés-jours de chauffage sont le nombre de degrés au-dessous de 18°C. Si la température est égale ou supérieure à 18°C, alors leur nombre sera de zéro. Les normales représentent l'accumulation moyenne pour un mois ou un an donné. Les valeurs supérieures ou inférieures au seuil de 18°C sont utilisées principalement pour estimer les besoins en chauffage et en climatisation des immeubles et constituent également une indication de la consommation de combustible à ces fins¹⁵.

Tableau 23 : Moyennes et normales régionales des DJC et DJR de 2006 à 2021-2022

	Degrés jours de chauffage	Degrés jour de refroidissement
Normale*	5 202,0	133,3
2006	4 497,4	-
2007	5 022,0	-
2010	4 356,5	-
2012-2013	4 726,5	-
2013-2014	5 458,2	-
2014-2015	5 304,4	127,0
2015-2016	4 600,5	132,7
2016-2017	4 705,9	121,8
2017-2018	5 054,4	98,4
2018-2019	5 409,3	198,7
2019-2020	5 106,2	111,4
2020-2021	4 613,6	184,9
2021-2022	5 011,2	193,0

¹⁵ Environnement et Changement climatique Canada. (2020). *Normales climatiques canadiennes de 1981 à 2010*. https://climat.meteo.gc.ca/doc/Normales_climatiques_canadiennes_1981_2010_Information_sur_les_calculs.pdf

Annexe 3 : Protocole d'analyse de l'incertitude

La méthode d'analyse de l'incertitude retenue est celle qui a été proposée par Dessau en 2009 dans le document intitulé « *Bilan des gaz à effet de serre, années 2000, 2006 et 2007* » remis à l'Université Laval. Afin de déterminer l'importance relative des résultats sur l'impact total, une analyse de sensibilité (**Tableau 24**) a été réalisée sur chacune des données utilisées dans les calculs. Ainsi, un poids relatif a été alloué à chacune des données, selon sa provenance.

Tableau 24 : Attribution de l'incertitude selon la provenance des données

Provenance des données	Poids relatif alloué (fiabilité en %)
Données spécifiques provenant de l'Université, sans transformation	100
Données transformées à partir des données spécifiques de l'Université OU données primaires provenant de tiers partie	95
Données génériques canadiennes ou nord-américaines relatives à la source d'émission visée	85
Données génériques internationales relatives à la source d'émission visée	75
Données transformées à partir de données génériques canadiennes ou nord-américaines	50
Données transformées à partir de données génériques internationales	40

Par la suite, chacune des données employées dans les calculs a été répartie selon son poids relatif. La fiabilité (F) du résultat a été définie en utilisant l'équation ci-dessous. Puis, pour juger de l'importance d'un résultat singulier sur l'impact total, la cote F de l'équation ci-haut doit être comparée à la grille de décision (**Tableau 25**).

$$F = \frac{\sum[(Poids\ relatif)]}{Nombre\ total\ de\ données\ dans\ le\ calcul}$$

Tableau 25 : Cotes de fiabilité des résultats

Cote F	Description
$F \geq 90$	Résultat de fiabilité significative
$60 \geq F < 90$	Résultat de fiabilité moyenne
$F < 60$	Résultat de moindre fiabilité

La cote de fiabilité du total des émissions de GES de l'Université Laval (avant soustraction du stockage de carbone à la Forêt Montmorency) a été calculée en pondérant la cote de fiabilité de chacune des sources d'émissions selon sa contribution au total des émissions de GES. La cote de fiabilité pour le total des émissions de portée 1 et 2 est de 91% et pour la portée 3, de 87%.