

The background image shows a modern building interior. A series of international flags are mounted on the wall, including those of India, Mexico, and France. In the foreground, a wide staircase with metal railings leads upwards. The scene is brightly lit, with light streaming in from the left, creating a lens flare effect. A red banner is overlaid on the upper portion of the image, containing the title text.

Rapport des émissions de GES 2023-2024



UNIVERSITÉ
LAVAL

Sommaire

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) pour la période 2023-2024 couvre la période du 1er mai 2023 au 30 avril 2024. L'inventaire est réalisé en suivant les principes méthodologiques du GHG Protocol (2013) et du Guide « Scope 3 Greenhouse Gas Emissions Estimation Guidance » publié par la Canadian Association of University Business Officers (CAUBO) en juin 2022. La rédaction du rapport se base sur la norme ISO 14064-1 : 2018.

Annuellement, l'Université Laval mandate le Bureau de la responsabilité sociale et environnementale (BRSE) du Vice-rectorat aux affaires internationales et au développement durable (VRAIDD) pour la réalisation de l'inventaire de ses émissions de GES et pour la rédaction du rapport des 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 principalement axer ses stratégies de réduction à la source.

L'Université Laval demande une vérification par une tierce partie de son rapport des émissions de GES, afin de s'assurer que les méthodologies de calculs qu'elle emploie respectent les standards internationaux en vigueur. Le dernier rapport à avoir fait l'objet d'une vérification est celui de 2019-2020, qui était en conformité avec les exigences de la norme ISO 14064-3 : 2019.

Périmètre de déclaration

La méthodologie de consolidation est basée sur le contrôle opérationnel. Ainsi, l'Université Laval comptabilise 100 % des émissions et des compensations de GES issues des installations sur lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel. Cela inclut :

- Les bâtiments et véhicules dont l'Université est propriétaire, les copropriétés dont l'Université possède plus de 50 % des droits de vote et les activités dont l'Université est directement responsable (incluant les bâtiments loués 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 dont elle possède moins de 50 % des droits de vote sont incluses dans l'inventaire des émissions de GES de portée 3.
- Les émissions de GES de portée 1 incluent la combustion stationnaire (gaz naturel, gaz naturel renouvelable, gaz propane, huile n°6 (mazout), diesel et huile n°2), la combustion mobile (essence et diesel) et les fuites d'halocarbures.
- Les émissions de GES de portée 2 sont liées à la production d'énergie achetée par l'Université (électricité).
- Les émissions de GES de portée 3 sont classées en 15 catégories standardisées par le GHG Protocol. Cependant, ce ne sont pas toutes les catégories qui s'appliquent à l'Université Laval.

Méthode de calcul

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

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

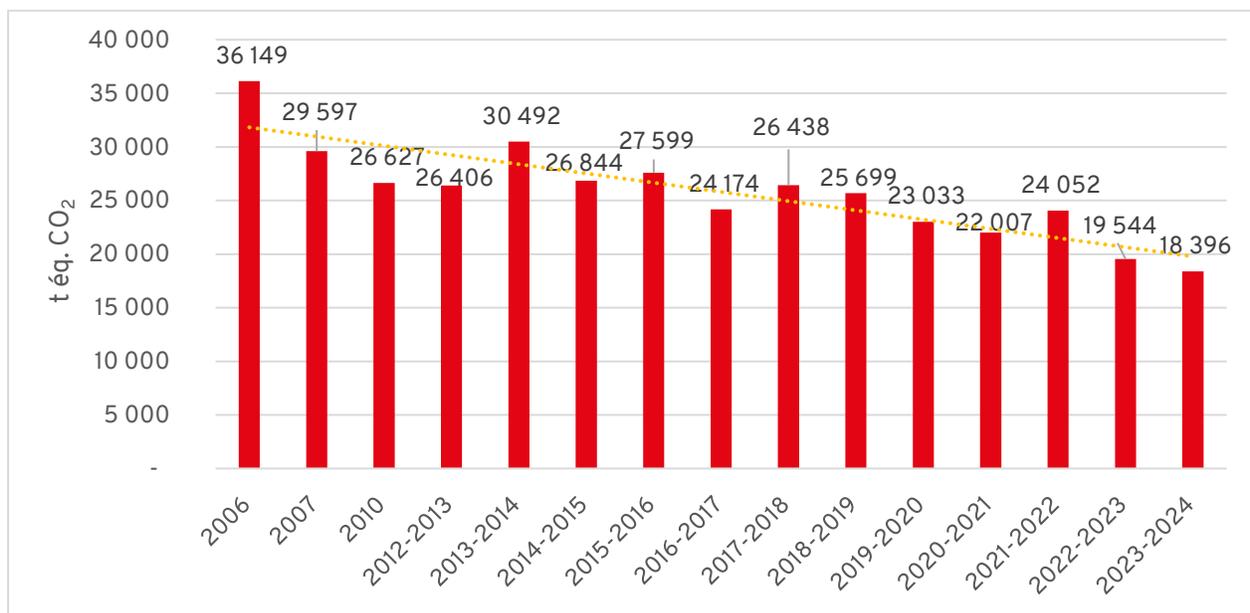
Les quantités d'émissions des différents GES sont ensuite multipliées par leur potentiel de réchauffement global (PRG) qui permet de les exprimer en équivalent dioxyde de carbone (éq. CO₂), l'unité de référence commune. Le PRG est un indice basé sur les propriétés radiatives des GES.

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

Résumé de l'inventaire des émissions de GES pour 2023-2024

	Tonnes éq. CO ₂
Émissions directes (portée 1)	18 111
Émissions indirectes (portée 2)	285
Sous-total	18 396
Stockage couvert forestier de la Forêt Montmorency	- 11 413
Stockage couvert forestier du Séminaire de Québec	- 5 705
Acquisition de crédits carbone	-1 278
Bilan net	0

À titre comparatif, les inventaires des émissions de GES des portées 1 et 2 de 2006 à 2023-2024 sont présentés ci-dessous. Une tendance à la baisse est observée, malgré la hausse de population et de superficie. Entre 2006 et 2023-2024, les émissions de GES des portées 1 et 2 ont diminué de 49 %. L'objectif à l'horizon 2030 est d'atteindre une réduction de 70 %.



Émissions de GES de portée 3

Les émissions de GES de portée 3 proviennent de sources pour lesquelles l'Université ne possède pas le plein contrôle opérationnel. À l'horizon 2030, l'Université s'est donné comme objectif de systématiser la quantification des 15 catégories d'émissions de GES de portée 3 et, de concert avec les membres de la communauté universitaire, poursuivre et lancer des mesures de réduction et de compensation progressives. À long terme, l'Université souhaite produire un inventaire complet incluant les émissions des trois catégories annuellement.

Pour la période de déclaration de 2023-2024, la majorité des émissions de GES de portée 3 ont été quantifiées, totalisant 113 225 tonnes éq. CO₂.

	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	Poids relatif pour 2023-2024
	(t éq. CO ₂)						(%)
3.1 Biens et services	37 482	31 915	33 176	39 728	70 890	74 419	66 %
3.2 Actifs mobiliers	8 834	9 125	8 138	7 484	6 110	6 521	6 %
3.3 Production et distribution des sources d'énergie	13 151	12 243	10 911	11 645	10 776	8 065	7 %
3.4 Transport et distribution	Importance relative faible						N. A.
3.5 Déchets	Non quantifiée						N.A.
3.6 Déplacements professionnels	6 937	6 582	310	1 343	5 006	6 440	6 %
3.7 Déplacements pendulaires	13 279	11 943	3 293	6 694	10 377	10 245	9 %
3.8 Actifs loués	3 017	1 964	2 622	2 423	2 556	2 128	2 %
3.9 Déplacements étudiants	5 406	3 204	3 748	891	2 887	5 407	5 %
3.10 Traitements des produits vendus	Importance relative faible						N.A.
3.11 Usage des produits vendus							
3.12 Traitement en fin de vie des produits vendus							
3.13 Actifs loués	Inclus portée 1 et 2						N.A.
3.14 Franchises	Ne s'applique pas						N.A.
3.15 Investissements	En 2023, l'intensité carbone des investissements de l'Université s'élevait à 85 t éq. CO ₂ /M\$.						N.A.
Total partiel	88 106	76 975	62 198	70 208	108 602	113 225	100 %

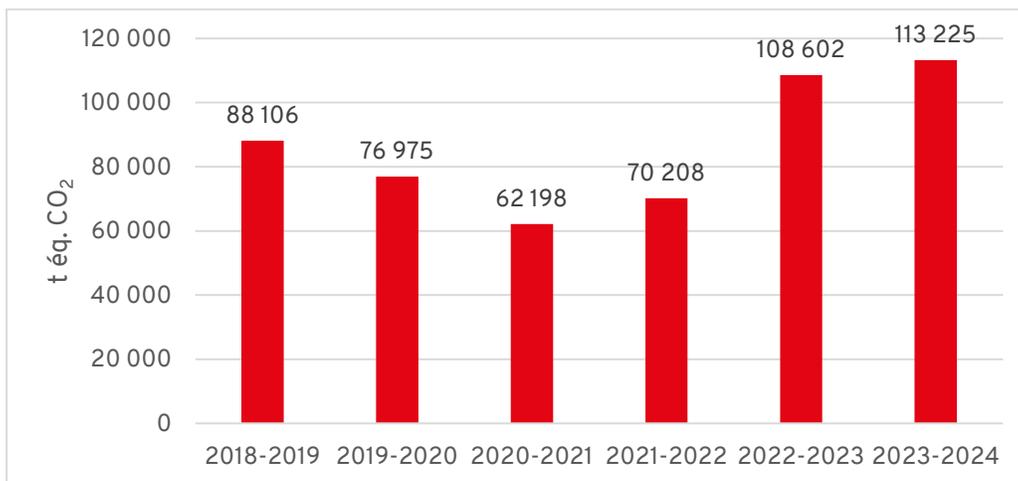


Table des matières

Chapitre 1 : Description générale des objectifs de l'organisme et des objectifs de l'inventaire.....	1
Une université carbon neutre	1
Portrait démographique et géographique.....	2
Objectifs du rapport	3
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	8
Matérialité	8
Double comptabilité	8
Méthode de calcul	9
Chapitre 3 : Périmètre de déclaration	10
Identification des sources de GES	10
Émissions de GES de portée 1.....	11
Émissions de GES de portée 2	11
Émissions de GES de portée 3.....	11
Compensation des émissions de GES	13
Puits de carbone de la Forêt Montmorency.....	15
Aires de conservation de la Seigneurie de Beaupré	16
Potentiel additionnel de compensation	16
Achats de crédits carbone.....	16
Chapitre 4 : Inventaire des émissions de GES et des compensations de GES.....	18
Source des données d'activité utilisées	18
Facteurs d'émission.....	18
Forçage radiatif lié à l'aviation	20
Potentiel de réchauffement global	20
Inventaire des émissions de GES de portées 1 et 2	21
Portée 1 : Combustion stationnaire	22
Portée 1 : Combustion mobile.....	24
Portée 1 : Fuites d'halocarbures.....	25

Portée 2 : Énergie achetée	26
Inventaire partiel des émissions de portée 3	28
3.1 Biens et services	30
3.2 Actifs mobiliers	31
3.3 Production et distribution des sources d'énergie.....	32
3.4 Transport et distribution	33
3.5 Déchets produits par les opérations.....	34
3.6 Déplacements professionnels.....	34
3.7 Déplacements pendulaires.....	35
3.8 Les actifs loués	36
3.9 Déplacements étudiants.....	37
3.15 Investissements.....	39
Compensation de GES	40
Puits de carbone de la Forêt Montmorency.....	40
Aire de conservation du Séminaire de Québec.....	40
Achat de crédits carbone.....	41
Bilan net des émissions de GES de portées 1 et 2.....	42
Chapitre 5 : Initiative de réduction des émissions de GES et suivi des performances internes...43	
Suivi de la performance.....	43
Un engagement fort pour la réduction.....	44
Énergie renouvelable	45
Projets en cours.....	46
Maintien et bonification du puits carbone.....	46
Mesures de réduction et de compensation liées aux émissions de la portée 3	46
Révision de la stratégie de compensation des émissions de GES.....	46
Investissements responsables.....	47
Approche intégrée pour l'adaptation aux changements climatiques et la biodiversité.....	47
Médiagraphie.....	48
Annexe 1 : Périmètre de déclaration	51
Annexe 2 : Fiabilité des résultats selon la source d'émissions	53
Annexe 3 : Protocole d'analyse de l'incertitude.....	56
Annexe 4 : Degrés-jours de chauffage et de refroidissement	57
Annexe 5 : Méthodes de calcul pour les émissions liées aux déplacements.....	58

Liste des tableaux

Tableau 1 : Responsabilités de l'inventaire et du rapport des émissions de GES de 2023-2024.....	3
Tableau 2 : Facteurs d'émission utilisés pour 2023-2024	19
Tableau 3 : Valeurs de PRG pour tous les GES considérés pour 2023-2024	20
Tableau 4 : Émissions de GES par source et par type de GES pour 2023-2024	21
Tableau 5 : Incertitude associée aux résultats pour 2023-2024	21
Tableau 6 : Quantités de carburants utilisés depuis 2006.....	22
Tableau 7 : Consommation de carburants stationnaires par lieux pour 2023-2024	23
Tableau 8 : Consommation de carburants mobiles depuis 2010.....	24
Tableau 9 : Consommation d'électricité depuis 2006	26
Tableau 10 : Bilan partiel des émissions de portée 3.....	28
Tableau 11 : Incertitude associée aux résultats pour 2023-2024.....	29
Tableau 12 : Émissions de GES liées aux biens et services pour 2023-2024	30
Tableau 13 : Émissions de GES liées aux actifs mobiliers pour 2023-2024.....	31
Tableau 14 : Émissions de GES liées à la production et distribution des sources d'énergie pour 2023-2024	32
Tableau 15 : Émissions de GES liées aux déplacements professionnels pour 2023-2024.....	34
Tableau 16 : Émissions de GES liées aux déplacements pendulaires pour 2023-2024	35
Tableau 17 : Données de consommation pour les actifs loués pour 2023-2024	37
Tableau 18 : Émissions de GES liées aux déplacements étudiants pour 2023-2024.....	38
Tableau 19 : Stratégies de compensation de l'Université Laval en 2023-2024.....	40
Tableau 20 : Bilan brut et bilan net des émissions des GES de portées 1 et 2.....	42
Tableau 21 : Évolution des indicateurs de performance depuis 2006.....	43
Tableau 22 : Proportion d'énergie renouvelable depuis 2006	45
Tableau 23 : Liste des bâtiments inclus dans les portées 1 et 2 pour 2023-2024.....	51
Tableau 24 : Liste des bâtiments inclus dans la catégorie 3.8 pour 2023-2024	52
Tableau 25 : Liste des bâtiments exclus de l'inventaire des GES pour 2023-2024.....	52
Tableau 26 : Fiabilité des résultats selon la source d'émissions	53
Tableau 27 : Attribution de l'incertitude selon la provenance des données.....	56
Tableau 28 : Cotes de fiabilité des résultats	56
Tableau 29 : Moyennes et normales régionales des DJC et DJR depuis 2006	57

Liste des figures

Figure 1 : La carboneutralité en image.....	2
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 d'un établissement d'enseignement	10
Figure 5 : Classification des types de projet de compensation GES.....	14
Figure 6 : Bilan des émissions de GES de portées 1 et 2 depuis 2006	21
Figure 7 : Émissions d'équivalents de CO ₂ liées à la combustion stationnaire depuis 2006	23
Figure 8 : Émissions d'équivalents de CO ₂ liées à la combustion mobile depuis 2006	24
Figure 9 : Émissions de GES liées aux fuites d'halocarbures depuis 2014.....	25
Figure 10: Émissions de GES liées à la consommation d'électricité depuis 2006	27
Figure 11 : Total partiel des émissions de portée 3 depuis 2018-2019	29
Figure 12 : Émissions de GES liées aux biens et services depuis 2018-2019	31
Figure 13 : Émissions de GES liées aux actifs mobiliers depuis 2018-2019.....	32
Figure 14 : Émissions de GES liées à la production et à la distribution des sources d'énergie depuis 2018-2019 ..	33
Figure 15 : Émissions de GES liées aux déplacements professionnels depuis 2018-2019	35
Figure 16 : Émissions de GES liées aux déplacements pendulaires depuis 2018-2019	36
Figure 17 : Émissions de GES liées aux actifs loués depuis 2018-2019.....	37
Figure 18 : Émissions de GES liées aux déplacements étudiants depuis 2018-2019.....	38
Figure 19 : Intensité carbone des investissements depuis 2018	39
Figure 20 : Engagement de réduction de 70 % par rapport aux émissions de GES depuis 2006	44

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 émissions de gaz à effet de serre (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 qu'une 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 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 **Figure 1** illustre la démarche d'inventaire et d'atteinte de la carboneutralité.

Définition de la carboneutralité

Le GIEC définit la carboneutralité comme une « situation dans laquelle les émissions anthropiques nettes de CO₂ sont compensées à l'échelle de la planète par les éliminations anthropiques de CO₂ au cours d'une période donnée. » La compensation ne fait pas disparaître les GES émis. Il s'agit plutôt d'une opération comptable qui consiste, lors de la production d'un inventaire des émissions de GES à soustraire de la quantité de GES émis :

- La quantité de GES retirée de l'atmosphère par des activités de séquestration du carbone au cours de cette période, et/ou ;
- La quantité de GES réduite ou retirée de l'atmosphère qui est représentée par les crédits carbone achetés et utilisés par cette organisation au cours de cette période.

L'Université Laval adopte une démarche pour diminuer ses propres émissions et atténuer son impact climatique. Pour ce qui est des émissions émises par ses activités, il lui est présentement impossible d'effectuer elle-même des projets qui permettraient de séquestrer une quantité de GES équivalente. C'est la raison pour laquelle l'Université Laval a recours à l'achat de crédits carbone afin de présenter un bilan carboneutre. Il revient aux organisations d'identifier les catégories d'émissions de GES prises en compte pour déterminer l'atteinte de cette carboneutralité. Dans l'immédiat, la vision de l'Université Laval en matière de carboneutralité couvre ses émissions de GES de portée 1 et 2.



Figure 1 : La carboneutralité en image

Portrait démographique et géographique

Pour la période de déclaration de 2023-2024, l'Université Laval comptait 38 682 étudiantes et étudiants et employait 6 155 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 à 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 la ville 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 recherche 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 le Bureau de la responsabilité sociale et environnementale (BRSE) 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 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 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 2023-2024

Responsabilités	Personnes responsables
Inventaire des émissions des portées 1 et 2	
Collecte des données et production de l'inventaire	Gabrielle Audet et Michelle Matte
Audit interne de l'inventaire	Audrey Boivin et Béatrice Pearson
Inventaire des émissions de la portée 3	
Collecte de données et production de l'inventaire	Béatrice Pearson, Éléonore Moranville, Jessy Boucher-Thibault et Gabrielle Audet
Audit interne de l'inventaire	Audrey Boivin
Rapport des émissions de GES	
Rédaction du rapport final	Béatrice Pearson et Michelle Matte
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 méthodologiques suivants :

- GHG Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard, revised edition (2011), 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 la période de 2023-2024, soit la période du 1^{er} mai 2023 au 30 avril 2024. L'inventaire des émissions de GES est réalisé chaque année. Tous les rapports des émissions de GES depuis 2006 sont disponibles dans la section [Documentation et publications](#) sur le site internet de l'Université Laval.

Pour les inventaires des émissions de GES de portées 1 et 2, l'année de référence est 2006. Pour les inventaires des émissions de portée 3, la période de référence est 2018-2019. Ces périodes ont été retenues puisque ce sont celles durant lesquelles les premiers inventaires ont été produits.

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 les GES suivants: 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) sont exclus de cette liste, bien qu'ils fassent partie des gaz utilisés à l'Université.

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 (IPCC, 2022).

Vérification externe

L'objectif de la vérification externe par une tierce partie 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 calcul 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. La version complète de ce rapport est disponible en ligne ([Documentation et publications](#)).

Chapitre 2 : Périmètre organisationnel

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

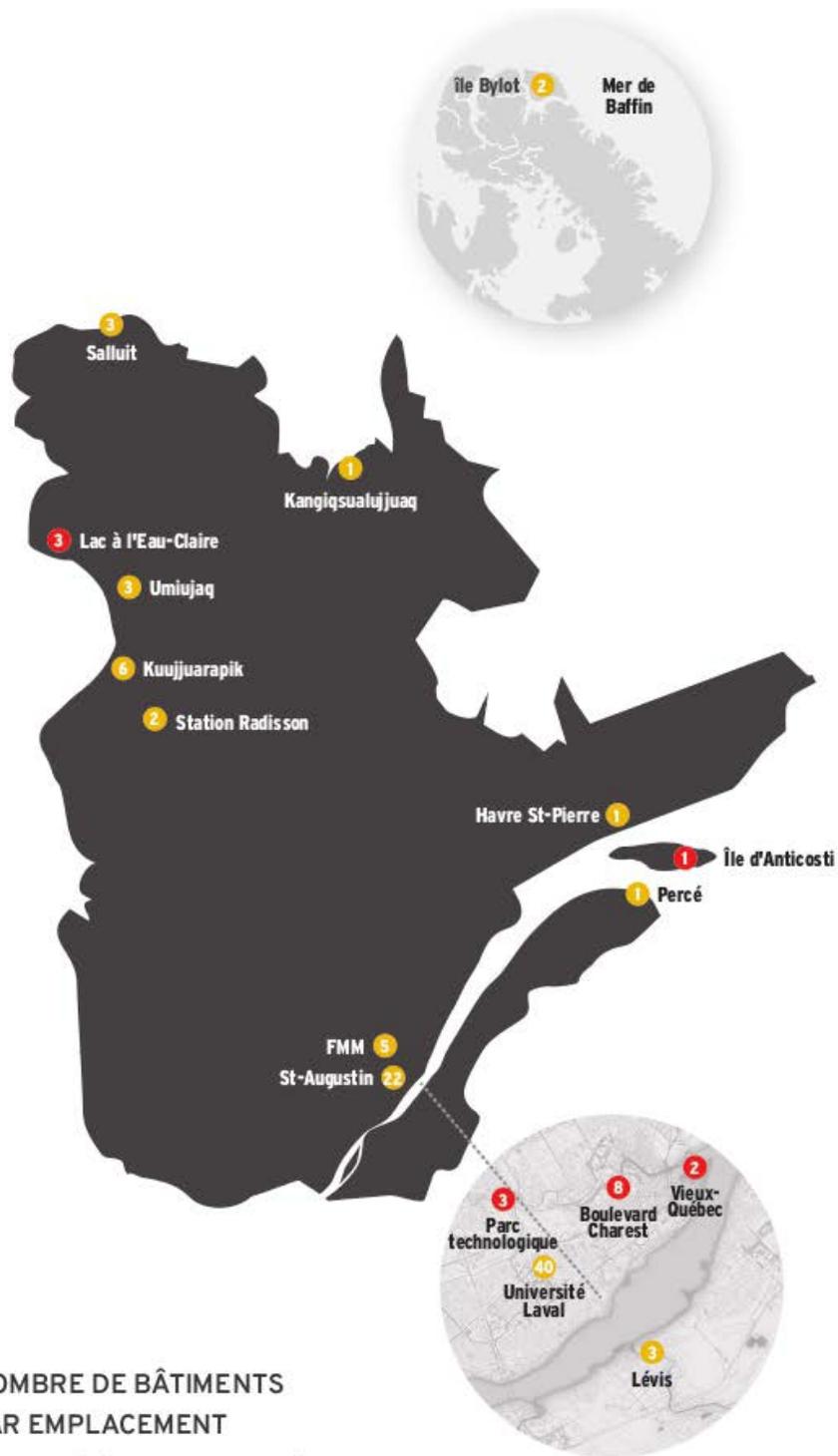
Définition et explication du périmètre

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, 2018)

« 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, 2018)

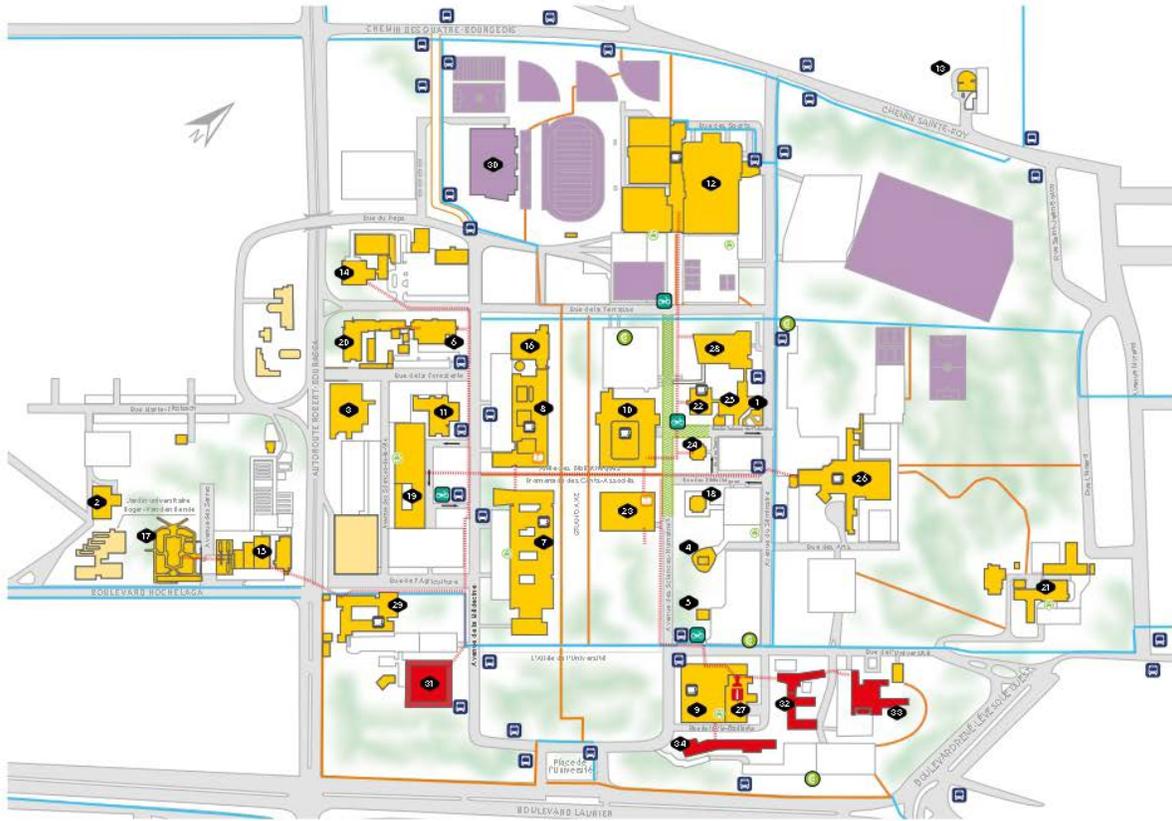
L'Université Laval a des activités à plusieurs endroits dans la province de Québec. Les emplacements des bâtiments dans lesquels se tiennent ses activités sont illustrés à la **Figure 2**. Une concentration importante des activités de l'Université se trouve sur le campus situé à Sainte-Foy. La **Figure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



**NOMBRE DE BÂTIMENTS
PAR EMPLACEMENT**

- Propriétés de l'Université Laval
Émissions GES de portée 1 et 2
- Propriétés louées par l'Université Laval
Émissions GES de portée 3

Figure 2 : Carte des propriétés de l'Université Laval



PAVILLONS ET BÂTIMENTS

- | | | |
|--|--|-------------------------------------|
| 1. Carré des affaires FSA
ULaval-Banque Nationale | 10. Pavillon Charles-De Koninck | 20. Pavillon Gene-H. Kruger |
| 2. Complexe des serres
de haute performance | 11. Pavillon Charles-Eugène-Marchand | 21. Pavillon Gérard-Bisaillon |
| 3. Institut nordique du Québec | 12. Pavillon de l'Éducation physique
et des sports (PEPS) | 22. Pavillon J.-A.-DeSève |
| 4. Maison Eugène-Roberge | 13. Pavillon de l'Est | 23. Pavillon Jean-Charles-Bonenfant |
| 5. Maison Marie-Sirois | 14. Pavillon de la Médecine dentaire | 24. Pavillon Jeanne-Lapointe |
| 6. Pavillon Abitibi-Price | 15. Pavillon des Services | 25. Pavillon La Laurentienne |
| 7. Pavillon Adrien-Pouliot | 16. Pavillon d'Optique-photonique | 26. Pavillon Louis-Jacques-Casault |
| 8. Pavillon Alexandre-Vachon | 17. Pavillon Environtron | 27. Pavillon Maurice-Pollack |
| 9. Pavillon Alphonse-Desjardins | 18. Pavillon Félix-Antoine-Savard | 28. Pavillon Palasis-Prince |
| | 19. Pavillon Ferdinand-Vandry | 29. Pavillon Paul-Comtois |
| | | 30. Stade TELUS-Université Laval |

RÉSIDENCES

- 31. Pavillon Agathe-Lacerte
- 32. Pavillon H.-Biermans-L.-Moraud
- 33. Pavillon Alphonse-Marie-Parent
- 34. Pavillon Ernest-Lemieux

PAVILLONS HORS CAMPUS

- 35. Édifice du Boulevard
- 36. Édifice du
Vieux-Séminaire-de-Québec
- 37. Édifice La Fabrique



Des pavillons d'enseignement de la médecine sont situés à Lévis et à Rimouski.

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Arrêt d'autobus | Espace Futurs étudiants | Réseau de pistes cyclables |
| Bibliothèque | Installations sportives | Sentier cyclistes-piétons |
| Borne de recharge électrique | Le Point - Service et information | Zone de stationnement |
| Cafétéria ou comptoir alimentaire | Station à Vélo | |
| Couloirs souterrains | Stationnement Communauto | |

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, les bâtiments dont l'Université est propriétaire, les copropriétés pour lesquelles l'Université possède plus de 50 % des droits de vote (**Tableau 23**) et les activités dont l'Université est directement responsable (incluant les bâtiments loués 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 24**) dans l'inventaire des émissions de GES de portée 3.

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

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

Matérialité

La matérialité fait référence au poids relatif d'une source ou d'une catégorie d'émission au sein de l'inventaire des émissions de GES d'une organisation. Ainsi, une source ou une catégorie d'émission de GES est matérielle si, individuellement, elle représente plus de 1% du total de l'inventaire. Le fait qu'une source ou une catégorie d'émission n'est pas matérielle peut justifier son exclusion de l'inventaire. Toutes les exclusions, peu importe le motif, doivent être expliquées de manière transparente. Le total des exclusions ne peut pas être de plus de 5% du total des émissions de GES.

Double comptabilité

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

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

Ainsi, plus d'une organisation peut se retrouver à compter les mêmes sources d'émissions de GES parce que chacune d'entre elles possède un pouvoir d'influence sur les activités les causant ([Baqlia, 2024](#)).

Par exemple, dans le cas des délégations universitaires, l'Université hôte et l'Université en visite comptabiliseraient les émissions de GES liées à ces déplacements, car les deux ont la possibilité de les influencer, en limitant le nombre de personnes par délégation notamment.

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

Méthode de calcul

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

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

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, 2018).

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

Les quantités d'émissions des différents GES sont ensuite multipliées par leur potentiel de réchauffement global (PRG) 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 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 25. (Gouvernement du Canada, 2023)

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**.

Chapitre 3 : Périmètre de déclaration

Ce chapitre comprend la description et l'explication des sources d'émissions considérées, ainsi que les stratégies de compensation utilisées afin de maintenir la carboneutralité de l'Université.

Identification des sources de GES

Sur une base régulière et dans une optique d'amélioration continue, l'Université Laval identifie les émissions 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 directes de GES (portée 1) et ses émissions indirectes de GES dues à l'énergie achetée (portée 2). En concordance avec les orientations proposées dans la [Stratégie DD](#) (Université Laval, 2023d), elle quantifie également les émissions de portée 3 et les intègre progressivement à son inventaire GES. Les émissions de GES de portée 3 sont des sources d'émissions indirectes et sont exclues de la carboneutralité de l'Université.

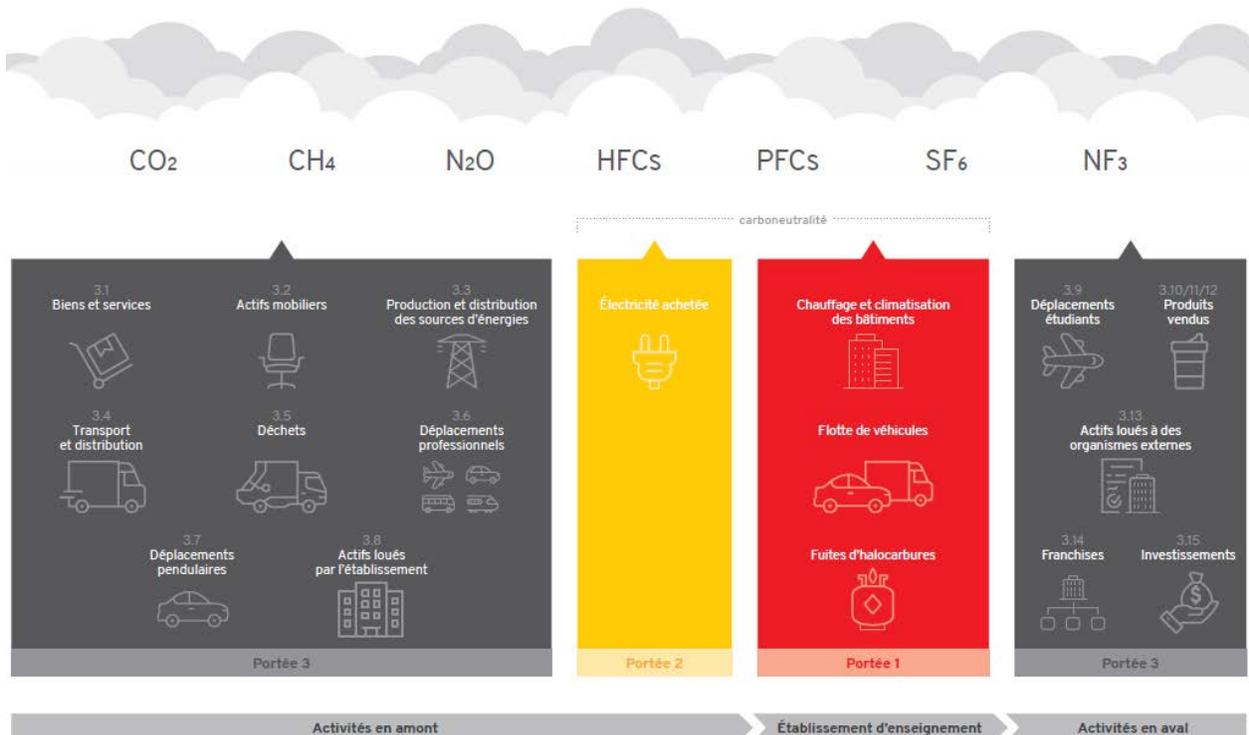


Figure 4 : Portrait des émissions de GES associées aux activités d'un établissement d'enseignement

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 diesel, le mazout (huile n°2) et le propane. À l'Université Laval, les émissions liées à la combustion stationnaire représentent environ 95 % 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 175 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), soit les émissions dues à la construction de la centrale électrique, ainsi que les émissions allouées au transport et aux pertes en ligne. Ces dernières sont incluses dans la catégorie 3.3.

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) (Hydro-Québec, 2023).

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 :

- 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 Protocol (2011) 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. Les fournitures de bureau, les produits de laboratoire, les dépenses de construction et les honoraires professionnels en sont des exemples.

3.2 Actifs mobiliers

Cette catégorie inclut les biens et les services achetés qui ont une durée de vie plus longue et qui s'inscrivent en actif à court terme dans les bilans financiers. Par exemple, les équipements de laboratoire, la machinerie et le mobilier.

3.3 Production et distribution des sources d'énergie

Ce sont les émissions qui sont liées à la production de combustibles 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 Transport et distribution

Cette catégorie inclut les émissions de GES liées au transport et à la distribution de la marchandise achetée par l'Université dans des véhicules qui ne sont pas possédés par celle-ci. La catégorie peut inclure les services nécessaires à l'acheminement de biens, dont le transport (aérien, ferroviaire, routier, maritime) et l'entreposage, s'il y a lieu.

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 le transport et le traitement réalisés par des sous-traitants. Par exemple, le traitement des eaux usées ainsi que les émissions liées au processus de disposition des déchets (incinération, biométhanisation et compost en andains).

3.6 Déplacements professionnels

Cette catégorie inclut les déplacements de la communauté universitaire qui sont payés ou remboursés par l'Université ainsi que les déplacements des équipes sportives. 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

Les émissions incluses dans cette catégorie sont liées aux déplacements des membres de la communauté universitaire entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail et d'études.

3.8 Actifs loués

Cette catégorie concerne les émissions de GES liés aux actifs dont l'Université est locataire et les copropriétés dont l'Université possède moins de 50 % des droits de vote. Des exemples de cette catégorie sont les bâtiments qui sont loués par l'Université ainsi que les navires de recherche partagés avec d'autres institutions.

3.9 Déplacements étudiants

Ces déplacements peuvent être les déplacements des étudiantes et des étudiants internationaux pour venir étudier au Québec (déplacements entrants), ou bien les déplacements des étudiantes et des étudiants qui réalisent des séjours à l'international, au Canada ou ailleurs au Québec (déplacements sortants). Les déplacements pendulaires des étudiantes et étudiants sont inclus dans la catégorie 3.7.

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 (par la Boutique ULaval par exemple). CAUBO précise que cette catégorie est généralement non pertinente pour les établissements postsecondaires.

3.13 Actifs loués à des organismes externes

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.

Compensation des émissions de GES

Afin de structurer sa stratégie de compensation, l'Université Laval adopte les [Oxford Principles for Net Zero Aligned Carbon Offsetting \(revised 2024\)](#) :

- Principe 1 : Réduire les émissions de GES, s'assurer de l'intégrité environnementale des crédits carbone utilisés et réviser régulièrement la stratégie de compensation
- Principe 2 : Transition vers une stratégie de compensation des émissions par des activités de séquestration du carbone pour toutes les émissions résiduelles d'ici la date cible de zéro émission nette mondiale.

- Principe 3 : Transition vers une stratégie de compensation par des projets de séquestration du carbone avec un faible risque d'inversion d'ici la date cible de zéro émission nette mondiale.
- Principe 4 : Encourager le développement d'approches innovantes et intégrées pour l'atteinte de la carboneutralité.

Par ailleurs, l'Université Laval adopte la taxonomie suggérée par les Oxford Principles, qui classe les projets selon la permanence du stockage et le risque d'inversion. L'objectif est d'accroître la transparence et de sensibiliser la communauté universitaire aux nuances liées aux impacts des projets retenus.

La taxonomie suggérée classe les projets d'atténuation des changements climatiques selon différents critères et est présenté à la **Figure 5**. Elle repose sur une distinction entre les projets de réduction des émissions, qui permettent d'éviter que des émissions de GES ne se produisent; et les projets de séquestration du carbone qui permettent de retirer des GES déjà présents dans l'atmosphère. Chacune de ces catégories se sous-divise afin de présenter les cinq catégories de projets.

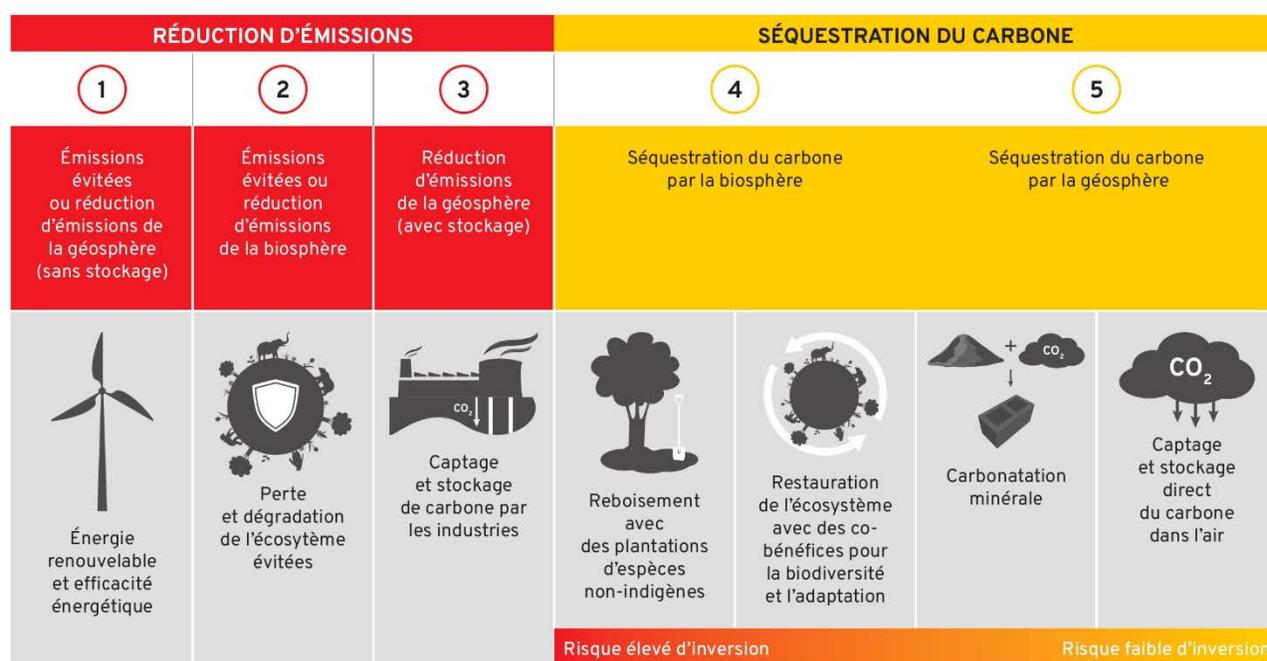


Figure 5 : Classification des types de projet de compensation GES

Réduction des émissions de GES

Il existe trois catégories de projets de réduction des émissions de GES :

1. les émissions évitées ou réductions des émissions de la géosphère (sans stockage),
2. les émissions évitées ou réductions des émissions de la biosphère et
3. les réductions des émissions de la géosphère (avec stockage).

La première catégorie regroupe des projets de transition énergétique qui permettent l'utilisation d'énergie renouvelable au lieu de combustibles fossiles. La deuxième catégorie comprend des projets de réduction d'émissions de la biosphère. Ces projets consistent en des activités de protection et de conservation des écosystèmes. La troisième catégorie permet le captage et le stockage du CO₂ émis par des industries et des centrales de combustibles fossiles, évitant que celles-ci ne soient libérées dans l'atmosphère.

Séquestration du carbone

Les projets de séquestration du carbone peuvent être classés en fonction du lieu de stockage du carbone, soit la biosphère ou la géosphère.

4. Le stockage dans la biosphère (ou stockage biologique) correspond entre autres au reboisement par des espèces végétales ou à la restauration d'écosystèmes permettant une optimisation des territoires tout en apportant des co-bénéfices.
5. La séquestration du carbone par la géosphère consiste en le captage du CO₂ présent dans l'atmosphère et en son stockage grâce divers procédés géologique, dont la carbonatation minérale et le stockage géologique.

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.

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 carbone. (Gouvernement du Canada, 2022)

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.

Par ses pratiques d'aménagement forestières novatrices, 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.

Additionnalité : 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. Pour plus de détails, consulter le [document explicatif](#) du fonctionnement du puits carbone de la Forêt Montmorency (Thiffault et Giasson, 2021).

Révision quinquennale : 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. 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.

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 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.

Potentiel additionnel de compensation

En 2014, conformément à l'article 58 de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (chapitre C-61.01), le ministre de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs 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 de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.

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. Aucun arbre n'a été planté en 2024, mais 230 arbres (pour la plupart atteints par l'agrile du frêne) ont été abattus.

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, l'Université Laval acquiert annuellement des crédits carbone certifiés sur les marchés volontaires. L'Université opte pour des crédits carbone de qualité, qui ont un impact additionnel d'atténuation des changements climatiques et qui se conforment aux standards internationaux en ce domaine.

Pour maintenir la carboneutralité, l'Université acquiert des crédits carbone qui découlent de projets certifiés Gold Standard ou Verified Carbon Standard (VCS) et qui respectent une approche ex post.

Il existe deux types de crédit carbone : les crédits ex ante qui correspondent à des émissions qui vont être évitées et les crédits ex post qui correspondent à des économies qui ont déjà été réalisées (INFCC, s.d.).

L'Université s'assure également que les crédits carbone qu'elle achète 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. Des co-bénéfices sociaux et environnementaux sont également recherchés.

Le risque d'inversion des projets sera pris en compte. Cependant, il est difficile de comparer la durabilité des différentes formes de stockage du carbone, dans la mesure où chaque projet de séquestration est unique en soi. Ce critère dépend entre autres de la gouvernance propre au projet. Ainsi, l'Université doit analyser la durabilité de chaque projet individuellement.

Chapitre 4 : Inventaire des émissions de GES et des compensations de GES

Ce chapitre comprend les données quantifiées par source d'émission ou de compensation, 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 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. L'**annexe 2** présente les sources des données selon la source d'émissions de GES ainsi que la fiabilité de la source. Le **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-14064, les données d'activités peuvent être :

- 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.

Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission des différentes sources de GES utilisés pour l'inventaire de 2023-2024 sont présentés dans le **Tableau 2**. Les facteurs d'émission pour les émissions de portées 1 et 2 sont issus du plus récent rapport d'inventaire national (National Inventory Report, NIR) publié annuellement par le gouvernement du Canada (Environnement et Changement climatique Canada, 2025b). Comme la source des données est la même pour tous les inventaires GES, cela assure une constance et une comparabilité. Les facteurs d'émission pour les déplacements sont pour leur part issus de la plateforme des facteurs d'émission de GES de l'Agence de la protection de l'environnement (EPA) des États-Unis. Pour certaines catégories de la portée 3, les facteurs d'émission proviennent d'autres bases de données dont celle du modèle d'ACV des combustibles (Environnement et Changement climatique Canada, 2021) ou encore de Climatq (Climatq, s.d.).

Tableau 2 : Facteurs d'émission utilisés pour 2023-2024

	Type	Source de la donnée	Facteurs d'émission utilisés		
			CO ₂ (kg/m ³)	CH ₄ (kg/m ³)	N ₂ O (kg/m ³)
Combustion stationnaire	Gaz naturel	NIR 1990-2023	1,926	0,000037	0,000035
	GNR	NIR 1990-2023	0	0,000037	0,000035
			CO ₂ (kg/L)	CH ₄ (kg/L)	N ₂ O (kg/L)
	Huile n°6	NIR 1990-2023	3,156	0,000057	0,000064
	Mazout léger n° 2	NIR 1990-2023	2,753	0,000026	0,000031
	Diesel pour génératrices	NIR 1990-2023	2,753	0,000026	0,000031
Combustion mobile	Propane	NIR 1990-2023	1,515	0,000024	0,000108
	Essence	NIR 1990-2023	2,307	0,00014	0,000022
Électricité	Diesel	NIR 1990-2023	2,681	0,000051	0,00022
			(kg éq. CO ₂ /kWh)		
	Hydroélectricité	NIR 1990-2023	0,0019		
Biens et services (3.1)			(kg éq. CO ₂ /\$ CAD 2023)		
	Voir Tableau 12	Climatiq (Bases de données EPA et Exiobase)	Varient en fonction du type de dépense		
Actifs mobiliers (3.2)			(kg éq. CO ₂ /\$ CAD 2023)		
	Voir Tableau 13	Climatiq (Bases de données EPA et Exiobase)	Varient en fonction du type de dépense		
Production et distribution des sources d'énergie (3.3)			CO ₂ (kg/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
	Gaz naturel	Environnement Canada	0,06127	0,0002	1,65E-06
	GNR	Environnement Canada	0	0,00538	0,00098
			CO ₂ (kg/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
	Huile no 6	Environnement Canada	0,09055	5,00E-05	1,77E-06
	Mazout léger n° 2	Environnement Canada	0,08958	9,75E-05	4,40E-07
	Diesel pour génératrices	Environnement Canada	0,0888	6,77E-05	5,35E-06
	Propane	Environnement Canada	0,06678	0,00025	4,47E-06
		(t éq. CO ₂ /kWh)			
	Hydroélectricité	Levasseur et al., 2021	0,0000345		
Déplacements (3.6, 3.7 et 3.9)			CO ₂ (kg/L)	CH ₄ (kg/L)	N ₂ O (kg/L)
	Essence	NIR 1990-2023	2,3073	0,00014	0,000022
	Diesel	NIR 1990-2023	2,681	0,000051	0,00022
			CO ₂ (kg/mile)	CH ₄ (g/mile)	N ₂ O (g/mile)
	Avion – long vol	EPA 2023 ; Lee <i>et al</i> 2021	0,2771	0,0006	0,0052
	Avion – moyen vol	EPA 2023 ; Lee <i>et al</i> 2021	0,2193	0,0006	0,0041
	Avion – court vol	EPA 2023 ; Lee <i>et al</i> 2021	0,3519	0,0064	0,0066
	Voiture	EPA 2023	0,313	0,008	0,007
	Train et métro	EPA 2023	0,135	0,0109	0,0027
	Autobus	EPA 2023	0,055	0,0063	0,0011
	Camion léger	EPA 2023	0,467	0,013	0,012
Camion moyen-lourd	EPA 2023	1,387	0,013	0,038	
Actifs loués (3.8)			CO ₂ (kg/m ³)	CH ₄ (kg/m ³)	N ₂ O (kg/m ³)
	Gaz naturel	NIR 1990-2023	1,926	0,000037	0,000035
			(t éq. CO ₂ /kWh)		
	Hydroélectricité	NIR 1990-2023	0,0019		
			CO ₂ (kg/L)	CH ₄ (kg/L)	N ₂ O (kg/L)
Diesel marin	NIR 1990-2023	2,6805	0,00025193	0,00007198	

Quelques compléments d'information :

- 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'émission 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 sources d'énergie verte.
- 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 à celui de l'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.
- Pour les déplacements en voiture, les facteurs d'émission utilisés pour les remboursements d'essence sont les mêmes que ceux utilisés pour la combustion mobile et les facteurs d'émission utilisés pour le remboursement des kilomètres parcourus sont par véhicule. Autrement, pour les autres modes de transport, les facteurs d'émission sont par passager.
- Pour les déplacements en avion, les facteurs d'émission 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.

Forçage radiatif lié à l'aviation

Les déplacements en avion ont un effet de forçage radiatif sur la haute atmosphère en raison des traînées de condensation qu'ils émettent. Le GIEC suggère d'estimer cet impact additionnel sur le climat en multipliant les facteurs d'émission du CO₂ par un facteur de forçage radiatif (IPCC, 2021). Conformément aux données les plus récentes de l'article « The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018 » (Lee et al., 2021), un facteur de 1,7 est attribué aux facteurs d'émission du CO₂ pour les avions, pour refléter l'impact réel des déplacements en avion sur le climat.

Potentiel de réchauffement global

La valeur de potentiel de réchauffement global (PRG) utilisé pour chacun des GES inclus dans l'inventaire est présentée dans le **Tableau 3**. Toutes les valeurs des PRG proviennent du dernier rapport du GIEC (IPCC, 2021). Les valeurs de PRG sont basées sur un forçage cumulé sur 100 ans.

Tableau 3 : Valeurs de PRG pour tous les GES considérés pour 2023-2024

Gaz à effet de serre (GES)	Formule chimique	PRG – Forçage cumulé sur 100 ans
Dioxyde de carbone	CO ₂	1
Méthane	CH ₄	29,8
Oxyde nitreux	N ₂ O	273
Hexafluorure de soufre	SF ₆	24 300
Hydrofluorocarbures (HFC)		
HFC-23	CHF ₃	14 600
HFC-32	CH ₂ F ₂	771
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3 740
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1 530
HFC-143a9	CH ₃ CF ₃	5 810
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	164
Perfluorocarbures (PFC)		
Perfluoroéthane	C ₂ F ₆	12 400
Perfluoropropane	C ₃ F ₈	9 290

Inventaire des émissions de GES de portées 1 et 2

Pour la période de déclaration de 2023-2024, le total des émissions de GES de portées 1 et 2 est de 18 396 t éq. CO₂. Le **Tableau 4** présente les émissions par GES. La **Figure 6** illustre l'évolution des émissions de GES à l'Université depuis la première période de déclaration en 2006. Le **Tableau 5** présente l'incertitude associée aux résultats présentés.

Tableau 4 : Émissions de GES par source et par type de GES pour 2023-2024

Sources d'émission		Émissions annuelles pour 2023-2024					
		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, PFC et HFO (t éq. CO ₂)
1	Combustion stationnaire	17 249,36	11,36	98,86	-	-	-
	Combustion mobile	387,78	0,56	3,23	-	-	-
	Fuites d'halocarbures	-	-	-	-	14,58	345,13
2	Électricité	284,77	-	-	-	-	-
Émissions par GES		17 921,91	11,92	102,09	-	14,58	345,13
Total des émissions		18 396 t éq. CO₂					

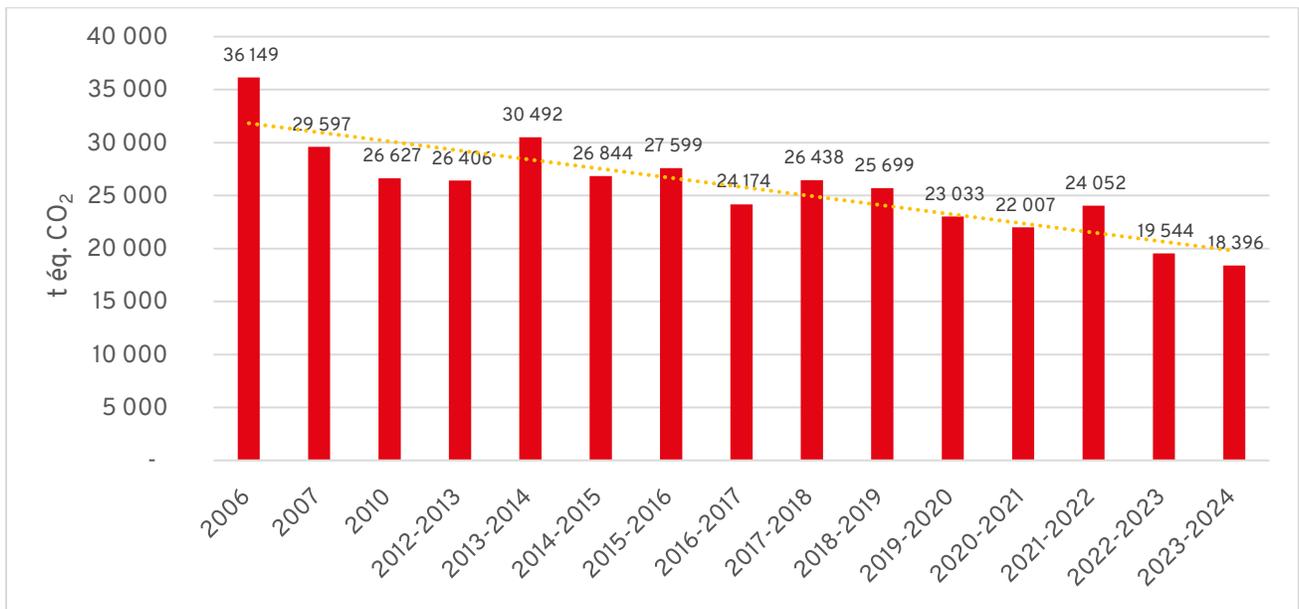


Figure 6 : Bilan des émissions de GES de portées 1 et 2 depuis 2006

Tableau 5 : Incertitude associée aux résultats pour 2023-2024

Sources d'émission		Émissions annuelles pour 2023-2024 (t éq. CO ₂)	
		Valeur calculée	Marges d'erreur
1	Combustion stationnaire	17 360	± 1 519
	Combustion mobile	392	± 33
	Fuites d'halocarbures	360	± 18
2	Électricité	285	± 25
Total des émissions		18 396	± 1 594

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. 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 94,4 % 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 alimentés par des combustibles. Les quantités brutes de combustibles utilisés sont présentées au **Tableau 6**.

Tableau 6 : Quantités de carburants utilisés depuis 2006

	Huile n°6 (Litres)	Gaz naturel (m ³)	GNR (m ³)	Mazout no2 (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	1 122	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
2022-2023	70 601	9 347 777	992 815	15 145	12 661	49 119
2023-2024	30 995	8 831 269	1 382 887	16 556	11 367	28 956

Le **Tableau 7** présente la consommation par type de carburant et par lieux où sont situées les propriétés de l'Université. La variation des quantités de carburants consommés dépend 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. Pour la période de déclaration de 2023-2024, aucune demande d'interruption n'a été formulée, ce qui a permis d'éviter l'utilisation du mazout n°6.

Le mazout n°2 est destiné au chauffage, notamment 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 7 : Consommation de carburants stationnaires par lieux pour 2023-2024

	Superficie (m ²)	Huile n°6 (Litres)	Gaz naturel (m ³)	GNR (m ³)	Mazout n°2 (Litres)	Propane (Litres)	Diesel (Litres)
Campus	692 879	-	8 831 269	1 382 887	-	6 181	27 710
Forêt Montmorency	5 843	-	-	-	13 179	5 186	426
Station agronomique	8 321	-	-	-	3 377	-	-
Nord du Québec	4 612	30 995	-	-	-	-	820
Autres bâtiments	932	-	-	-	-	-	-

Pour la période de déclaration de 2023-2024, ce sont 17 360 t éq. CO₂ (**Tableau 5**) qui ont été émises par la combustion stationnaire à l'Université Laval. Cela représente une diminution de 6 % par rapport à la période de déclaration précédente et une diminution de 51 % depuis que les émissions sont quantifiées annuellement telles qu'illustrées à la **Figure 7**.

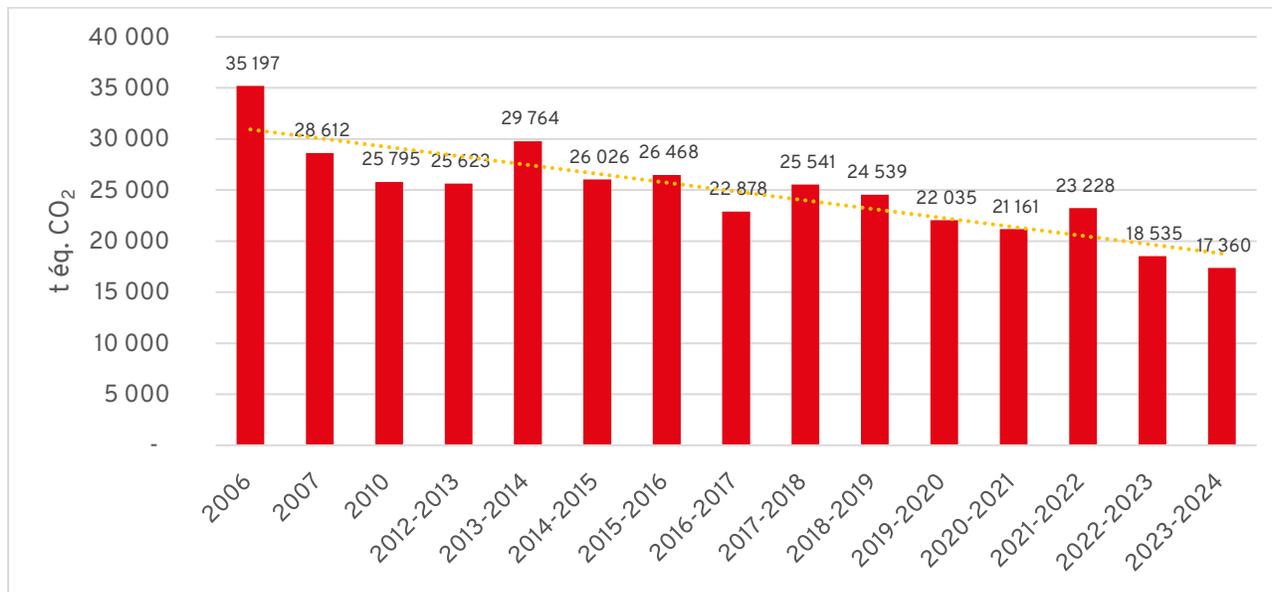


Figure 7 : Émissions d'équivalents de CO₂ liées à la combustion stationnaire depuis 2006

La diminution des émissions de GES liées à la combustion stationnaire peut s'expliquer d'une part par l'utilisation accrue de sources d'énergie renouvelable (voir **Tableau 22**) ainsi que par les températures qui ont été sous les normales saisonnières (moins froides), comme il est possible de le constater en **Tableau 29**.

Portée 1 : Combustion mobile

Les émissions de GES liées à la combustion mobile sont attribuables aux carburants nécessaires à la flotte de véhicules appartenant à l'Université Laval. Cette flotte est composée d'environ 175 véhicules (voitures, camionnettes, machinerie et véhicules tout-terrain) fonctionnant principalement à l'essence ou au diesel. Quelques 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 carburant en tenant compte du prix moyen du carburant dans la province.

Le **Tableau 8** présente les quantités en litres de carburant mobiles consommées par la flotte de véhicules de l'Université. Enfin, la **Figure 8** illustre cette consommation en équivalents de CO₂. Pour la période de déclaration de 2023-2024, cette consommation s'élevait à 392 t éq. CO₂ (**Tableau 5**), ce qui représente une augmentation de 13 % par rapport à la période de déclaration précédente et une diminution de 35 % par rapport à 2006.

Tableau 8 : Consommation de carburants mobiles depuis 2010

	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
2022-2023	103 463	39 263
2023-2024	119 382	41 907

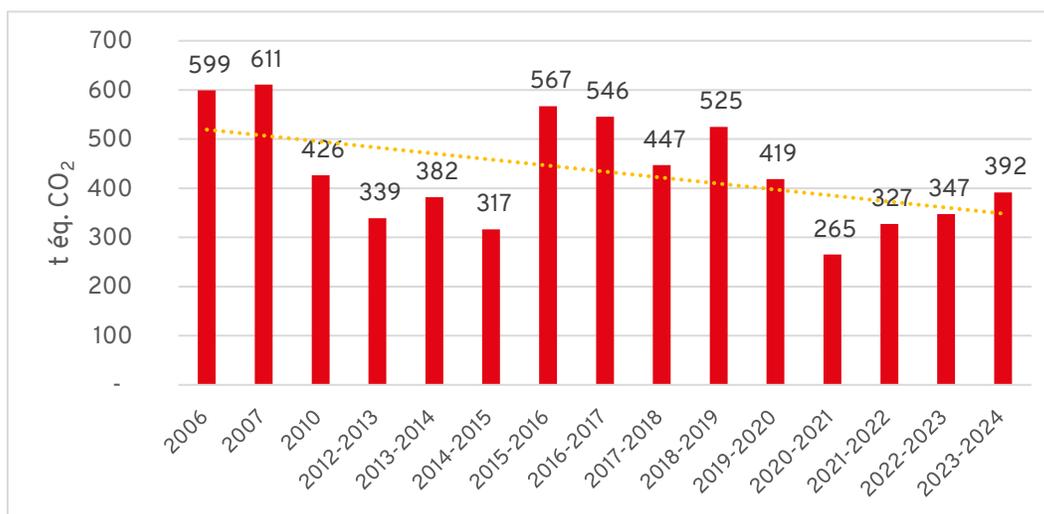


Figure 8 : Émissions d'équivalents de CO₂ liées à la combustion mobile depuis 2006

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. La quantification des fuites d'halocarbures dans les équipements de climatisation est basée 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, ce qui permet d'obtenir des données plus justes.

Pour les équipements de réfrigération, les fuites d'halocarbures sont calculées à partir des registres de remplissage de l'année ciblée, auxquels est ajoutée 0,6 % de fuites hypothétiques non décelées. L'inventaire a été bonifié de plusieurs équipements scientifiques comme des congélateurs ultrabasse température, des lyophilisateurs, des centrifugeuses, des machines à glace ; ce qui explique l'ajout de nouveaux réfrigérants à l'inventaire, mais en quantité souvent négligeable.

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 pour la période de 2023-2024, elles représentent pour cette période de déclaration 360 t éq. CO₂ (Tableau 5). La Figure 9 illustre les fluctuations des émissions liées aux fuites d'halocarbures depuis la première période de déclaration.

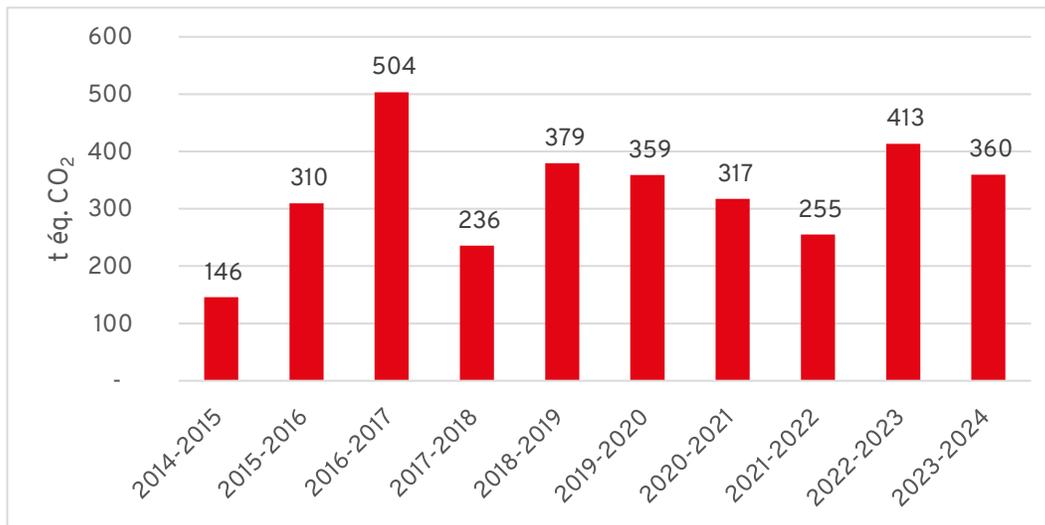


Figure 9 : Émissions de GES liées aux fuites d'halocarbures depuis 2014

À l'échelle planétaire, les fuites d'halocarbures sont une source importante d'émissions de GES ([Project Drawdown](#), 2024). Cette tendance n'est toutefois pas observée à l'Université Laval, qui enregistre des fuites d'halocarbures faibles par rapport à la taille de son parc immobilier. Il s'agit de bénéfices collatéraux du réseau urbain qui relie la plupart des bâtiments du campus. Ce système centralisé permet de climatiser efficacement les bâtiments avec de l'eau refroidie et de contrôler activement les fuites par des entretiens facilités. Par ailleurs, l'Université compte aussi 24 refroidisseurs dans les salles

mécaniques des pavillons qui ont des besoins de chaleur élevés. Pour ces cas particuliers, la chaleur du retour d'eau refroidie est récupérée pour chauffer ces bâtiments.

Sans ces systèmes, l'alternative aurait été d'avoir des équipements de refroidissement dans chacun des bâtiments, soit en toiture ou avec de petites unités. Ainsi, les risques de fuites seraient multipliés parce que le nombre d'appareils serait plus grand.

Par ailleurs, 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 entraîne d'importantes conséquences sur les émissions de GES qui leur sont associées.

Portée 2 : Énergie achetée

Les émissions de GES 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 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 combustible. Pendant la période de déclaration de 2023-2024, la chaudière électrique a permis de produire 24,3 % du total de la vapeur pour alimenter le réseau urbain en énergie. Aussi, les 24 thermopompes contribuent à éviter plus de 3 500 t éq. CO₂ chaque année. Ces équipements permettent de réduire de manière importante la consommation d'énergie fossile.

Le **Tableau 9** montre en kilowattheure la quantité d'électricité consommée par l'Université Laval depuis la première période de déclaration. La **Figure 10** présente quant à elle les émissions de GES liées à la consommation d'électricité depuis 2006. Les émissions de GES associées à la consommation électrique pendant la période de déclaration de 2023-2024 sont de 285 t éq. CO₂ (**Tableau 5**).

Tableau 9 : Consommation d'électricité depuis 2006

	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	142 113 780
2022-2023	146 129 601
2023-2024	149 878 451

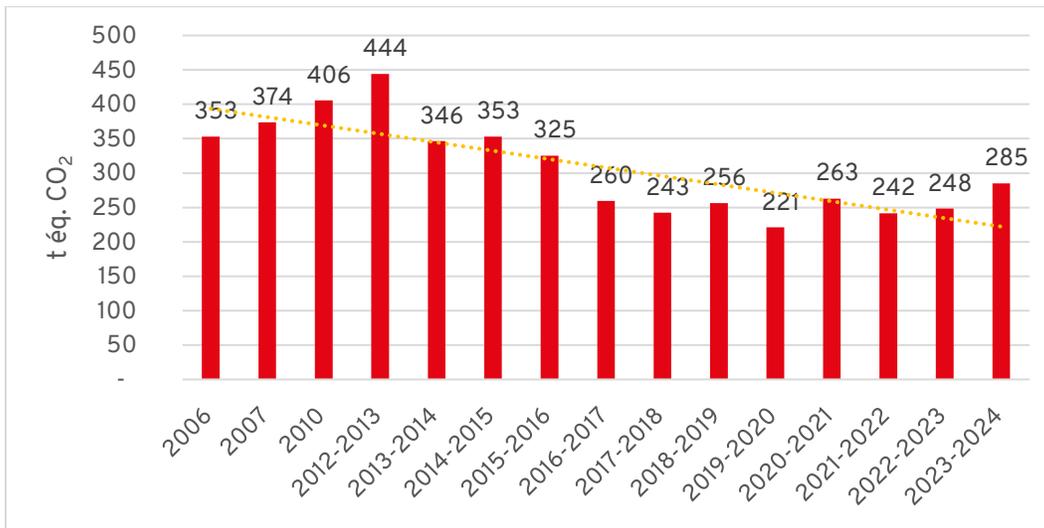


Figure 10: Émissions de GES liées à la consommation d'électricité depuis 2006

Inventaire partiel des émissions de portée 3

Le GHG Protocol divise les émissions de GES de portée 3 en 15 catégories qui sont définies dans le **Chapitre 3** de ce rapport. Le **Tableau 10** ainsi que la **Figure 11** présentent le bilan partiel des émissions de GES de portée 3 depuis la période 2018-2019 jusqu'à 2023-2024. Ce bilan partiel sera bonifié dans les prochaines années dans le but d'intégrer toutes les catégories d'émissions de portée 3 (**Chapitre 5**).

Tableau 10 : Bilan partiel des émissions de portée 3

Catégories	Sous-catégories	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024
		(t éq. CO ₂)					
3.1 Biens et services	Construction et rénovation	17 024	9 037	11 991	17 301	48 850	49 545
	Entretien et réparations	5 593	6 065	5 135	5 376	4 006	5 475
	Équipements spécialisés	6 666	6 877	7 609	7 637	5 382	6 322
	Frais de déplacement, de séjour et de réception	443	596	160	411	3 649	1 340
	Frais et équipements de bureau	2 364	2 296	1 771	2 388	1 844	2 724
	Honoraires professionnels	4 156	6 054	5 130	5 364	5 959	7 483
	Numérique	1 235	989	1 381	1 250	1 200	1 531
3.2 Actifs mobiliers	Animaux	705	1 690	811	695	626	892
	Équipements de bureau	444	377	282	265	376	575
	Équipements informatiques	1 610	1 248	1 726	2 167	2 385	2 147
	Équipements spécialisés	2 327	1 881	1 611	1 787	1 791	1 995
	Ouvrages et publications	3 612	3 855	3 630	2 511	767	687
	Véhicules	136	73	79	58	164	224
3.3 Production et distribution des sources d'énergie	Combustibles	8 239	7 409	6 399	6 984	5 983	3 149
	Électricité	4 912	4 834	4 512	4 661	4 793	4 916
3.4 Transport et distribution	Marchandises	Importance relative faible					
3.5 Déchets	Transport et traitement	Émissions de GES non quantifiées					
3.6 Déplacements professionnels	Déplacements aériens	5 677	5 380	89	798	3 968	5 440
	Déplacements terrestres	925	832	203	402	672	783
	Équipes sportives	335	370	18	143	366	217
3.7 Déplacements pendulaires	Voiture personnelle	10 721	9 390	2 707	5 854	7 721	7 600
	Autobus	2 558	2 553	586	840	2 656	2 645
3.8 Actifs loués	Bâtiments loués par l'Université Laval	543	545	533	500	513	458
	Navire de recherche	2 474	1 419	2 090	1 923	2 043	1 670
3.9 Déplacements étudiants	Déplacements aériens	5 406	3 204	3 748	891	2 887	5 407
3.10/3.11/3.12 Traitement, usage et traitement en fin de vie des produits vendus		Importance relative faible					
3.13 Actifs loués		Inclus dans la portée 1 et 2					
3.14 Franchises		Ne s'applique pas					
(t éq. CO ₂ /M\$)							
3.15 Investissements*		281	274	248	163	128	85
Totaux partiels		88 106	76 975	62 198	70 208	108 603	113 225

* Les émissions de GES liées aux investissements ne sont pas disponibles en tonnes d'équivalent de CO₂. Toutefois, l'intensité carbone des investissements est présentée à la section **3.15 Investissements** de ce rapport.

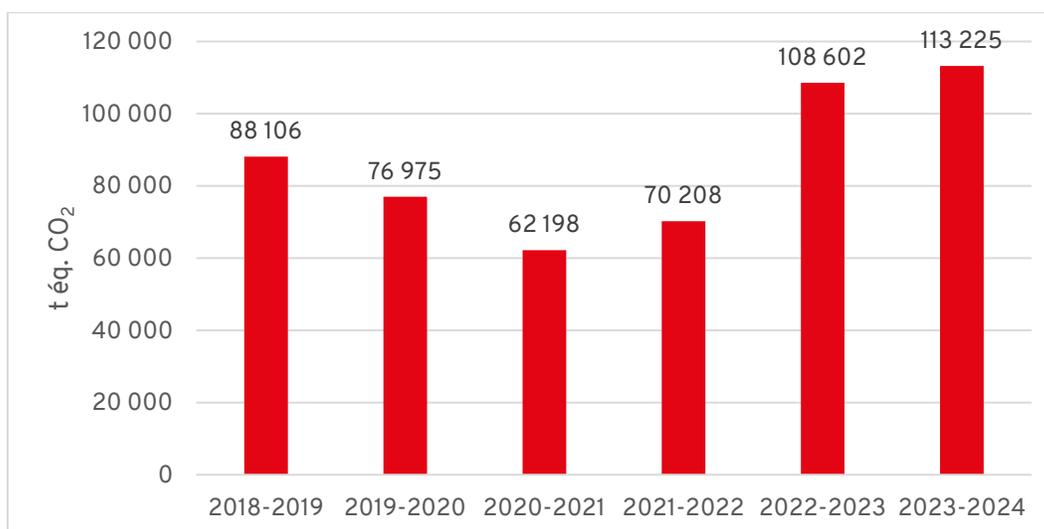


Figure 11 : Total partiel des émissions de portée 3 depuis 2018-2019

Bien que l'Université possède un pouvoir limité pour atténuer les émissions de GES de portée 3, elle compte développer un plan d'atténuation au cours des années à venir (voir **Chapitre 5**). Le **Tableau 11** présente quant à lui l'incertitude qui est associée aux résultats des différentes catégories de la portée 3 pour la période de déclaration en cours.

Tableau 11 : Incertitude associée aux résultats pour 2023-2024

Catégories d'émissions	Émissions annuelles pour 2023-2024 (t éq. CO ₂)	
	Valeur calculée	Marges d'erreur
3.1 Biens et services	74 419	± 7 442
3.2 Actifs mobiliers	6 521	± 652
3.3 Production et distribution des sources d'énergie	8 065	± 634
3.6 Déplacements professionnels	6 440	± 1 047
3.7 Déplacements pendulaires	10 245	± 1 153
3.8 Actifs loués	2 128	± 142
3.9 Déplacements étudiants	5 406	± 586
Total des émissions	113 225	± 11 836

Les données qui ont été utilisées pour quantifier les émissions de GES présentées sont fiables, mais possèdent malgré tout un degré d'incertitude à garder en tête lorsque les données sont réutilisées. Plus particulièrement, lorsque les émissions de GES sont calculées à partir de données financières. Cette approche de quantification comporte des limites qu'il convient de mettre en lumière par souci de transparence.

Les catégories 3.1 et 3.2, qui sont les plus importantes en termes d'émissions de GES, ont été quantifiées à partir de données financières. Des exemples des limites de cette approche sont les suivants :

- Des regroupements de produits ont été faits pour faciliter la quantification ou par manque de donnée précise (facteur d'émission) pour un produit en particulier, ce qui fait en sorte que des détails, et ainsi de la précision, sont perdus ;
- La méthode financière permet de convertir des dollars dépensés en émissions de GES. Les choix durables et responsables (qui coûteraient potentiellement plus cher) pourraient se traduire en hausse d'émissions alors que la réalité est inverse ;
- Les facteurs d'émission utilisés sont basés sur les réalités du marché économique états-unien, et non celles du Québec ou du Canada.

Il y a aussi des choix méthodologiques qui ont été faits et qui réduisent la précision. Par exemple, l'**Annexe 5** présente les choix qui sont faits pour les déplacements terrestres.

3.1 Biens et services

Cette catégorie représente toute acquisition de biens et services en amont de l'Université Laval s'inscrivant aux dépenses dans les états financiers. Les émissions de GES de cette catégorie sont calculées à partir de données financières. Toutes les dépenses considérées sont issues d'un rapport produit par l'Université à partir de l'ensemble des bons de commande émis annuellement.

Les achats de biens et services considérés sont divisés en huit sous-catégories :

- Construction et rénovation : inclus les matériaux et la main-d'œuvre (ex. entrepreneurs généraux, électriciens, plombiers, etc.) pour la construction de bâtiments et de nouveaux espaces, ainsi que les rénovations majeures ;
- Entretien et réparations : inclus les services d'aménagement paysager, d'extermination et de conciergerie ainsi que la réparation et l'entretien d'ordinateurs, de machines, de véhicules et d'équipements ;
- Équipement spécialisé : inclus les instruments de laboratoire d'analyse, les équipements médicaux, dentaires et hospitaliers, la fabrication d'articles de sport, les soins animaliers, la fabrication de produits biologiques, les produits chimiques ainsi que les vêtements ;
- Frais de déplacement, de séjour et de réception : inclus les traiteurs, la location de véhicules ainsi que le service hôtelier et de restauration ;
- Frais et équipements de bureau : inclus la publicité, l'impression commerciale, les fournitures agricoles, les assurances et régimes de retraite, la fabrication de meubles de bureau, l'achat de matériel de bureau, les services d'emballage, la messagerie externe ainsi que la recherche en biotechnologie ;
- Honoraires professionnels : inclus les services sous-traités d'avocats, d'architectes, d'ingénierie, de consultants, de sécurité, etc. ;
- Numérique : inclus les équipements audio-vidéo, les ordinateurs, les périphériques, les logiciels, les publications en ligne, les télécommunications, etc.

Les émissions de GES liées aux services alimentaires font partie des émissions qui sont incluses dans cette catégorie selon le GHG Protocol ainsi que CAUBO. Lors de l'inventaire de la période précédente, l'Université a tenté l'exercice de quantification d'une partie seulement des émissions des services alimentaires. Il s'est avéré que les données d'activités nécessaires à la quantification de ces émissions ne sont pas disponibles. C'est le cas parce que tous les services alimentaires à l'Université sont offerts par des exploitants alimentaires, et non directement par l'Université. De plus, il a été possible de constater que les émissions liées aux services alimentaires ne sont pas matérielles. Ainsi, cette sous-catégorie est désormais exclue de l'inventaire de l'Université.

Pour la période 2023-2024, le total des émissions de la catégorie des biens et des services est de 74 419 t éq. CO₂. Le **Tableau 12** présente également le montant total en dollars canadiens pour chaque type de dépense ainsi que les émissions de GES qui leur sont associées. La **Figure 12** illustre les émissions de GES liées aux achats de biens et services en amont depuis la première période de déclaration.

Tableau 12 : Émissions de GES liées aux biens et services pour 2023-2024

Sources d'émissions	Dépenses	Émissions de GES
	(\$CAD)	(t éq. CO ₂)
Construction et rénovation	110 959 862	49 545
Entretien et réparations	31 436 900	5 475
Équipements spécialisés	21 633 370	6 322
Frais de déplacement, de séjour et de réception	5 884 203	1 340
Frais et équipements de bureau	18 283 407	2 724
Honoraires professionnels	60 840 106	7 483
Numérique	15 064 218	1 531
Total des émissions		74 419 t éq. CO₂

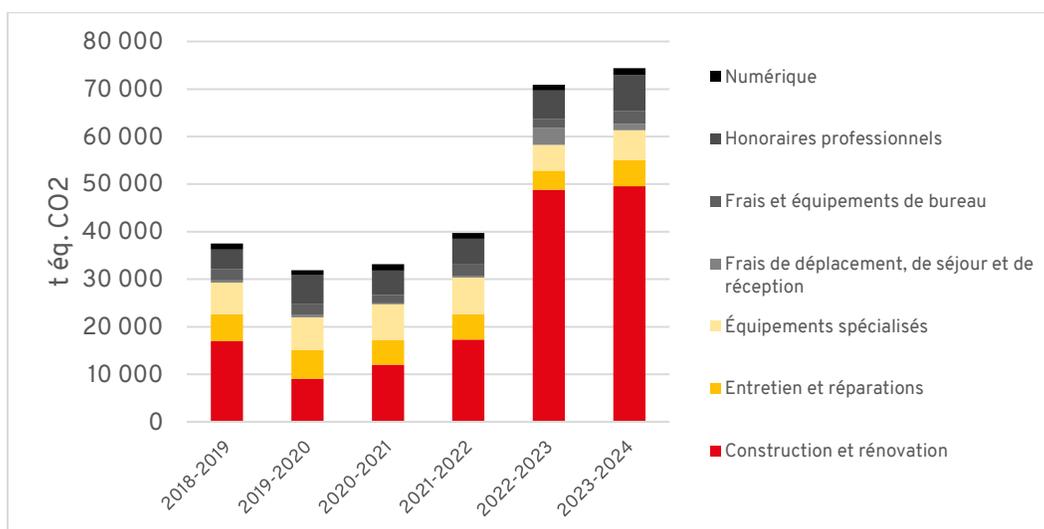


Figure 12 : Émissions de GES liées aux biens et services depuis 2018-2019

La hausse observée en 2022-2023 et 2023-2024 est liée à une nette augmentation des dépenses liées à la construction et à la rénovation. Cette augmentation est en cours d'analyse avec le Service des immeubles.

3.2 Actifs mobiliers

Cette catégorie représente les biens et les services achetés qui ont une durée de vie plus longue et qui s'inscrivent en actif à court terme dans les bilans financiers. Les actifs mobiliers considérés sont divisés en 6 sous-catégories distinctes, soit :

- Animaux : inclus les services de soins animaliers et l'achat d'animaux ;
- Équipements de bureau : inclus principalement le matériel de bureau ;
- Équipements informatiques : inclus l'équipement audiovisuel, le matériel informatique, les logiciels et les télécommunications sans fil ;
- Équipements spécialisés : inclus les instruments de laboratoire et d'analyse, les fournitures industrielles ainsi que les équipements médicaux, dentaires et hospitaliers ;
- Ouvrages et publications : inclus les livres, les publications, les abonnements à des portails de publications et de diffusion, ainsi que les services de traduction ;
- Véhicules : inclus les camions et véhicules utilitaires.

Pour la période 2023-2024, le total des émissions de cette catégorie est de 6 521 t éq. CO₂. Le **Tableau 13** présente également le montant total en dollars canadiens pour chaque type de dépense ainsi que les émissions de GES qui leur sont associés. La **Figure 13** illustre les émissions de GES liées aux actifs mobiliers depuis la première période de déclaration.

Tableau 13 : Émissions de GES liées aux actifs mobiliers pour 2023-2024

Sources d'émissions	Dépenses	Émissions de GES
	(\$CAD)	(t éq. CO ₂)
Animaux	678 406	892
Équipements de bureau	5 745 274	575
Équipements informatiques	18 595 598	2 147
Équipements spécialisés	18 186 471	1 995
Ouvrages et publications	3 760 759	687
Véhicules	980 498	224
Total des émissions		6 521 t éq. CO₂

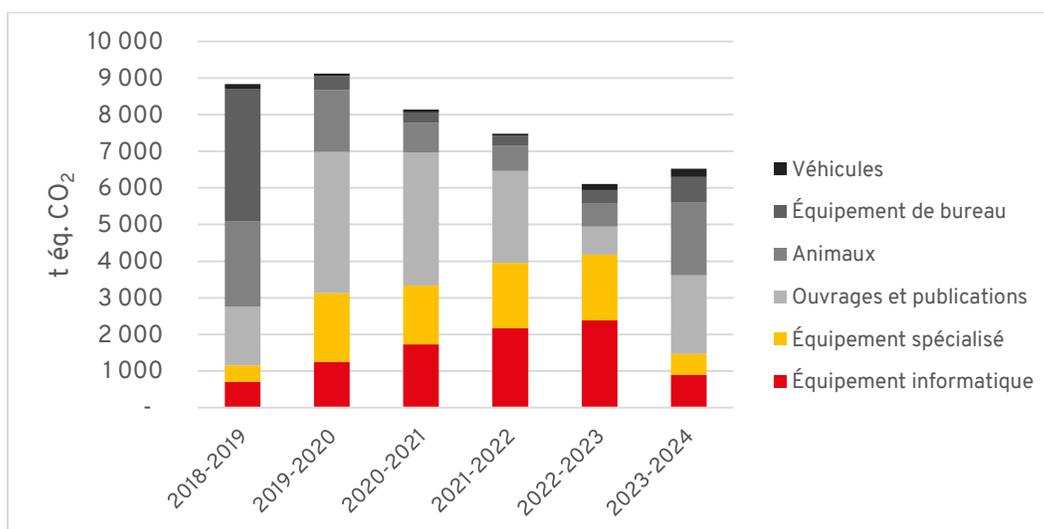


Figure 13 : Émissions de GES liées aux actifs mobiliers depuis 2018-2019

Par rapport à la période de déclaration précédente, la quantité d'émissions de GES est relativement stable. Les sous-catégories des ouvrages et publications et des animaux ont connu une augmentation, qui s'explique par une augmentation des dépenses qui y sont liées.

3.3 Production et distribution des sources d'énergie

Cette catégorie comprend les émissions liées à la production et à la distribution de combustibles et d'électricité achetés par l'Université, soit les émissions en amont de la consommation (portées 1 et 2). Pour la période 2023-2024, le total des émissions de cette catégorie est de 8 064 t éq. CO₂. Le **Tableau 14** présente chaque source d'énergie ainsi que les émissions de GES qui leur sont associées. La **Figure 14** illustre l'évolution des émissions de GES liées à la production et à la distribution des sources d'énergie.

Tableau 14 : Émissions de GES liées à la production et distribution des sources d'énergie pour 2023-2024

Sources d'énergie	Consommation	Émissions de GES
	(GJ)	(t éq. CO ₂)
Huile n°6	1 317	22
Gaz naturel	334 617	3 081
GNR	52 398	7
Mazout n°2	637	13
Propane	288	3
Diesel	1 115	22
	(kWh)	(t éq. CO ₂)
Électricité achetée	149 878 451	4 916
Total des émissions	8 064 t éq. CO₂	

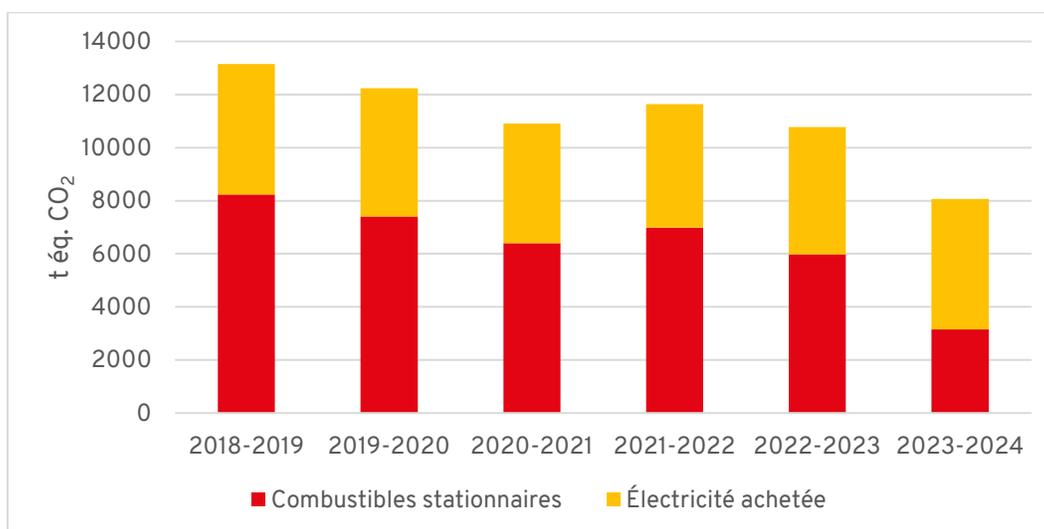


Figure 14 : Émissions de GES liées à la production et à la distribution des sources d'énergie depuis 2018-2019

Les niveaux d'émissions de GES liées à l'électricité achetée sont très stables depuis la première période de déclaration. Pour ce qui est des émissions de GES liées aux combustibles stationnaires, elles sont en diminution depuis la période de 2021-2022, notamment à cause de la diminution globale de leur utilisation à l'Université Laval.

3.4 Transport et distribution

Dans l'inventaire de la période de déclaration précédente, cette catégorie comprenant les services de messagerie interne et externe, les déplacements des équipes sportives et le transport de marchandises dans des véhicules possédés par l'Université et dans des véhicules qui ne sont pas possédés par l'Université. Comme il est possible de constater en comparant avec la [définition](#), certaines de ces activités n'ont pas à être dans celle-ci. Les émissions du service de messagerie interne étaient déjà incluses dans la portée 1 et celles du service de messagerie externe vont dans la catégorie d'achat de biens et de services (3.1). Les émissions liées aux déplacements des équipes sportives sont incluses dans la catégorie des déplacements professionnels (3.6). Quant aux autres émissions liées au transport et à la distribution effectués dans des véhicules possédés par l'Université, celles-ci sont incluses dans la portée 1.

Enfin, pour la période de 2023-2024, conformément aux recommandations interuniversitaires, la catégorie 3.4 a été exclue pour deux raisons. Dans un premier temps, l'Université n'a aucun pouvoir d'influence sur les décisions reliées au transport de marchandises. Dans un second temps, il est recommandé de quantifier ces émissions grâce à une approche physique, avec les données de poids des marchandises. Ce ne sont pas des informations qu'il est possible d'obtenir et des estimations seraient trop aléatoires. La méthode de quantification qui a été utilisée lors de la période précédente surestimait énormément les quantités d'émissions réelles.

3.5 Déchets produits par les opérations

Cette catégorie inclut les émissions de GES qui sont liées au traitement des matières résiduelles et des eaux usées issues des activités de l'Université Laval. Ainsi, cela inclut l'incinération des déchets, la biométhanisation, le compostage en andain et le traitement des eaux usées par de tierces parties. Concernant le recyclage, le GHG Protocol recommande que les émissions de GES associées aux processus de recyclage des différentes matières ne soient pas considérées dans la catégorie 3.5 : elles sont plutôt associées aux utilisateurs des matières produites par les processus de recyclage.

Pour la période de 2023-2024, les émissions de GES liées à la catégorie 3.5 ainsi que celles liées au transport des matières résiduelles n'ont pas été quantifiées.

3.6 Déplacements professionnels

Cette catégorie inclut les déplacements des professionnels de la communauté universitaire qui sont payés ou remboursés par l'Université ainsi que les déplacements des équipes sportives du Rouge et Or. Les modes de transport qui sont considérés sont la voiture, le train, le métro, l'autobus interurbain, le transport en commun, le taxi et l'avion.

Pour la période 2023-2024, le total des émissions de cette catégorie est de 6 440 t éq. CO₂. Le **Tableau 15** présente le nombre de déplacements des équipes sportives et des professionnels ainsi que les émissions de GES qui leur sont associées. La **Figure 15** illustre les émissions de GES depuis la première période de déclaration.

Tableau 15 : Émissions de GES liées aux déplacements professionnels pour 2023-2024

Sources d'émissions	Nombre de déplacements aller-retour	Émissions de GES (t éq. CO ₂)
Équipes sportives		
Déplacements terrestres	467	144
Déplacements aériens	96	74
Déplacements professionnels		
Déplacements terrestres	18 848	783
Déplacements aériens	3 680	5 440
Total des émissions	6 440 (t éq. CO₂)	

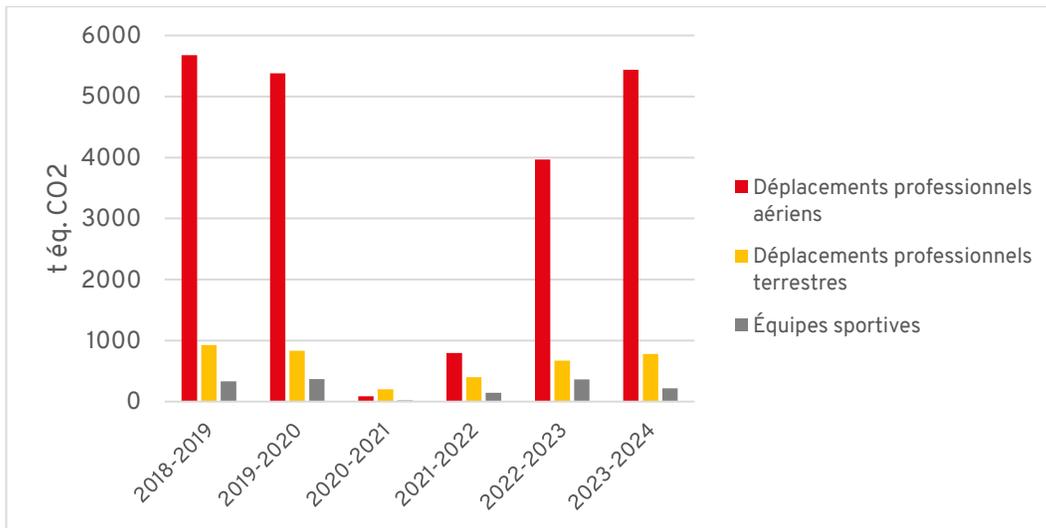


Figure 15 : Émissions de GES liées aux déplacements professionnels depuis 2018-2019

Il est possible de constater que depuis la première période de déclaration, les émissions de GES liées aux déplacements professionnels terrestres et des équipes sportives sont stables, à l'exception des années de pandémie. Pour ce qui est des émissions liées aux déplacements aériens, elles sont en hausse depuis la période précédente, suivant un retour graduel aux niveaux pré-pandémiques.

3.7 Déplacements pendulaires

Cette catégorie comprend les déplacements de la communauté universitaire entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail ou d'étude. Les modes de transport qui sont considérés sont la voiture et l'autobus. Les déplacements à vélo ou à la marche sont considérés comme n'émettant aucun GES.

Pour la période 2023-2024, le total des émissions de cette catégorie est de 10 245 t eq. CO₂. Pour quantifier ces émissions de GES, la distance moyenne entre le domicile des étudiants et des employés et l'Université Laval est considérée comme étant de 14 km. Cette distance moyenne est calculée en fonction des adresses des détenteurs de vignette de stationnement. Le **Tableau 16** présente le nombre de déplacements recensés ainsi que les émissions de GES qui leur sont associées. La **Figure 16** illustre les émissions de GES liées aux déplacements pendulaires depuis la première période de déclaration.

Tableau 16 : Émissions de GES liées aux déplacements pendulaires pour 2023-2024

Sources d'émissions	Nombre estimé de déplacements aller-retour	Émissions de GES
		(t eq. CO ₂)
Voiture personnelle	1 361 827	7 600
Autobus	284 361	2 645
Total des émissions		10 245 t eq. CO₂

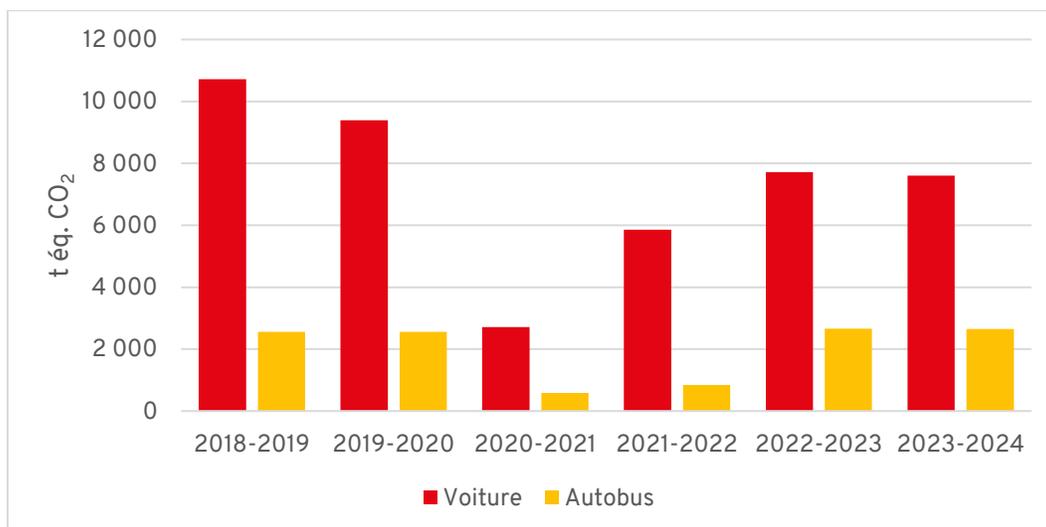


Figure 16 : Émissions de GES liées aux déplacements pendulaires depuis 2018-2019

Les émissions liées aux déplacements pendulaires en voiture pour cette période sont semblables à celles de la période précédente. Ainsi, on note une diminution des émissions de GES liées aux déplacements en voiture depuis 2018. Pour ce qui est des déplacements en autobus, ceux-ci sont très stables entre toutes les périodes en excluant les périodes de la pandémie.

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 dont les émissions seront quantifiées dans ce rapport sont donc les bâtiments listés dans le **Tableau 24**, les navires de recherche loués par les équipes de recherche de l'Université Laval (NGCC Amundsen et Coriolis II).

Cette catégorie pourrait aussi inclure les véhicules loués à long terme, toutefois aucun contrat de cette nature n'a été relevé jusqu'à présent. Les locations à court terme de véhicules sont incluses dans les émissions de catégorie 3.1 (services de location de voiture), alors que les émissions de GES associées à leur combustion mobile sont incluses dans la portée 1.

La combustion stationnaire des bâtiments et espaces loués par l'Université Laval est exclusivement alimentée par du gaz naturel. Pour 2023-2024, le reste des besoins énergétiques des bâtiments et espaces loués est comblé par l'électricité. Pour ce qui est des navires, ces derniers consomment du diesel maritime.

Pour la période 2023-2024, le total des émissions de cette catégorie est de 2 128 t éq. CO₂. Le **Tableau 17** présente la consommation de gaz naturel, la quantité achetée d'électricité, la quantité de diesel marin consommée ainsi que les émissions de GES qui y sont liées. Enfin, la **Figure 17** présente le total des émissions attribuées aux actifs loués depuis l'année de référence.

Tableau 17 : Données de consommation pour les actifs loués pour 2023-2024

Sources d'émissions	Consommation	Émissions de GES
	(m ³)	(t éq. CO ₂)
Bâtiments et espaces loués (Gaz naturel)	230 983	447
	(kWh)	(t éq. CO ₂)
Bâtiments et espaces loués (Électricité achetée)	5 704 698	11
	(litres)	(t éq. CO ₂)
Navires de recherche (Diesel)	616 667	1 670
Total des émissions		2 128 t éq. CO₂

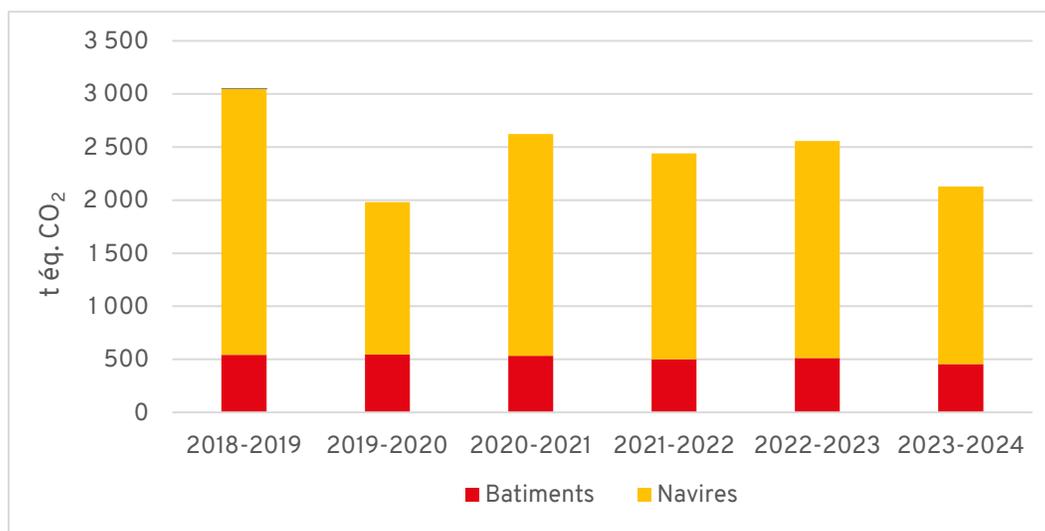


Figure 17 : Émissions de GES liées aux actifs loués depuis 2018-2019

Les émissions liées aux bâtiments loués par l'Université Laval sont restées assez stables dans depuis la période de déclaration de 2018-2019. Aucune variation majeure n'est notée. Pour ce qui est des navires de recherche, les données d'émissions de GES semblent assez variables. Ceci s'explique principalement par la variation annuelle des activités de recherche réalisées par les membres de l'Université Laval.

3.9 Déplacements étudiants

Cette catégorie comprend le transport et la distribution en aval. Pour l'Université Laval, cette catégorie a été renommée parce qu'elle ne s'applique qu'aux déplacements des étudiants. Ces déplacements comprennent ceux des étudiants internationaux qui viennent étudier à l'Université Laval (déplacements entrants). Ces étudiants sont inscrits à un programme d'études ou à des activités données par l'Université Laval.

Cette catégorie englobe aussi les déplacements en avion ou en voiture des étudiants qui réalisent des séjours à l'international, au Canada ou ailleurs au Québec (déplacements sortants). Les déplacements qui nous intéressent ici sont ceux qui ne sont pas remboursés par l'Université Laval et ceux qui sont remboursés en partie seulement. Les déplacements totalement payés par l'Université sont traités dans la catégorie 3.6. Les modes de transport qui sont considérés sont l'avion et la voiture. Cependant, comme les émissions de GES liées à la plupart des déplacements terrestres des étudiants sont déjà

considérées dans la catégorie 3.6 (déplacements professionnels), seuls les déplacements aériens sont présentés.

Pour les déplacements aériens entrants, les hypothèses de calcul considèrent un (1) déplacement aller-retour depuis la capitale du pays de résidence par étudiant de l'international nouvellement admis à l'Université Laval, excluant les étudiants en mobilité entrante (EV).

Pour la période 2023-2024, le total des émissions de cette catégorie est de 5 407 t éq. CO₂. Le **Tableau 18** présente le nombre de déplacements étudiants ainsi que les émissions de GES qui leur sont associées. La **Figure 18** illustre les émissions de GES liées aux déplacements étudiants depuis la première période de déclaration.

Tableau 18 : Émissions de GES liées aux déplacements étudiants pour 2023-2024

Sources d'émissions	Nombre de déplacements	Émissions de GES (t éq. CO ₂)
Déplacements entrants	1 379	3 302
Déplacements sortants	1 269	2 375
Total des émissions	5 407 t éq. CO₂	

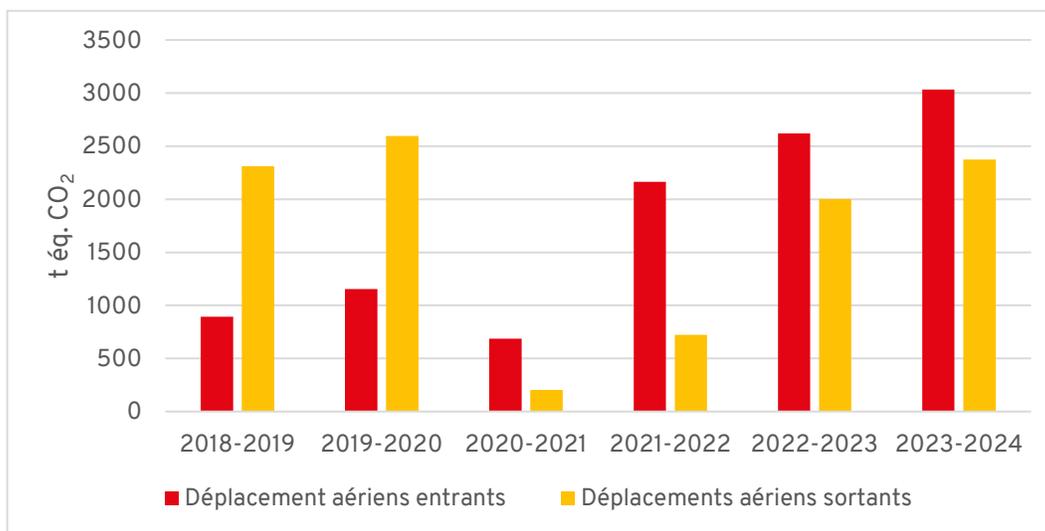


Figure 18 : Émissions de GES liées aux déplacements étudiants depuis 2018-2019

Outre les périodes affectées par la pandémie, on remarque qu'il y a une augmentation des déplacements entrants entre la première période de déclaration et celle de 2023-2024. Cela s'explique par l'augmentation du recrutement d'étudiants internationaux. Pour ce qui est des déplacements sortants, elle est en augmentation graduelle vers les niveaux observés avant la pandémie.

3.15 Investissements

En ce qui a trait aux investissements de l'Université Laval, ce sont des données d'intensité carbone pondérée (t éq. CO₂/ventes en M\$) qui sont calculées. Contrairement aux autres données de l'inventaire GES, il s'agit d'un indice et non d'une quantité.

Empreinte carbone ou intensité carbone?

Avant 2023, le Comité de placement utilisait l'indicateur de progression « empreinte carbone » pour suivre les retombées de ses investissements. Elle était calculée en multipliant le pourcentage des parts d'investissement dans une entreprise par le total de ses émissions de gaz à effet de serre.

Depuis 2023, il a été choisi de remplacer l'« empreinte carbone » par l'« intensité carbone pondérée ». Cette mesure, largement utilisée par la communauté financière, permet d'avoir un portrait plus juste et réel des impacts d'une entreprise au sein des portefeuilles. Elle est calculée en divisant les émissions annuelles de chaque entreprise par ses revenus annuels.

Résultats 2023

L'intensité carbone, en date du 31 décembre 2023, de la Fiducie globale était de 85 t éq. CO₂/ventes en M\$, ce qui correspond à 30 % de l'intensité du fonds en 2018, soit l'année de référence. La **Figure 19** montre l'évolution de l'intensité carbone depuis 2018 et permet de montrer les efforts de réduction effectués par l'Université depuis quelques années.

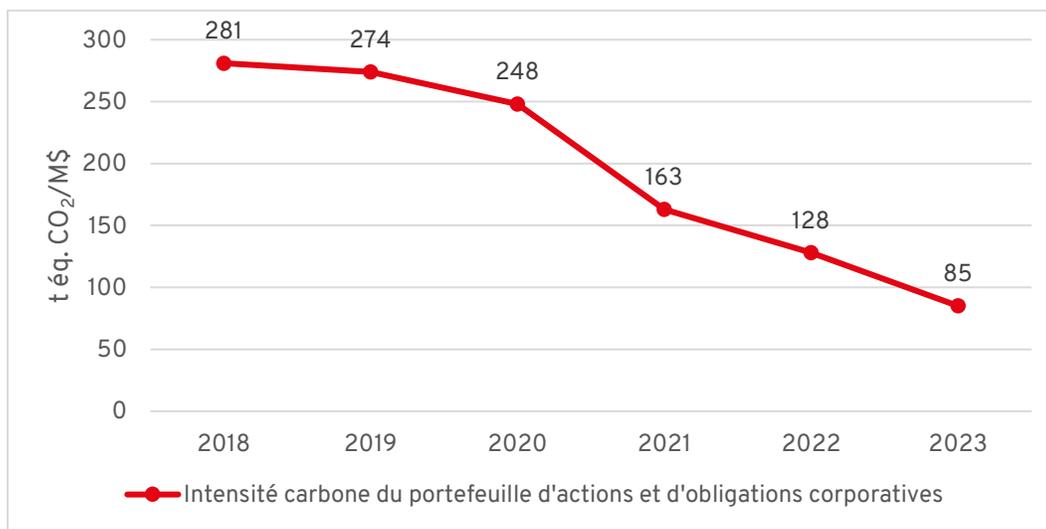


Figure 19 : Intensité carbone des investissements depuis 2018

Par ailleurs, l'intensité carbone, en date du 31 décembre 2023, du fond des appoints de rentes était de 32 t éq. CO₂/ventes en M\$ comparativement à l'indice de référence S&P/TSX canadien qui était de 256. De plus, l'Université est désinvestie des compagnies figurant au Carbon Underground 200, soit les 200 plus importantes entreprises d'énergie fossiles.

Compensation de GES

L'Université Laval utilise diverses stratégies afin de compenser ses émissions de GES résiduelles. Celles-ci sont divisées par catégories en conformité avec la taxonomie suggérée par les Oxford Principles, comme discuté dans le **Chapitre 3** et sont présentées **ci-dessous**.

Tableau 19 : Stratégies de compensation de l'Université Laval en 2023-2024

	Catégories (Oxford Principles)	Nom du projet	Émissions compensées
			(t éq. CO ₂)
Puits de carbone	2 et 4	Forêt Montmorency	11 413
Aire de conservation	4	Séminaire de Québec	5 705
Crédits carbone	2	Resguardo Indigena Unificado Selva de Mataven	600
	2	Rimba Raya Biodiversity Reserve	600
	2 et 4	Great Bear Carbon Forest	78
Total des émissions compensées	17 118 t éq. CO ₂		

Puits de carbone de la Forêt Montmorency

Pour la période 2018-2023, la quantification du puits de carbone de la Forêt Montmorency a permis d'estimer la séquestration à 14 413 t éq. CO₂ annuellement. Une partie du puits carbone de la Forêt Montmorency (3 000 t éq. CO₂) 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. Ainsi, ce sont 11 413 t éq. CO₂ (**Tableau 20**) qui sont stockées dans la Forêt Montmorency et qui contribuent à compenser les émissions liées aux activités de l'Université Laval. 95 % du volume de séquestration correspond à des projets de classification 4 (du carbone par la biosphère) et le reste correspond à une classification 2 (émissions réduites de la biosphère).

Pour l'Université, ces ententes partenariales aident à soutenir l'action climatique au sein de la communauté universitaire et à financer des projets de recherche qui contribuent notamment à l'avancement des connaissances en matière de carbone forestier et de son rôle dans la lutte contre les changements climatiques.

Aire de conservation du Séminaire de Québec

Le partenariat avec le Séminaire de Québec alloue à l'Université les droits de bénéficier d'un volume de captation de carbone séquestré de 5 705 t éq. CO₂. Afin de générer ce volume de crédits carbone, le Séminaire a créé 2 aires de conservation sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré où il renonce à la récolte forestière. Ces aires de conservation correspondent à des projets de catégorie 4 en entièreté.

Achat de crédits carbone

Pour la période de déclaration de 2023-2024, 1 278 t éq. CO₂ d'émissions de GEES ont été compensées grâce à l'achat de crédits carbone certifiés sur le marché volontaire, vendus par McGill St Laurent Solutions Climat.

- Project Resguardo Indigena Unificado Selva de Mataven (600 tonnes) - [VCS-1566](#)
 - 10860-253154136-253154139-VCS-VCU-394-VER-CO-14-1566-01012019-31122019-1
 - 10860-253153478-253154073-VCS-VCU-394-VER-CO-14-1566-01012019-31122019-1
- Rimba Raya Biodiversity Reserve Project (600 tonnes) - [VCS-674](#)
 - 9416-96715170-96715284-VCS-VCU-263-VER-ID-14-674-01012016-31122016-1
 - 9840-145942313-145942797-VCS-VCU-263-VER-ID-14-674-01012016-31122016-1
- BC Carbon Registry - [Great Bear Carbon Forest Project](#) - North and Central-Mid Coast (78 tonnes)
 - BCO-BCO-CA-104000000012798-01012019-31122019-13504542-13504619-MER-0-P

La provenance des crédits carbone achetés annuellement dans les années antérieures est détaillée ci-dessous :

2020-2021 : total de 4689 tonnes vendues par Unisféra

- 78 MW AKOCAK Hydroelectric Power Plant (4256 tonnes) - [VCS-535](#)
- 8841-48475192-48479447-VCS-VCU-279-VER-TR-1-535-01012015-31122015-0
- Uluabat Hydroelectric Power Plant (459 tonnes) - [VCS-536](#)
- 12917-461567260-461567718-VCS-VCU-279-VER-TR-1-536-01012017-31122017-0

2021-2022 : total de 6934 tonnes vendues par Unisféra

- Bucakkisla HPP Run-Of-River Hydro Project (6934 tonnes) - [VCS-1127](#)
- 13048-468874951-468880950-VCS-VCU-279-VER-TR-1-1127-01012016-31122016-0
- 13048-468887951-468889950-VCS-VCU-279-VER-TR-1-1127-01012016-31122016-0

2022-2023 : total de 2426 tonnes vendues par Vivacta

- Inner Mongolia Wujier Phase I Wind Power Project (2426 tonnes) - [VCS-1947](#)
- 15773-716699400-716702112-VCS-VCU-997-VER-CN-1-1947-25042021-31122021-0

Par ailleurs, l'Université entend poursuivre activement ses efforts de réduction de ses émissions de GES de façon à diminuer progressivement ses besoins de crédits carbone (voir **Chapitre 5**).

Bilan net des émissions de GES de portées 1 et 2

Le bilan brut des émissions de GES de portées 1 et 2 de l'Université Laval est de 18 396 t éq. CO₂ pour la période de déclaration 2023-2024 (**Tableau 20**), ce qui représente une baisse de 17 753 t éq. CO₂, soit 49 %, par rapport à 2006.

Le bilan net des émissions de GES de portées 1 et 2 pour la période de 2023-2024 est nul (0 t éq. CO₂), ce qui assure le maintien de la carboneutralité de l'Université. Le **Tableau 20** présente les bilans 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 (1 278 t éq. CO₂).

Tableau 20 : Bilan brut et bilan net des émissions des GES de portées 1 et 2

Sources d'émissions		2006*	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024
		(t éq. CO ₂)					
1	Combustion stationnaire	35 197	22 035	21 161	23 228	18 535	17 360
	Combustion mobile	599	419	265	327	347	392
	Fuites d'halocarbures	n.d.	359	317	255	413	360
2	Électricité**	332	221	263	242	248	285
Total des émissions de GES		36 149	23 033	22 007	24 052	19 544	18 396
Stockage – couvert forestier de la Forêt Montmorency***		(3 934)	(11 413)	(11 613)	(11 413)	(11 413)	(11 413)
Stockage – couvert forestier du Séminaire de Québec†		-	(5 705)	(5 705)	(5 705)	(5 705)	(5 705)
Acquisition de crédits carbone pour l'inventaire en cours††		-	(5 915)	(4 689)	(6 934)	(2 426)	(1 278)
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'émission de GES selon les années, et non pas à la consommation d'électricité de l'Université. **Tableau 9 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.

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 des émissions de GES. Par exemple, depuis 2006, les émissions de GES liées à la combustion stationnaire ont diminué de 51 %, une diminution de 17 837 t éq. CO₂.

Pour permettre une meilleure comparaison des inventaires GES de l'Université, le total des émissions de GES de portée 1 et 2 est ramené en grammes éq. CO₂ par m² par personne (en équivalent temps plein – ETP) dans le **Tableau 21**. Une diminution de 65 % de ce ratio est observée depuis 2006 grâce aux différentes initiatives de réduction ; et ce, malgré une hausse de 27 % de la population étudiante et employée et de 15 % de la superficie des bâtiments inclus dans le périmètre de déclaration de l'inventaire des émissions de GES depuis 2006.

Tableau 21 : Évolution des indicateurs de performance depuis 2006

	2006	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	Évolution entre 2006 et 2024
Population étudiante (ETP)	30 160	36 375	38 210	38 148	38 160	38 682	28 %
Population employée (ETP)	5 016	5 542	5 442	5 628	5 798	6 155	23 %
Total effectif temps plein (ETP)	35 176	41 917	43 652	43 776	43 958	44 837	27 %
Superficie bâtiments (m ²) *	617 345	716 331	716 457	713 367	712 587	712 587	15 %
Total des émissions (t éq. CO ₂ /ETP)	1,03	0,55	0,50	0,55	0,44	0,41	- 60 %
Total des émissions (g éq. CO ₂ /m ² /ETP)	1,66	0,77	0,70	0,77	0,62	0,58	- 65 %

* Les données de superficie en bâtiments ont été révisées pour corriger des erreurs de conversion entre les pieds carrés et les mètres carrés.

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 no 6.

De plus, depuis 2018, environ 10 % 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 GIEC (Lanthier, 2022). Ainsi, le facteur d'émission 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 raffinée pour être introduite de la même manière que le gaz naturel dans les réseaux d'approvisionnement.

De plus, depuis 2022, la production de la vapeur est maximisée par l'utilisation accrue de la chaudière électrique. À l'heure actuelle, l'Université compte 3 chaudières à combustion et une chaudière électrique.

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 ambitieuse. Cette cible, présentée comme la priorité phare de la Stratégie DD, consiste à réduire, d'ici 2030, les émissions de GES de portées 1 et 2 de 70 % par rapport à 2006 (Université Laval, 2023d).

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'énergie renouvelable (Université Laval, 2023d).

En octobre 2022, l'Université Laval a adopté une [Stratégie énergétique](#). Ses quatre axes sont l'efficacité énergétique, la décarbonisation des bâtiments et du réseau urbain d'énergie, l'électrification des transports et la sensibilisation et la mobilisation de la communauté étudiante envers les enjeux de développement durable. L'axe sur la décarbonisation vise à ce que l'ensemble du campus soit alimenté à partir d'énergie renouvelable d'ici 2035.

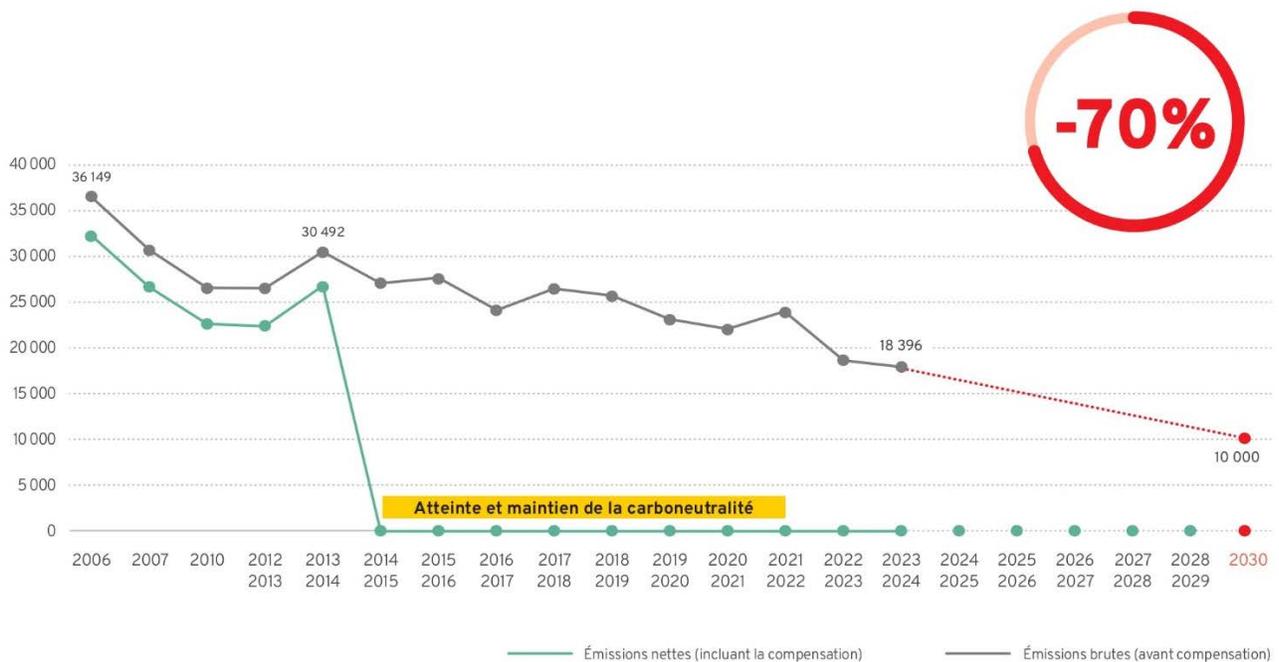


Figure 20 : Engagement de réduction de 70 % par rapport aux émissions de GES depuis 2006

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.

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'émission 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 22** 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 63,7 % en 2023-2024.

Tableau 22 : Proportion d'énergie renouvelable depuis 2006

	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 %
2022-2023	526 067	3 001	354 187	37 618	583	320	1 891	61,0 %
2023-2024	539 562	1 317	334 617	52 398	637	288	1 115	63,7 %

Projets en cours

Maintien et bonification du puits carbone

En adéquation avec le Plan d'aménagement forestier intégré tactique (Université Laval, 2023b) 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 de la Stratégie DD, Université Laval, 2023d).

Pour y parvenir, la Forêt Montmorency doit maintenir des pratiques d'aménagement et de production du bois novatrices, 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 accompagne 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](#) (Université Laval, 2021) ; on pense notamment à la conservation de la biodiversité et des valeurs culturelles et sociales des paysages forestiers.

Mesures de réduction et de compensation liées aux émissions de la portée 3

Depuis l'inventaire 2021-2022, l'Université a révisé son approche et étend progressivement l'exercice de quantification à toutes les catégories d'émissions de la portée 3 afin que l'inventaire réalisé annuellement représente l'ensemble des émissions de GES de l'Université Laval.

De concert avec les membres de la communauté universitaire, l'Université Laval souhaite poursuivre et lancer des mesures de réduction et de compensation progressives. Cela se fera notamment par une transformation du programme de compensation volontaire de l'Université afin d'accroître son pouvoir d'impact (engagement 16 de la Stratégie DD).

Révision de la stratégie de compensation des émissions de GES

Bien que son objectif premier soit de diminuer les émissions de GES à la source, l'Université Laval souhaite se munir d'une stratégie de compensation pour ses émissions résiduelles de GES qui respecte les plus récentes orientations scientifiques. Comme présenté au **Chapitre 3**, l'Université adopte les principes d'Oxford et la taxonomie des projets compensatoires qui est suggérée.

Au cours des prochaines années, il est souhaité de raffiner les critères d'acquisition pour accroître son impact dans la lutte contre les changements climatiques et se doter de cibles de compensation en fonction des classes déterminées par la taxonomie d'Oxford. Ces cibles devraient viser à diminuer progressivement la part de la compensation couverte par des actions de réduction des émissions de GES et augmenter progressivement la part de la compensation par des actions de séquestration du carbone.

Investissements responsables

La transition vers une économie faible en carbone se doit d'être activement soutenue et financée par les investisseurs responsables. Ces derniers possèdent un pouvoir d'influence important sur les entreprises et doivent l'utiliser pour signaler une approbation à l'égard des pratiques visant une réduction des émissions GES dans l'atmosphère.

Ainsi, l'Université Laval s'est dotée de cibles en matière d'investissement responsable afin de contribuer à la lutte contre les changements climatiques. Celles-ci, en accord avec l'engagement 12 de la Stratégie de développement durable de l'Université Laval, seront révisées de manière ambitieuse afin de refléter le leadership de l'institution.

- Réduire l'intensité carbone de 30 % d'ici 2025 et de 50 % d'ici 2030 par rapport au 31 décembre 2018 et s'y maintenir.
- Viser l'alignement « net zéro » des investissements de l'Université d'ici 2050.

L'Université souhaite aussi étendre ses efforts de réduction à d'autres classes d'actifs de ses divers fonds (Université Laval, 2023d). Pour plus de détails sur l'intensité carbone liée aux investissements voir la page web sur l'[investissement responsable](#).

Approche intégrée pour l'adaptation aux changements climatiques et la biodiversité

L'Université Laval s'engage activement dans une démarche d'[adaptation aux changements climatiques](#) afin d'intégrer ces enjeux dans ses pratiques et processus existants. En développant une meilleure compréhension des risques associés aux aléas climatiques susceptibles d'impacter le campus, elle sera en mesure de réduire ou d'éviter des conséquences économiques, sociales et environnementales liées à l'intensification des changements climatiques. Cet engagement reflète sa volonté de renforcer sa résilience, de maintenir un environnement sécuritaire, inclusif et accueillant, tout en poursuivant ses missions d'enseignement, de recherche et de service à la communauté.

Cette approche ne peut toutefois être pleinement efficace sans tenir compte de la crise de la biodiversité, un enjeu étroitement lié. En juin 2021, un rapport conjoint du GIEC et de l'IPBES (Pörtner et al., 2021 ; Guyon, 2022) a mis en évidence l'interdépendance de ces deux défis, longtemps traités séparément. L'Université Laval reconnaît cette relation et souhaite adopter dans une démarche globale visant à répondre de manière intégrée à ces deux crises majeures. Dans cette perspective, elle souhaite renforcer ses [initiatives en faveur de la biodiversité](#) en intégrant la conservation des espèces vivantes et des écosystèmes présents sur son territoire dans son action climatique, tout en favorisant des aménagements résilients.

Médiagraphie

Climatiq. (s.d.). *Data explorer*. <https://www.climatiq.io/data>.

Commission des transports. (s.d.). *Tarifs de transport rémunéré de personnes par automobile*. <https://www.ctq.gouv.qc.ca/transport-remunere-de-personnes-par-automobile/tarifs-de-transport-remunere-de-personnes-par-automobile/#c1139>.

Dessau. (2009, Juin). *Bilan des gaz à effet de serre : années 2000, 2006 et 2007*. https://www.ulaval.ca/sites/default/files/DD/PDF/Bilans_GES/BilanGES-RapportDessauFinal.pdf.

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](https://climat.meteo.gc.ca/doc/Normales_climatiques_canadiennes_1981_2010_Information_sur_les_calculs.pdf).

Environnement et Changement climatique Canada. (2021). *Modèle d'analyse du cycle de vie des combustibles*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-pollution/modele-analyse-cycle-vie-combustibles.html>.

Environnement et Changement climatique Canada. (2024a). *Données historiques*. http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html.

Environnement et Changement climatique Canada. (2024b). *Rapport d'inventaire national 1990–2022 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/inventaire.html>.

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

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>

Gouvernement du Québec. (2024). *Loi sur la conservation du patrimoine naturel*. Légis Québec. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/C-61.01>.

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

INFCC. (s.d.). *Glossaire*. <https://www.info-compensation-carbone.com/centre-daide/glossaire/#:~:text=Il%20existe%20deux%20types%20de,qui%20ont%20d%C3%A9j%C3%A0%20%C3%A9t%C3%A9%20r%C3%A9alis%C3%A9es>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (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. https://report.ipcc.ch/ar6/wq1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks and Climate Sensitivity: Supplementary Material*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wq1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter07_SM.pdf.

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-qnr-grace-a-lanalyse-du-cycle-de-vie/>.

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

Levasseur, A., Mercier-Blais, S., Prairie, Y.T., Tremblay, A. et Turpin, A. (2021). *Amélioration de la précision de l'empreinte carbone de l'électricité : estimation des émissions de gaz à effet de serre des réservoirs hydroélectriques*. <https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/amelioration-precision-empreinte-carbone-electricite.pdf>.

Organisation internationale de normalisation (ISO). (2018). *ISO 14064-1: Gaz à effet de serre – Partie 1: Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions de gaz à effet de serre*. <https://www.iso.org/fr/standard/66453.html>.

Organisation internationale de normalisation (ISO). (2019). *ISO 14064-3: Gaz à effet de serre – Partie 3: Spécifications et lignes directrices pour la vérification et la validation des déclarations des gaz à effet de serre*. <https://www.iso.org/fr/standard/66455.html>.

Régie de l'Énergie du Québec. (2024). *Par région administrative du Québec*. <https://www.regie-energie.qc.ca/fr/consommateurs/informations-pratiques/par-region-administrative-du-quebec>.

United States Environmental Protection Agency (EPA). (2022). *Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories*. https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-04/ghg_emission_factors_hub.pdf.

Université Laval. (2021, Octobre). *Politique d'aménagement durable*. <https://www.foretmontmorency.ca/fr/politique-d-amenagement-durable/>.

Université Laval. (2022, Octobre). *Stratégie énergétique*. https://www.ulaval.ca/sites/default/files/notre-universite/direction-gouv/Documents_officiels/Strategies/Strategie_energetique.pdf.

Université Laval. (2023a). *Action climatique*. <https://www.ulaval.ca/developpement-durable/action-climatique>.

- Université Laval. (2023b). *Plan d'aménagement forestier intégré tactique*. <https://www.ffgg.ulaval.ca/system/files/public/Domaine-forestier/Amenagement-forestier/PAFIT/PAFIT-2023-2028-final.pdf>.
- Université Laval. (2023c). *Rapport du Comité de placement conjoint de la Fiducie globale Université Laval - La Fondation de l'Université Laval*. <https://www.dprd.ulaval.ca/wp-content/uploads/2023/10/Rapport-annuel-de-la-fiducie-globale-2022-2023-Version-finale-28-septembre-2023-vf.pdf>.
- Université Laval. (2023d). *Stratégie de développement durable: Horizon 2030*. https://www.ulaval.ca/sites/default/files/notre-universite/direction-gouv/Documents_officiels/Strategies/Strategie_developpement_durable_Horizon_2030.pdf.
- Université Laval. (2023e). *Trajectoire 2030 en action climatique*. <https://www.ulaval.ca/sites/default/files/DD/PDF/Trajectoire2030enActionClimatique.pdf>.
- Université Laval. (s.d.,-a) *Documentation et publications: Bilans des émissions de gaz à effet de serre*. <https://www.ulaval.ca/developpement-durable/documentation-et-publications>.
- Université Laval. (s.d.,-b). *Manuel des règles financières de l'Université Laval*. <https://www.sf.ulaval.ca/regles-et-politiques/manuel-des-regles-financieres-de-luniversite-laval/chapitre-8-frais-de-voyage-et-frais-de-reception-et-de-representation>.
- Urban, K., Michayluk, C. et MacCornack, C. (2022, Juin). *Scope 3 Greenhouse Gas Emissions Estimation Guidance*. Canadian Association of University Business Officers (CAUBO).
- The Greenhouse Gas Protocol (GHG 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
- The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). (2013, Février). *Accounting and Reporting Standard Amendment*. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/Required%20gases%20and%20GWP%20values_0.pdf
- Thiffault, É. et Giasson, L-A. (2021). *La Forêt Montmorency et la carboneutralité de l'Université Laval*. https://www.ulaval.ca/sites/default/files/DD/MilieuDeVie/Action_climatique/PuitsCarboneFMM.pdf.

Annexe 1 : Périmètre de déclaration

Tableau 23 : Liste des bâtiments inclus dans les portées 1 et 2 pour 2023-2024

Bâtiment	Adresse	Superficie en m ²
Cité universitaire		
Tunnels	-	26 342
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

Forêt Montmorency		
Pavillon principal	Réserve faunique des Laurentides	4 235
Usine d'épuration	Réserve faunique des Laurentides	133
Garage	Réserve faunique des Laurentides	475
Auberge	Réserve faunique des Laurentides	Inclut avec le pavillon principal
Centre météorologique	Réserve faunique des Laurentides	-
Hameau	Réserve faunique des Laurentides	130
Km 103 route 175	Réserve faunique des Laurentides	202
Km 105 route 175	Réserve faunique des Laurentides	615
Route 175 Lac-Jacques-Cartier	Réserve faunique des Laurentides	54
Station agronomique		
Ferme d'élevage	521, route 138, St-Augustin-de-Desmaures	8 321
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	
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
Promenades des Anciens	Havre-Saint-Pierre Qc G0G 1P0	98
Maison de la Loire	1041 rue de la Loire	111
Clinique dentaire	729 av. Taniata, Lévis, G6Z 2C4	250
Centre d'études nordiques		
Whapmagoostul-Kuujjuarapik	Centre de formation, Cuisine, Maison, condos, garage, laboratoire	702
Station Radisson (Baie-James)	34 et 36, rue Couture	3 425
Station Salluit	467, rue Aqquitiqutaak	50
Station Salluit	30 rue Sitjamiut Salluit	n.d.
Poteau #22	rue Principale Salluit	n.d.
Station Umiujaq	255 à 257, Hudson Rd	60
Station Kangiqsualujuaq	473 Kuururjuaq Street	249
Station de l'île Bylot	Île Bylot, Parc national de Sirmilik, Nunavut	126
GRAND TOTAL		712 587 m²

Tableau 24 : Liste des bâtiments inclus dans la catégorie 3.8 pour 2023-2024

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)
Vieux-Séminaire-de-Québec #1	1 côte de la Fabrique	Locataire
L'Île-d'Anticosti	6 rue de l'Alouette	Locataire
Saint-Paul	300 rue Saint-Paul	Locataire

Tableau 25 : Liste des bâtiments exclus de l'inventaire des GES pour 2023-2024

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	<i>Idem</i>
Station de recherche du Lac à l'Eau Claire	Nord du 53 ^e parallèle	<i>Idem</i>

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

Tableau 26 : 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 (portée 1)	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 1990-2023) publié par le gouvernement du Canada	85	
	Potentiel de réchauffement global (PRG)	6e rapport du GIEC, 2022	85	
Combustion mobile (portée 1)	Quantité de carburant utilisée	Rapport de consommation d'essence et de diesel aux stations	100	91,67
	Quantité de carburant utilisée	Extraction des dépenses en essence et en diesel	95	
	Nombre et type de véhicule 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 1990-2023	85	
	PRG	6e rapport du GIEC, 2022	85	
Halocarbures (portée 1)	Quantité d'halocarbures émises par les équipements de climatisation	Compilation fournie par le Service des immeubles basée sur les données de remplissage	100	95,00
	Quantité d'halocarbures émises 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	6e rapport du GIEC, 2022	85	
Électricité (portée 2)	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 1990-2023	85	
	PRG	6e rapport du GIEC, 2022	85	
3.1 Biens et services	Achats réalisés	Rapport Golden, Université Laval	100	90,00
	Facteurs d'émission	Climatiq (Base de données : EPA et Exiobase)	80	
3.2 Actifs mobiliers	Achats réalisés	Rapport Golden, Université Laval	100	90,00
	Facteurs d'émission	Climatiq (Base de données : EPA et Exiobase)	80	

3.3 Production et distribution des sources d'énergie	Quantité de combustibles utilisée	Rapport EnerUniv, vérifié par une firme externe	100	92,14
	Quantité d'électricité achetée	Rapport EnerUniv, vérifié par une firme externe	100	
	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	
	Quantité d'électricité achetée (non inclus dans EnerUniv)	Compilation des relevés énergétiques produits à partir de factures.	95	
	Facteurs d'émission des combustibles	Environnement Canada, 2021	85	
	Facteur d'émission de l'électricité au Québec	Levasseur et al., 2021	85	
	Potentiel de réchauffement global (PRG)	6e rapport du GIEC, 2022	85	
3.6 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'émission	NIR 1990-2023 et EPA 2023	85	
	Facteur de forçage radiatif	Lee et al. 2021	85	
	PRG	6e rapport du GIEC, 2022	85	
3.7 Déplacements pendulaires	Déplacements pendulaires en voiture	Compilation effectuée principalement par Service campus	100	88,75
	Parts modales du transport en commun	Enquête Origine destination	85	
	Facteurs d'émission	NIR 1990-2023 et EPA 2023	85	
	PRG	6e rapport du GIEC, 2022	85	
3.8 Actifs loués	Quantité de combustibles utilisée annuellement	EnerUniv	100	93,33
	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'émission	NIR 1990-2023	85	
	PRG	6e rapport du GIEC, 2022	85	

3.9 Déplacements étudiants	Dépenses liées aux déplacements	Données extraites à partir des rapports de dépenses compilés par le Service des finances	95	89,17
	Taux de remboursement par kilomètres pour les déplacements en voiture	Manuel des règles financières	100	
	Prix moyen de l'essence et du diesel	Donnée publiée par la Régie de l'énergie du Québec	85	
	Facteurs d'émission	NIR 1990-2023 et EPA 2023	85	
	Facteur de forçage radiatif	Lee et al. 2021	85	
	PRG	6e rapport du GIEC, 2022	85	

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 27) 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 27 : 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 tierce 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 28).

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

Tableau 28 : Cotes de fiabilité des résultats

Cote F	Description
F ≥ 90	Résultat de fiabilité significative
60 ≥ 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 portées 1 et 2 est de 91 % et pour la portée 3, de 89 %.

Annexe 4 : Degrés-jour de chauffage et de refroidissement

Les données du **Tableau 29** ont été établies par Environnement et Changement climatique Canada (2024a) selon une température de référence de 18 °C. La normale est calculée par Environnement Canada selon les données climatiques 1971-2000.

Les degrés-jour 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-jour 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 fins (Environnement et Changement climatique Canada, 2020).

Tableau 29 : Moyennes et normales régionales des DJC et DJR depuis 2006

	Degrés-jour de chauffage	Degrés-jour de refroidissement
Normale*	5 202,0	133,3
2006	4 497,4	159,8
2007	5 022,0	121,4
2010	4 356,5	232,9
2012-2013	4 726,5	188,3
2013-2014	5 458,2	115,2
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
2022-2023	4 661,8	138,7
2023-2024	4 434,3	158,3

Annexe 5 : Méthodes de calcul pour les émissions liées aux déplacements

Ces méthodes de calcul touchent les catégories comprenant des déplacements (3.4 et 3.6).

Véhicules personnels

Les allocations pour usage d'un véhicule personnel, définies 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.

Transport en commun

Pour les déplacements en transport en commun, 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 des itinéraires desservis par 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 autobus de ville, c'est le même ratio que pour les autobus interurbains qui a été retenu, et pour les déplacements en métro, c'est celui des trains. Bien que ces ratios ne soient pas spécifiques pour ces déplacements, ils ont été retenus parce qu'ils permettent de convertir les montants (dollars) en distance parcourue (km). 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 permette 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 2**) aux modes de transports par kilomètre parcouru par personne.

Taxis

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 kilomètres 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'émission utilisés pour quantifier les émissions de GES liées aux déplacements en taxi sont les mêmes que pour la voiture.

Avion

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.