

Rapport

Vérification de l'inventaire des émissions de GES de l'Université
Laval - 2014-2015 – Niveau d'assurance limité

Présenté à :

Université Laval

Février 2016





Raymond Chabot Grant Thornton

Le 4 février 2016

Monsieur Éric Bauce
Vice-recteur
Université Laval
2320, rue des Bibliothèques
Québec (Québec) G1V 0A6

Raymond Chabot Grant Thornton & Cie
S.E.N.C.R.L.
Bureau 2000
Tour de la Banque Nationale
600, rue De La Gauchetière Ouest
Montréal (Québec) H3B 4L8

Téléphone : 514 878-2691
Télécopieur : 514 878-2127
www.rcgt.com

Objet : Rapport – Vérification de l’inventaire des émissions de GES 2014-2015 - Niveau d’assurance limité

Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous présenter notre rapport de vérification, avec un niveau d’assurance limité, de l’inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) de l’Université Laval.

Le rapport d’inventaire des émissions de GES en lien avec cette vérification est présenté à l’annexe 1 de notre rapport.

Nous vous remercions de la confiance que vous nous témoignez et nous demeurons à votre disposition pour toute assistance supplémentaire ou pour vous accompagner dans la poursuite de vos objectifs.

Pour toute information supplémentaire, n’hésitez pas à communiquer avec le soussigné au 514 390-4176.

Veuillez agréer, Monsieur, l’expression de nos sentiments distingués.

Mathieu Lendick, CPA auditeur, CA
Directeur principal – Groupe-conseil stratégie et performance



Une relation d'affaires basée sur la confiance, le savoir-faire et la collaboration

Table des matières

1. Responsabilités relativement à la vérification.....	1
1.1 Responsabilités de l'Université Laval	1
1.2 Responsabilités de Raymond Chabot Grant Thornton	1
1.3 Normes.....	2
1.4 Niveau d'assurance.....	2
1.5 Étendue du travail de vérification	2
1.6 Équipe de vérification	3
2. Présentation du rapport d'inventaire de GES de l'Université Laval.....	4
2.1 Université Laval et la gestion des émissions de GES	4
2.2 Déclaration d'émissions de GES.....	4
3. Travaux de vérification	6
3.1 Planification	6
3.1.1 Établissement du seuil de signification pour les travaux.....	6
3.1.2 Conclusion de la phase de planification.....	6
3.2 Exécution de la vérification.....	7
3.2.1 Systèmes de gestion des informations	7
3.2.2 Évaluation de la méthode de quantification des émissions.....	7
3.2.3 Observations.....	7

4. Restriction d'usage et confidentialité	8
5. Limitation de l'opinion de RCGT	9
Annexe 1 Énoncé de vérification	
Annexe 2 Déclaration des émissions de GES	
Annexe 3 Formulaire de vérification d'absence de conflit d'intérêt des membres de l'équipe de vérification	

Rapport



1. Responsabilités relativement à la vérification

Raymond Chabot Grant Thornton (ci-après « RCGT ») a été mandatée par l'Université Laval (ci-après « l'Université ») pour procéder à la vérification indépendante de son rapport d'inventaire 2014-2015 des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Pour ce faire, nous avons vérifié le rapport d'inventaire fourni par l'Université et qui s'intitule « *Bilan des émissions de GES 2014-2015* ». Ce rapport d'inventaire est daté du mois de décembre 2015, fait partie intégrante de notre rapport de vérification et se trouve en annexe 1. Il s'agit pour l'Université d'une première vérification de son inventaire des émissions de GES. Le niveau d'assurance de notre vérification de ce rapport d'inventaire est limité et il ne porte que sur la portion des émissions calculées pour le campus et la Forêt Montmorency entre le 1^{er} mai 2014 et le 30 avril 2015. Nous n'avons pas fait de vérification de l'année de référence, ni des années antérieures présentées dans ce rapport. De plus, nous n'avons pas vérifié la séquestration des GES par la forêt. Ceci était en dehors du périmètre de notre vérification.

1.1 Responsabilités de l'Université Laval

L'Université est responsable de la pertinence, de la cohérence, de la transparence, du conservatisme, de l'intégralité, de l'exactitude et de la méthode de présentation du rapport de quantification. Cette responsabilité inclut la conception, la mise en place et le suivi de procédés de contrôles internes permettant de produire un rapport d'inventaire exempt d'inexactitudes importantes.

1.2 Responsabilités de Raymond Chabot Grant Thornton

La responsabilité finale de RCGT est d'émettre une opinion sur le contenu du rapport d'inventaire des émissions de GES de l'Université, présenté à l'annexe 1, et il a été convenu avec l'Université d'émettre une opinion avec un niveau d'assurance limité qui se limite à l'inventaire des émissions de GES calculées pour le campus et la Forêt Montmorency, du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015. Les émissions de GES présentées pour les périodes antérieures, malgré le fait qu'elles font parties intégrantes du rapport d'inventaire, sont exclues de l'étendue de notre travail de vérification. RCGT n'assume donc aucune responsabilité relativement à la déclaration des émissions de GES pour les périodes antérieures à la période du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015. Cette vérification ne concerne pas non plus la séquestration des GES par la Forêt Montmorency que l'Université prend en considération dans son bilan net des émissions de GES.

RCGT s'est assuré de son indépendance à titre de firme et de celle de ses associés et employés à titre individuel face à l'Université, avant de débiter le processus de vérification.

1.3 Normes

Notre vérification de ce rapport d'inventaire a été réalisée en suivant la norme internationale ISO 14064-3 *Gaz à effet de serre-Partie 3 : Spécifications et lignes directrices pour la validation et la vérification des déclarations des gaz à effet de serre*. Cette norme requiert que nous planifions et exécutons la vérification dans le but d'obtenir un niveau d'assurance raisonnable ou limitée quant au fait que la déclaration des émissions de GES présentée dans le rapport d'inventaire est exempte d'inexactitudes importantes, est une représentation appropriée des données et des informations relativement aux émissions de GES de l'Université et que les erreurs qui ont pu être identifiées ne font pas en sorte que l'écart entre la déclaration de l'Université et les calculs du vérificateur dépassent le seuil de matérialité prédéterminé.

1.4 Niveau d'assurance

Il a été convenu avec l'Université que RCGT émette une opinion relativement à la déclaration des émissions de GES figurant au rapport d'inventaire avec un niveau d'assurance limité. Notre programme de vérification a donc été élaboré en fonction d'un tel niveau d'assurance.

1.5 Étendue du travail de vérification

Un niveau d'assurance limité pour la réalisation de cette vérification des émissions de GES implique que RCGT n'a pas mis l'accent sur des essais détaillés des données et des informations GES fournies par l'Université afin d'étayer le rapport d'inventaire. Notre travail de vérification s'est ainsi limité à s'assurer qu'il n'y a rien qui nous porte à croire que :

- le processus de l'Université pour la collecte et la compilation des données utilisées pour établir l'inventaire des émissions de GES n'est pas adéquat;
- la méthodologie employée par l'Université pour calculer les émissions de GES n'est pas pertinente;
- les sources et puits d'émissions de GES pris en considération dans l'inventaire ne sont pas pertinents;
- les facteurs d'émissions et les potentiels de réchauffement climatique utilisés dans les calculs de l'inventaire ne sont pas appropriés, justes et qu'ils ne proviennent pas de sources fiables;
- les calculs des émissions de GES en partant des données collectées par l'Université ne sont pas exacts.

Ainsi, aucun échantillonnage de factures énergétiques ou autres documents de la sorte n'a été fait afin de déterminer si les quantités de consommables (électricité, mazout, diesel, gaz naturel et autres) à la base du calcul des émissions de GES sont exemptes d'erreurs. Nos travaux se sont limités en demandes d'informations, procédures analytiques et entretiens portants sur les informations qui nous ont été fournies par l'Université.

1.6 Équipe de vérification

Avant d'accepter cette mission de vérification, nous nous sommes assurés de l'absence de tout conflit d'intérêts qui aurait pu affecter l'opinion que nous émettons dans ce rapport. Les membres de l'équipe de vérification ont tous rempli un formulaire de déclaration d'absence de conflit d'intérêts. Ces formulaires sont présentés à l'annexe 2. Nous nous sommes également assuré que les membres de l'équipe de vérification possédaient l'expertise, les compétences et les formations appropriées pour réaliser cette mission.

Notre travail de vérification a été réalisé par une équipe formée à la norme internationale ISO 14064-3 par l'Association canadienne de normalisation (CSA). Il s'agit d'une vérification d'un inventaire d'émissions de GES axé sur la combustion de carburants fossiles par des sources fixes et mobiles pour lequel notre équipe possède l'expertise appropriée. De plus, l'inventaire des émissions de GES a été réalisé par l'Université Laval en se basant à la fois sur la norme internationale ISO 14064-1 et sur le GHG Protocol, deux méthodologies que maîtrise l'équipe de vérification pour avoir eux-mêmes réalisé des inventaires en suivant ces méthodologies.

Les vérificateurs assignés à cette mission de vérification sont :

- Mathieu Lendick, CPA auditeur, CA, chargé de mission

Monsieur Lendick est le chargé de mission pour cette vérification. Il s'assure que l'ensemble de l'équipe de vérification emploie adéquatement la méthodologie de vérification en lien avec le niveau d'assurance limité requis par l'Université. Il supervise chacune des étapes de la vérification en plus de réaliser une révision finale interne du programme de vérification avant de remettre à l'Université le rapport final de vérification.

- Gontran Bage, ing., Ph.D. vérificateur principal

Monsieur Bage agit à titre de vérificateur principal. Il a été responsable de plusieurs mandats de quantification et de vérification de projets de réductions de gaz à effet de serre en plus de réaliser plusieurs déclarations d'émissions de GES. Monsieur Bage dirige les travaux et assure l'émission du rapport.

Monsieur Bage a réussi la formation à la Norme ISO 14064-3 intitulée : *Spécifications et lignes directrices pour la validation et la vérification des déclarations des gaz à effet de serre (2006)*. Certificat # 416802.

- Victor Poudelet, ing. jr, M.Sc.A., vérificateur

Monsieur Poudelet assiste le vérificateur en charge.

Monsieur Poudelet a réussi la formation à la Norme ISO 14064-3 intitulée : *Spécifications et lignes directrices pour la validation et la vérification des déclarations des gaz à effet de serre (2006)*. Certificat # 416800.

L'équipe de vérification peut être rejointe en contactant monsieur Gontran Bage, directeur chez RCGT au 514.393.4849 ou à bage.gontran@rcgt.com.

2. Présentation du rapport d'inventaire de GES de l'Université Laval

2.1 Université Laval et la gestion des émissions de GES

L'Université Laval, un établissement d'enseignement universitaire à Québec qui compte plus de 37 000 étudiants et employés, a produit en 2010 un premier inventaire rétrospectif des émissions de GES pour les années 2000, 2006, 2007, 2010 et l'année 2012-2013. Depuis, elle a produit un bilan partiel des émissions de GES pour les années 2013-2014 et 2014-2015. La distinction entre les bilans partiels et les bilans d'origine est que les bilans partiels ne considèrent que les émissions directes de GES pour l'Université et les émissions indirectes associées à la production d'électricité pour une tierce partie.

La déclaration d'émissions de GES de l'Université concerne spécifiquement et exclusivement les émissions de type 1 et de type 2. Les émissions de type 1 sont produites soit par des sources fixes par la production d'énergie à partir de la combustion fixe de gaz naturel, de diesel, de mazout léger #2, de mazout lourd #6 et de propane, soit par des sources mobiles par la combustion d'essence et de diesel dans des véhicules moteurs (voiture, camions et véhicules hors-route) appartenant à l'Université. Les émissions de type 2 sont produites par une tierce partie, lors de la production d'électricité qu'achète l'Université.

En raison des sources de GES, les gaz répertoriés dans la déclaration d'émissions de GES de l'Université sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O).

La période visée par la déclaration d'émissions de GES est du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015 inclusivement.

Les principaux contacts à l'Université relativement à cette déclaration d'émissions de GES sont :

- Pierre Lemay, adjoint au vice-recteur--Vice-rectorat exécutif et au développement
- Audrey Boivin, coordonnatrice aux opérations en développement durable-Vice-rectorat exécutif et au développement
- Marie-Pier Denis, agente de recherche et de planification-Vice-rectorat exécutif et au développement

2.2 Déclaration d'émissions de GES

La déclaration d'émissions de GES a été produite par l'Université Laval, en suivant les exigences de la norme ISO 14064-1 et le GHG Protocol. L'Université a collecté les quantités de consommables par les différentes sources de GES énumérées précédemment pour la période visée par la déclaration. Ces quantités de consommables ont été transformées par la suite en émissions de CO₂, CH₄ et N₂O en employant des facteurs d'émissions. Finalement, toutes les émissions de gaz ont été agrégées ensemble en employant un potentiel de réchauffement climatique spécifique à chaque gaz afin d'exprimer la déclaration d'émissions de GES sous une valeur unique en équivalent CO₂ (eCO₂).

Les facteurs d'émissions ont été sélectionnés dans le rapport fédéral intitulé *Rapport d'inventaire national 1990-2013- Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*.

Les potentiels de réchauffement climatique sont tirés du 4^e rapport du *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* (GIEC) pour une période de 100 ans.

3. Travaux de vérification

3.1 Planification

À l'étape de planification des travaux de vérification, les vérificateurs ont discuté avec l'Université des principaux processus de collecte des données utilisés par la suite pour le calcul des émissions de GES, de même que de la méthodologie employée pour le calcul des émissions de GES.

Madame Marie-Pier Denis, agente de recherche-Vice-rectorat exécutif et au développement, a été rencontrée afin de discuter des mécanismes mis en place par l'Université pour garantir une collecte de données complète et uniforme à chaque année de réalisation de la déclaration de GES.

3.1.1 Établissement du seuil de signification pour les travaux

Le seuil de signification est la quantité, si elle est omise ou erronée, qui influencera la lecture de la déclaration d'émission de GES au point de pouvoir tromper le lecteur. Le seuil de signification pour les travaux est défini par les Normes canadiennes d'audit (NCA) comme étant la valeur que le vérificateur établit en deçà du seuil de signification pour l'ensemble de la déclaration des émissions de GES, afin de ramener à un niveau suffisamment faible, la probabilité que le total des anomalies non corrigées et non détectées excède le seuil de signification pour la déclaration.

Nous avons établi un seuil de signification en s'appuyant sur les pratiques de RCGT qui prennent en considération :

- les attentes de l'Université;
- les standards de l'industrie;
- notre propre perception des contrôles mis en place par l'Université dans la collecte des données.

Nous avons retenu d'utiliser un seuil de signification de 5 % des émissions de GES déclarées pour la période visée dans le cadre de cette vérification avec un niveau d'assurance limité.

3.1.2 Conclusion de la phase de planification

À la fin de cette phase de planification, les informations obtenues en lien avec la déclaration des émissions de GES de l'Université et son mécanisme de collecte des données étaient suffisantes et adéquates pour que l'équipe de vérification ait une bonne compréhension de l'approche suivie par l'Université pour produire son rapport d'inventaire de GES.

Aucune question n'est restée en suspens ou non répondue par l'Université à la suite de la revue préliminaire du dossier. Ainsi, l'équipe de vérification a pu procéder à la vérification du rapport d'inventaire des émissions de GES de l'Université.

3.2 Exécution de la vérification

Un rapport en version projet de la déclaration des émissions de GES nous a été soumis le 13 novembre 2015 par l'Université. Notre révision du rapport et des documents l'accompagnant a débuté le 13 novembre 2015 et nous avons préparé un plan de vérification. Nous avons soumis une série d'observations à l'Université relativement au respect de la norme ISO 14064-1 et du GHG Protocol pour la déclaration des émissions de GES de l'Université. Nous avons discuté de ces observations avec madame Marie-Pier Denis le 19 novembre 2015. Finalement, l'Université a soumis un rapport corrigé le 14 décembre 2015.

3.2.1 Systèmes de gestion des informations

Les mécanismes de contrôles mis en place par l'Université afin de s'assurer que la collecte des données est faite de manière rigoureuse, adéquate et uniforme, et ce, pour chaque année de déclaration, ont été discutés avec madame Marie-Pier Denis.

3.2.2 Évaluation de la méthode de quantification des émissions

Nous avons évalué la pertinence de suivre le GHG Protocol et la norme ISO 14064-1 comme méthodologies en comparant les conditions d'application de chaque méthodologie aux conditions en place à l'Université. Nous nous sommes également assuré de l'application appropriée de ces méthodologies en employant notre formulaire « *Assessment of quantification standards and methodology used* ».

À la lumière de cette analyse, nous sommes en accord avec l'utilisation de ces deux méthodologies pour la déclaration des émissions de GES de l'Université.

3.2.3 Observations

Des observations ont été soulevées, quantifiées et comparées au seuil de signification des travaux. Bien qu'aucune observation ne dépasse ce seuil, elles ont été communiquées à l'Université aux fins de discussion. L'Université a néanmoins choisi de faire les corrections nécessaires pour certaines de ces observations.

Une série d'observations quant aux exigences de la norme ISO 14064-1 pour la présentation de la déclaration des émissions de GES a été faite et communiquée à l'Université. Cette dernière, après discussion, a fait les ajustements requis à la déclaration pour la rendre conforme aux exigences.

Toutes les demandes de correction ont été répondues à la satisfaction du vérificateur par l'Université.

4. Restriction d'usage et confidentialité

Ce rapport de vérification a été préparé pour l'usage exclusif de l'Université. L'utilisation de ce rapport de vérification par une autre entité, ou à d'autres fins que de donner une opinion sur la déclaration des émissions de GES de l'Université est interdite.

La déclaration des émissions de GES de l'Université, intitulée *Sommaire du bilan de GES 2014-2015*, et datée du mois de novembre 2015 fait partie intégrale de ce rapport de vérification et ne devrait, en aucune circonstance, en être séparé.

Ce rapport de vérification et le matériel recueilli ou produit par RCGT dans le cadre de cette mission de vérification sont conservés de manière sécuritaire et confidentielle et sont disponibles pour l'Université, sur demande. Ils ne seront rendus disponibles à quiconque à moins que RCGT n'en soit forcé par la loi. Après une période de 10 ans, les documents seront détruits de manière sécuritaire.

5. Limitation de l'opinion de RCGT

L'opinion émise par RCGT dans le cadre de cette mission de vérification avec un niveau d'assurance limité ne concerne pas la séquestration des émissions de GES par la Forêt Montmorency. Considérant ceci, en plus du fait que cette opinion est faite avec un niveau d'assurance limité, RCGT ne peut endosser aucune affirmation de l'Université relativement à une quelconque performance en lien avec sa gestion des émissions des GES, incluant une carboneutralité.

Notre opinion se limite également aux émissions qui sont déclarées dans le rapport d'inventaire de l'Université et ne tient pas compte des émissions de GES qui pourraient être attribuées aux activités de l'Université ayant lieu dans des bâtiments loués ou en copropriété, des maisons situées sur le campus ou dans des bâtiments situés hors du campus de l'Université, sauf ceux situés à la Forêt Montmorency, puisque ceux-ci ont été exclus du bilan par l'Université.

De plus, l'opinion de RCGT ne concerne que le rapport d'inventaire des émissions de GES pour la période allant du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015. L'opinion de RCGT ne couvre pas les inventaires des années précédentes ni celle de l'année de référence.

Annexes



Annexe 1

Énoncé de vérification

Énoncé de vérification

Énoncé fait pour :

Éric Bauce
Vice-recteur
Université Laval

Sujet et objectifs de la vérification

Nous avons vérifié la déclaration des émissions de GES de l'Université Laval, ci-jointe, intitulée *Sommaire du bilan de GES 2014-2015* et daté de décembre 2015.

L'objectif de cette vérification était de s'assurer que rien ne nous porte à croire que l'affirmation faite par l'Université Laval quant aux émissions de GES pour la période concernée n'est pas, à tous les égards importants, conforme aux exigences de la norme ISO 14064-1.

Cette déclaration de l'Université fait partie intégrante de ce rapport de vérification et ne peut, en aucune circonstance, en être détachée.

De manière générale, l'information supportant cette déclaration peut être classée de la manière suivante :

- Données de consommation énergétique par des sources fixes;
- Données de consommation énergétique par des sources mobiles;
- Données sur les quantités de réfrigérants dans les différents équipements de climatisation de l'Université;
- Données sur l'énergie produite à l'extérieur du campus et importée par l'Université pour son propre usage (achat d'électricité);
- Facteurs d'émission, potentiels de réchauffement climatique et tout autre constants qui sont autant de données hypothétiques prises de sources fiables;

Critères de la vérification - Niveau d'assurance limité

1. Rien ne porte à croire que la déclaration d'émissions de GES (inventaire des GES) qui est jointe à ce rapport n'est pas conforme aux exigences et principes de la norme ISO 14064-1.
2. Rien ne porte à croire que l'approche et la méthodologie employées pour établir la valeur des émissions de GES de cette déclaration ne sont pas appropriées.

3. Rien ne porte à croire que l'Université ne s'appuie pas sur des données dont la collecte est encadrée par un mécanisme de contrôle qui est considéré juste et adéquat, et que ceci devrait faire en sorte de ne pas engendrer d'erreur significative sur les résultats de la déclaration.
4. Rien ne porte à croire que les calculs supportant la déclaration des émissions de GES ne sont pas suffisamment précis pour être considérés comme étant justes et adéquats et ne devraient pas engendrer d'erreur significative sur les résultats de la déclaration.
5. La période couverte par la déclaration des émissions de GES est appropriée, c'est-à-dire du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015;
6. L'estimation de l'incertitude entourant la déclaration des émissions de GES est faible et le seuil de signification n'a pas été atteint ou dépassé.

Norme applicable pour la vérification

Notre vérification a été faite selon la norme internationale ISO 14064-3, intitulée *Gaz à effet de serre- Partie 3 : Spécifications et lignes directrices pour la validation et la vérification des déclarations des gaz à effet de serre*.

Conclusion

Aucune limitation n'a été imposée sur nos travaux de vérification, aucune observation n'a eu pour effet d'atteindre ou de dépasser le seuil de signification et notre opinion, tout en considérant qu'elle est faite avec un niveau d'assurance limité, est faite sans réserve.

Cependant, l'opinion émise dans le cadre de cette mission de vérification avec un niveau d'assurance limité ne concerne pas la séquestration des émissions de GES par la Forêt Montmorency. Considérant ceci, en plus du fait que cette opinion est faite avec un niveau d'assurance limité, RCGT ne peut endosser aucune affirmation de l'Université relativement à une quelconque performance en lien avec sa gestion des émissions des GES, incluant une carboneutralité.

Notre opinion se limite également aux émissions qui sont déclarées dans le rapport d'inventaire de l'Université et ne tient pas compte des émissions de GES qui pourraient être attribuées aux activités de l'Université ayant lieu dans des bâtiments loués ou en copropriété, des maisons situées sur le campus ou dans des bâtiments situés hors du campus de l'Université, sauf ceux situés à la Forêt Montmorency, puisque ceux-ci ont été exclus du bilan par l'Université.

De plus, l'opinion de RCGT ne concerne que le rapport d'inventaire des émissions de GES pour la période allant du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015. L'opinion de RCGT ne couvre pas les inventaires des années précédentes ni celle de l'année de référence.

Opinion avec un niveau d'assurance limité

Considérant,

- la base du processus et des modes opératoires suivis;
- les mécanismes de contrôle entourant la collecte des données utilisées par l'Université;
- que les observations relevées n'ont pas eu pour effet d'atteindre ou de dépasser le seuil de signification;

nous pouvons conclure qu'il n'y a rien qui nous porte à croire que la déclaration des émissions de GES de l'Université Laval (l'inventaire des émissions de GES), pour la période du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015, n'est pas, en tous les égards importants, conforme aux exigences de la norme ISO 14064-1 et du GHG Protocol.

La ventilation des émissions de GES de cette déclaration pour la période visée est la suivante :

Sources	CO ₂ (eCO ₂)	CH ₄ (eCO ₂)	N ₂ O (eCO ₂)	HFC (e CO ₂)	TOTAL (eCO ₂)
Chauffage	25 882,3	13,9	129,4	0,0	26 025,6
Transport interne	312,2	2,4	1,9	0,0	316,5
Halocarbuures	0,0	0,0	0,0	145,6	145,6
Électricité	352,9	0,0	0,0	0,0	352,9
TOTAL	26 547,4	16,3	131,3	145,6	26 840,6



Comptables professionnels agréés

Mathieu Lendick, CPA auditeur, CA
Directeur principal



Gontran Bage ing., Ph.D.
Vérificateur principal

Montréal, le 1^{er} février 2016

Annexe 2

Déclaration des émissions de GES

Bilan des émissions de GES 2014-2015



Université Laval
Décembre 2015

Marie-Pier Denis
Agente de recherche et de planification
Vice-rectorat exécutif et au développement

Table des matières

Liste des tableaux	3
Liste des figures	3
Introduction	4
Contexte	4
Méthodologie	4
Catégorie 1	6
Catégorie 2	7
Puits de carbone	7
Protocole d'analyse de l'incertitude	7
Analyse de l'incertitude	8
Résultats et discussion.....	10
Conclusion	13
Annexe 1 : Précisions concernant les bâtiments inclus dans le bilan des émissions de GES	15
Annexe 2 : Facteurs d'émissions et valeurs de potentiel de réchauffement climatique utilisés pour le bilan 2014-2015	17
Annexe 3 : Évolution des émissions de GES entre 2000 et 2014-2015	18
Annexe 4 : Degrés-jours de chauffage	21
Annexe 5 : Évolution de la consommation brute d'électricité sur le campus en kWh	22
Annexe 6 : Indicateurs de performance	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Sources et puits de GES pris en compte dans le bilan	6
Tableau 2 : Attribution de l'incertitude selon la provenance des données	7
Tableau 3 : Cotes de fiabilité des résultats	8
Tableau 4 : Cote de fiabilité des résultats par source de GES.....	9
Tableau 5 : Cote de fiabilité du total des émissions de GES calculée selon la contribution de chaque source de GES.....	9
Tableau 6 : Quantité de GES émise de 2000 à 2014-2015 en fonction de la catégorie.....	11
Tableau 7 : Quantité de GES émise en 2014-2015 en fonction de la catégorie et incertitude associée aux résultats.....	12
Tableau 8 : Émissions de GES par catégorie et par type de GES pour 2014-2015.....	13
Tableau 9 : Détail des bâtiments pris en compte en 2014-2015 pour chaque type de combustible et pour l'électricité.....	15
Tableau 10 : Facteurs d'émissions utilisés pour la combustion stationnaire et mobile	17
Tableau 11 : Facteur d'émissions utilisé pour la consommation d'électricité produite dans la province de Québec.....	17
Tableau 12 : Valeurs de potentiel de réchauffement climatique utilisées pour tous les GES inclus dans le bilan	17
Tableau 13 : Évolution des émissions de GES sur le campus par catégorie de 2000 à 2014-2015	18
Tableau 14 : Degrés-jours de chauffage annuels et normale à l'aéroport Jean-Lesage (Québec) de 2000 à 2014-2015	21
Tableau 15 : Évolution de la consommation brute d'électricité sur le campus en kWh de 2000 à 2014-2015	22
Tableau 16 : Évolution des indicateurs de performance de 2000 à 2014-2015	23

Liste des figures

Figure 1 : Quantité de GES émise en 2014-2015 et incertitude en fonction de la catégorie.....	12
Figure 2 : Émissions de CO ₂ équivalent sur le campus par catégorie et par année	18
Figure 3 : Grammes de CO ₂ équivalent total par unité de surface par personne	19
Figure 4 : Répartition des émissions du campus pour l'année 2006 (36 142 tonnes de CO ₂ équivalent).....	20
Figure 5 : Répartition des émissions du campus pour l'année 2014-2015 (26 425 tonnes de CO ₂ équivalent).....	20

Introduction

Soucieuse de son empreinte sur l'environnement, l'Université s'est dotée d'une politique de développement durable en 2008 et d'un plan d'action en développement durable en 2009 (mis à jour en 2012 et 2015). La production d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) est une étape incontournable dans un tel plan d'action.

Des bilans complets des émissions de GES de l'Université ont été réalisés pour 2000, 2006, 2007, 2010 et 2012-2013. En 2013-2014 et 2014-2015, un bilan partiel des émissions de GES de l'Université a été réalisé. Par bilan partiel, on entend un bilan ne recensant que les émissions directes de GES émis par l'Université ainsi que les émissions indirectes liées à sa consommation d'énergie (électricité), soit les émissions de catégorie 1 et 2 (Tableau 1). Le présent rapport documente le bilan partiel des émissions de GES pour l'année 2014-2015, s'échelonnant du 1^{er} mai 2014 au 30 avril 2015. Il est à noter qu'un changement de période d'inventaire a été effectué en 2012-2013 pour s'harmoniser avec la période de production des différents rapports et documents utilisés pour réaliser le bilan de GES, soit l'année financière. Ce changement n'a pas d'influence sur les résultats des bilans.

Contexte

En 2014-2015, l'Université Laval comptait plus de 37 000 étudiants et employait plus de 5 000 personnes. Les infrastructures de l'Université sont concentrées à la cité universitaire, définie comme le campus, mais plusieurs autres entités sont localisées hors campus, notamment dans le Vieux-Québec, à Saint-Augustin et à la Forêt Montmorency.

Le campus universitaire occupe une superficie approximative de 1,8 km² dans la Ville de Québec. Plus de cinquante bâtiments y sont présents. Le chauffage de la majeure partie des bâtiments présents sur le campus provient de la centrale d'énergie construite en 1954. Cette centrale fonctionne au mazout, au gaz naturel et, depuis 2007, à l'électricité.

La Forêt Montmorency est située à quelque 80 km, au nord du campus. Elle occupe une superficie d'environ 412 km² (agrandissement de 346 km² en 2014). La Forêt possède des installations de plein air et d'hébergement accessibles au public et abrite des activités d'enseignement et de recherche en foresterie.

Méthodologie

Le premier bilan des émissions de GES de l'Université a été réalisé en 2009 par les consultants *Dessau* et portait sur les années 2000, 2006 et 2007. Depuis, un bilan de GES complet est produit tous les trois ans par l'Université Laval. L'année de référence est 2006, puisqu'aucune information relative à la Forêt Montmorency n'était disponible avant cette année. Depuis 2013, et puisque l'Université a fait de l'amélioration de son bilan de GES une priorité, un bilan partiel (catégories 1 et 2 seulement) est réalisé chaque année. Cette décision a été prise pour assurer un suivi serré des émissions directes de GES de l'Université, ainsi que des émissions indirectes liées à sa consommation d'électricité. Le prochain bilan complet sera réalisé en 2015-2016.

En continuité avec les premiers bilans, c'est par la méthode des facteurs d'émissions que les quantités, en équivalent CO₂, ont été calculées. L'ensemble des principes et des hypothèses de travail employés dans la réalisation du bilan des GES est basé sur les références suivantes :

- GHG Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard, revised edition (2004);
- ISO 14064-1:2006, Greenhouse Gases Part I – Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.

La norme ISO 14064-1 a été retenue car elle est une référence mondiale pour les bilans de GES et qu'elle s'applique quel que soit le type d'organisation. Ce rapport d'inventaire a fait l'objet d'une vérification selon la norme ISO-14064-3 par la firme Raymond Chabot Grant Thornton selon un niveau d'assurance limitée. Cette vérification porte seulement sur les émissions de GES associées aux activités du campus et aux installations de la Forêt Montmorency et ce, uniquement pour la période 2014-2015.

Une approche fondée sur le contrôle administratif a été préconisée. Ainsi, la majeure partie des bâtiments pour lesquels l'Université est propriétaire et possède 100 % du contrôle administratif a été prise en compte dans cette approche. Les entités louées ou en copropriété, telles que la Fabrique ou le Vieux Séminaire et les maisons situées sur le campus, ont été exclues du bilan. Les bâtiments situés hors campus, sauf ceux situés à la Forêt Montmorency, ont également été exclus du bilan. La liste exhaustive des bâtiments inclus dans le bilan peut être consultée à l'Annexe 1.

Le bilan a été réalisé en utilisant la version anglaise d'un logiciel intitulé *Clean Air-Cool Planet Campus Carbon Calculator v. 6.85*, développé par l'organisme Clean air Cool Planet pour les universités américaines et adapté pour les provinces canadiennes par la Coalition Jeunesse Sierra. Il est disponible sur le site web de la *University of New Hampshire*. À chaque production de bilan de GES, une mise à jour du logiciel est effectuée par l'Université afin de mieux représenter ses opérations et le contexte québécois, notamment quant à la distribution d'électricité et les transports. Les facteurs d'émissions ou de suppressions des différents puits et sources de GES sont également mis à jour selon les données du plus récent *National Inventory Report (NIR)* sur les sources et puits de GES au Canada, publié chaque année par Environnement Canada. Au moment de la réalisation du bilan de GES 2014-2015, les données les plus récentes disponibles étaient celles du NIR publié en avril 2015, qui se rapportent à l'année civile 2013. Les facteurs d'émissions utilisés ainsi que les valeurs de potentiel de réchauffement climatique pour chaque GES inclus dans le bilan peuvent être consultés à l'Annexe 2.

Parmi les gaz ayant un effet de serre, quatre des six gaz pris en compte par le protocole de Kyoto, soit le CO₂, le CH₄, le N₂O et les HFC (HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC-143a, HFC-152a) ont été considérés dans le présent bilan. Les PFC et le SF₆ n'ont pas été considérés, puisqu'ils ne sont pas produits par les activités de l'Université. Le tableau 1 présente les sources et les puits de GES pris en compte dans le bilan.

Les détails de la méthodologie utilisée pour calculer les émissions de GES de l'Université sont détaillés dans un document interne intitulé « Guide pour réaliser un bilan de GES ». Ce document a été rédigé en 2011 lors de la réalisation du bilan de GES de l'année 2010, en s'appuyant sur la méthodologie utilisée par la firme Dessau en 2009 pour les bilans de 2000, 2006 et 2007. Il spécifie le type de données qui doit être utilisé pour calculer les émissions de GES, les personnes ressources qui fournissent ces données, les modifications qui doivent être apportées au calculateur utilisé et la façon dont les données doivent être traitées. La mise à jour de ce document est effectuée chaque fois qu'un bilan de GES est réalisé, dans le but d'assurer à la fois la constance de la méthodologie à travers les bilans et de permettre d'améliorer cette dernière, par exemple en précisant des estimés lorsque de nouvelles sources de données sont disponibles.

Par souci de clarté et de concision, les informations contenues dans ce document ne sont pas toutes incluses dans le présent bilan, mais elles sont résumées dans les paragraphes suivants et sont disponibles en tout temps sur demande.

Catégorie 1

Les factures de livraison des différentes sources de combustibles utilisés sur le campus, soit le mazout (huile n° 2), le mazout lourd (huile n° 6), le gaz naturel, le propane et le diesel, ont été utilisées pour le calcul des émissions provenant de la combustion stationnaire. La même chose a été faite pour la Forêt Montmorency. Pour plus de détails sur les bâtiments concernés par chaque type de données, consulter l'Annexe 1. Il n'y a pas de combustion de biomasse à l'Université.

La combustion mobile origine de la flotte de l'Université Laval, composée de 183 véhicules : voitures, camionnettes, camions lourds (machinerie) et véhicules tout-terrain (VTT) fonctionnant à l'essence ou au diesel et étant utilisés sur le campus ou à la Forêt Montmorency. Les données concernant le ravitaillement en diesel étaient disponibles en litres, tandis que les données concernant le ravitaillement d'essence étaient exprimées soit en litres, soit en dollars défrayés. Ces derniers ont été transformés en litres en tenant compte du prix moyen de l'essence dans la province en 2014, fourni par la Régie de l'énergie du Québec. Puisqu'il n'est pas possible de connaître la consommation précise de carburant de chaque véhicule de la flotte, les quantités de carburants (essence et diesel) ont été attribuées aux différents types de véhicules (automobiles, camionnettes et véhicules hors-route pour l'essence, et camionnettes et machinerie lourde pour le diesel) au prorata de la quantité de chacun des types de véhicules dans la flotte. Le campus et la Forêt Montmorency ont été traités séparément.

Tableau 1 : Sources et puits de GES pris en compte dans le bilan

Catégorie	Description	Sources et puits pris en compte
1	Émissions directes reliées aux opérations de l'Université	<ul style="list-style-type: none"> - Combustion stationnaire (chaudières et autres équipements fonctionnant au carburant) sur le campus et à la Forêt Montmorency; - Utilisation d'halocarbures dans les appareils de climatisation et de réfrigération sur le campus - Transport interne sur le campus et à la Forêt Montmorency (combustion mobile des véhicules appartenant à l'Université).
2	Émissions indirectes reliées à la consommation énergétique de l'Université	<ul style="list-style-type: none"> - Achat d'électricité pour le chauffage et l'utilisation dans les bâtiments appartenant à l'Université situés sur le campus et à la Forêt Montmorency.
N/A	Puits de carbone	<ul style="list-style-type: none"> - Stockage de carbone dans la Forêt Montmorency

Les données utilisées pour calculer les émissions d'halocarbures des systèmes de réfrigération et de climatisation sur le campus sont issues de l'équipe Réseau de réfrigération du Service des immeubles. Les fuites d'halocarbures dans les équipements sont estimées en kilogrammes, ce qui permet d'appliquer directement les potentiels de réchauffement climatique aux données reçues. Pour les équipements de climatisation, les estimés sont calculés en faisant la moyenne annuelle des remplissages de HFC dans les équipements au cours des 10 dernières années, ce qui permet un meilleur estimé des fuites puisque les équipements de climatisation ne font pas l'objet de

remplissage de HFC chaque année. Pour les équipements de réfrigération, les estimés sont calculés à partir des registres de remplissage de l'année ciblée, auxquels on ajoute un 1% de fuites hypothétiques non décelées selon le conseil de professionnels, afin de se rapprocher le plus possible de la réalité. Seules les émissions liées aux GES couverts par le protocole de Kyoto ont été comptabilisées. Les halocarbures sont inclus au bilan de GES pour la première fois en 2014-2015.

Catégorie 2

La totalité de l'électricité consommée à l'Université Laval (campus et Forêt Montmorency) étant issue du réseau d'Hydro-Québec, aucune émission de gaz à effet de serre n'avait été considérée dans cette catégorie lors des premiers bilans. Cette suggestion provenait d'Environnement Canada, qui ne comptabilisait aucune émission en lien avec la production électrique dans le NIR des gaz à effet de serre de 2006 (Environnement Canada, 2008). Cependant, depuis la publication de l'édition de 2011, un facteur d'émissions s'appliquant à l'électricité au Québec est appliqué. Ce facteur d'émission diffère d'année en année, entre autres selon la proportion d'électricité québécoise issue de l'hydroélectricité, de la fission nucléaire, de la combustion et des énergies vertes chaque année.

Puits de carbone

La Forêt Montmorency appartenant à l'Université Laval est considérée comme étant un puits de carbone. Une étude réalisée en 2015 par un comité scientifique de l'Université Laval estime à 13 945 tonnes de CO₂ équivalent le carbone stocké par cette forêt chaque année depuis son agrandissement en 2014.

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 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 2).

Tableau 2 : 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	95
Données génériques canadiennes ou nord-américaines relatives à la catégorie d'émission visée	85
Données génériques internationales relatives à la catégorie 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 suivante :

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

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 3):

Tableau 3 : 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

Tous les coefficients d'émission utilisés dans les calculs provenaient d'une étude canadienne et possédaient donc un poids relatif de 85. En ce qui concerne les potentiels de réchauffement climatique des gaz, ceux-ci ont été marqués d'un poids relatif de 85, puisqu'ils sont acceptés par l'ensemble de la communauté internationale. 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 catégories d'émissions selon sa contribution au total des émissions de GES (selon les données pour 2014-15 présentées au Tableau 6).

Cette méthode d'analyse de l'incertitude se veut très conservatrice, ce qui explique que les marges d'erreur (Tableau 7) 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 serait de mesurer directement les émissions de GES à l'aide d'un appareil calibré, ce qui représente une activité extrêmement coûteuse et exigeante.

Analyse de l'incertitude

D'après le protocole présenté dans la section Méthodologie, la provenance de chacune des données utilisées dans les calculs a été rapportée à un poids relatif. La présente section établit la relation entre les différentes sources d'émission par catégorie et la provenance des données (Tableau 4). La fiabilité de chacune des sources d'émission est illustrée à la Figure 1 et détaillée dans le Tableau 7. La cote de fiabilité pour le total des émissions, calculée en pondérant les cotes de fiabilité de chacune des sources de GES selon la contribution de chaque source au total des émissions est de 90% (Tableau 5).

Tableau 4 : Cote de fiabilité des résultats par source de GES

Source	Donnée	Provenance de la donnée	Poids relatif attribué	Fiabilité calculée pour la source (%)
Combustion stationnaire	Quantité de combustibles utilisée annuellement	Université Laval (factures)	100	90
	Facteurs d'émission des combustibles	Donnée générique canadienne (NIR)	85	
	Potentiel de réchauffement climatique des gaz	Donnée acceptée internationalement (5 ^{ème} GIEC)	85	
	Nombre de données dans le calcul : 3			
Combustion mobile	Nombre de véhicules employés à l'Université	Université Laval	95	83
	Quantité de carburant utilisée annuellement (facturation SI et SF)	Université Laval (factures)	100	
	Prix moyen de l'essence	Donnée générique canadienne (Régie de l'énergie du Québec)	85	
	Consommation moyenne des véhicules	Données génériques canadiennes relatives à la catégorie de véhicules visée modifiées de façon à représenter la flotte de l'Université (Ressources naturelles Canada)	50	
	Facteurs d'émission du carburant	Donnée générique canadienne (NIR)	85	
	Potentiel de réchauffement climatique des gaz	Donnée acceptée internationalement (5 ^{ème} GIEC)	85	
Nombre de données dans le calcul : 6				
Électricité	Quantité de combustibles utilisée annuellement	Université Laval (factures)	100	90
	Facteur d'émission de l'électricité au Québec	Donnée générique canadienne (NIR)	85	
	Potentiel de réchauffement climatique des gaz	Donnée acceptée internationalement (5 ^{ème} GIEC)	85	
	Nombre de données dans le calcul : 3			
Halocarbures	Quantité d'halocarbures émise à la suite de fuites (estimée à partir des données de remplissage)	Université Laval	95	90
	Potentiel de réchauffement climatique des gaz	Donnée acceptée internationalement (5 ^{ème} GIEC)	85	
	Nombre de données dans le calcul : 2			

Tableau 5 : Cote de fiabilité du total des émissions de GES calculée selon la contribution de chaque source de GES

Source	% du total de GES	Cote de fiabilité pour la catégorie	Cote de fiabilité pour le total des émissions de GES
Combustion stationnaire	97,0%	90	90
Combustion mobile	1,2%	83	
Électricité	1,3%	90	
Halocarbures	0,5%	90	

Résultats et discussion

Les tableaux et figures de cette section présentent les données relatives au bilan 2014-2015. Les annexes 3 à 6 contiennent des tableaux et figures qui montrent l'évolution des émissions et des indicateurs de performance depuis 2000, ainsi que quelques informations supplémentaires afin de pouvoir comparer le bilan actuel avec les bilans précédents. Toutes les données présentées dans ce document ne concernent que les catégories d'émissions 1 et 2 des bilans précédents afin de permettre des comparaisons avec le bilan actuel.

Le bilan partiel du campus pour les émissions de GES de l'année 2014-2015 est de 26 425 tonnes de CO₂ équivalent (Tableau 6, Tableau 7, Figure 1 et Tableau 8 pour la ventilation des données par type de GES). À ce total, on additionne les émissions liées aux opérations de la Forêt Montmorency (416 tonnes de CO₂ équivalent) et on soustrait le stockage de carbone dans le réservoir forestier de la Forêt Montmorency (13 945 tonnes de CO₂ équivalent suite à l'annonce de l'agrandissement de la Forêt Montmorency en septembre 2014) afin d'obtenir la valeur nette des émissions pour l'ensemble du bilan. Le bilan net des émissions de GES pour l'année 2014-2015 s'élève donc à 12 896 tonnes de CO₂ équivalent, ce qui en fait le plus faible bilan net depuis 2006 (Tableau 6 et tableaux et figures de l'Annexe 3). Même sans tenir compte de l'agrandissement de la Forêt Montmorency, les émissions de catégorie 1 et 2 pour l'année 2014-2015 (22 907 tonnes de CO₂ équivalent) sont comparables à celles de 2010 et 2012-2013, ce qui semble pour le moment indiquer que l'augmentation observée en 2013-2014 était causée par des circonstances particulières.

Par rapport à 2006, le bilan des émissions a diminué de 60% (Tableau 6). Cette diminution s'explique par une baisse des émissions sur le campus (-27%) et, surtout, par une augmentation de 254% de la capacité de stockage de carbone du couvert forestier de la Forêt Montmorency. Pour le campus, le chauffage constitue environ 97% des émissions de GES des catégories 1 et 2 (Tableau 13 à l'Annexe 3). On constate une baisse significative des émissions dues au chauffage depuis 2006 (-27%, soit une diminution de 9 430 tonnes de CO₂ équivalent). Jusqu'en 2012-2013, cette diminution était directement liée à la baisse de la consommation de l'huile no 6 suite à l'installation d'une chaudière électrique en septembre 2007, qui comble maintenant autour de 15% des besoins énergétiques en chauffage hors des heures de fortes demandes. En 2013-2014, on a observé une importante augmentation de l'utilisation de l'huile no 6 en raison d'un hiver particulièrement froid combiné à de fréquentes interruptions de l'alimentation en gaz naturel, qui ont fait en sorte que l'huile no 6, beaucoup plus polluante, a dû être utilisée plus souvent qu'à l'habitude pour le chauffage. Même si l'hiver 2014-2015 a été presque aussi froid que le précédent (Annexe 4), les émissions de GES liées au chauffage sont néanmoins revenues à des valeurs près de celles de 2010 et 2012-2013 grâce à une révision du contrat d'alimentation en gaz naturel de l'Université afin d'éviter les interruptions fréquentes connues en 2013-2014. Cette révision visait à diminuer la fréquence d'utilisation de l'huile no 6. Les données indiquent que la modification du contrat d'alimentation en gaz naturel a permis d'atteindre ce but.

Tableau 6 : Quantité de GES émise de 2000 à 2014-2015 en fonction de la catégorie

Catégories		Émissions annuelles* (t CO ₂ e)							Évolution sur la période 2006-2015
		2000	2006	2007	2010	2012-2013	2013-2014	2014-2015	
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations sur le campus	Chauffage	35 719,7	35 172,0	28 538,0	25 664,4	25 480,0	29 554,6	25 741,5	-27%
	Transport interne	272,0	264,0	296,0	272,3	216,8	227,2	187,1	-29%
	Halocarbures	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	145,6	n/a
Catégorie 2** Émissions indirectes reliées à l'énergie sur le campus	Électricité	332,2	705,6	1 246,7	270,0	441,0	343,8	350,5	-50%
Total des émissions calculées pour le campus		36 323,9	36 141,6	30 080,7	26 206,7	26 137,8	30 125,6	26 424,7	-27%
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations à la Forêt Montmorency	Chauffage Forêt Montmorency	n.d.	25,0	74,0	130,8	142,9	208,9	284,0	1036%
	Transport interne Forêt Montmorency	n.d.	335,0	315,0	154,1	122,4	154,8	129,4	-61%
Catégorie 2** Émissions indirectes reliées à l'énergie à la Forêt Montmorency	Électricité Forêt Montmorency	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3,2	2,6	2,4	n/a
Total des émissions calculées pour la Forêt Montmorency		n.d.	360,0	389,0	284,9	268,5	366,3	415,8	16%
Stockage par le couvert forestier***		n.d.	-3 934,0	-3 934,0	-3 934,0	-3 934,0	-3 934,0	-13 945,0	254%
Bilan GES net de l'Université Laval		36 324,0	32 567,6	26 535,7	22 557,6	22 472,3	26 557,9	12 895,5	-60%

*Les bilans de 2000 à 2010 couvraient une année civile (janvier à décembre) alors que les bilans suivants couvrent une année financière (mai à avril).

**La grande variabilité des émissions liées à la consommation d'électricité est due à la variabilité des facteurs d'émissions de GES selon les années, et non pas à la consommation d'électricité de l'UL. 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. La donnée pour 2014-2015 (suite à l'agrandissement de la Forêt Montmorency) a été calculée par un comité scientifique nommé par l'Université Laval.

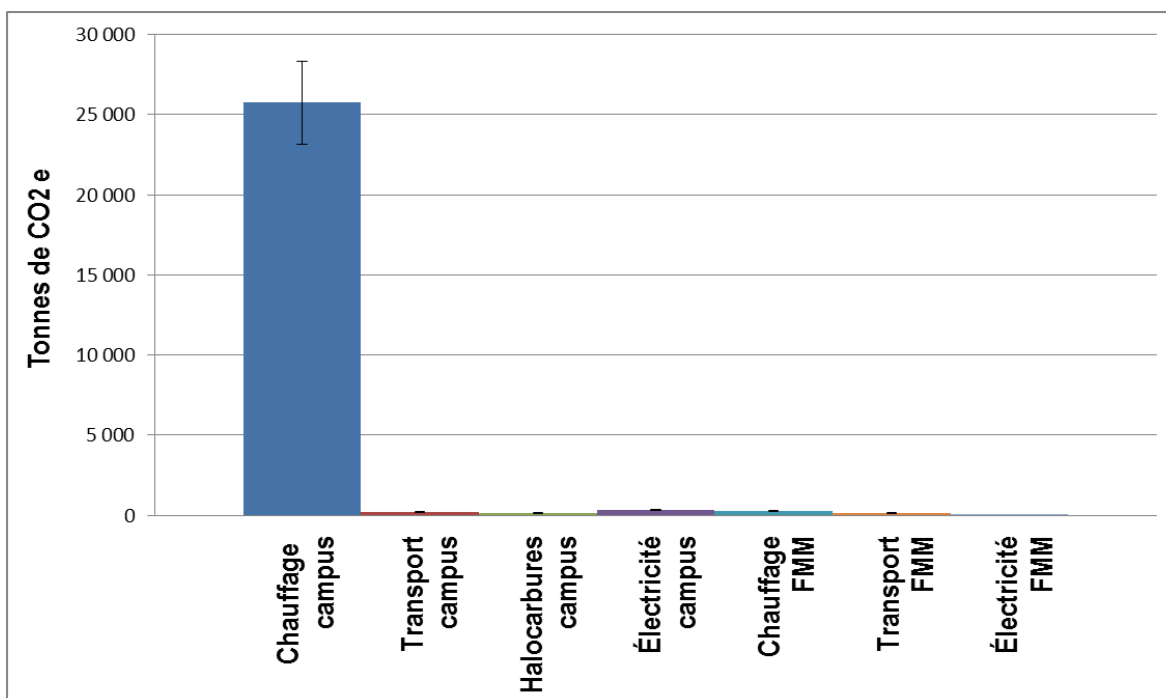


Figure 1 : Quantité de GES émise en 2014-2015 et incertitude en fonction de la catégorie

Tableau 7 : Quantité de GES émise en 2014-2015 en fonction de la catégorie et incertitude associée aux résultats

Catégories		Émissions annuelles pour 2014-2015 (t CO ₂ e)	
		Valeur calculée	Incertitude
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations sur le campus	Chauffage	25742	± 2574
	Transport interne	187	± 31
	Halocarbures	146	± 15
Catégorie 2 Émissions indirectes reliées à l'énergie sur le campus	Électricité	351	± 35
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations à la Forêt Montmorency	Chauffage Forêt Montmorency	284	± 28
	Transport interne Forêt Montmorency	129	± 22
Catégorie 2 Émissions indirectes reliées à l'énergie sur le campus	Électricité Forêt Montmorency	2	± 0
Total des émissions brutes (campus et Forêt Montmorency)		26841	± 2705

Tableau 8 : Émissions de GES par catégorie et par type de GES pour 2014-2015

Catégories		Émissions annuelles pour 2014-2015			
		CO ₂ (t CO ₂ e)	CH ₄ (t CO ₂ e)	N ₂ O (t CO ₂ e)	HFC (t CO ₂ e)
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations sur le campus	Chauffage	25599,7	13,8	128,1	n/a
	Transport interne	184,8	1,3	1,0	n/a
	Halocarbures	n/a	n/a	n/a	145,6
Catégorie 2 Émissions indirectes reliées à l'énergie sur le campus	Électricité	350,5	n/a	n/a	n/a
Total des émissions calculées pour le campus		26135,0	15,1	129,1	145,6
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations à la Forêt Montmorency	Chauffage Forêt Montmorency	282,6	0,1	1,3	n/a
	Transport interne Forêt Montmorency	127,4	1,1	0,9	n/a
Catégorie 2 Émissions indirectes reliées à l'énergie sur le campus	Électricité Forêt Montmorency	2,4	n/a	n/a	n/a
Total des émissions calculées pour la Forêt Montmorency		412,5	1,2	2,1	n/a
Total des émissions brutes (campus et Forêt Montmorency)		26547,5	16,2	131,2	145,6

Pour les opérations de la Forêt Montmorency, les émissions ont quant à elle augmenté de 16% par rapport à 2006 (Tableau 6). Cette augmentation est en partie due au fait que les données relatives aux combustibles n'étaient pas toutes disponibles en 2006, ce qui est désormais le cas. Une augmentation de l'utilisation du diesel de chauffage a néanmoins eu lieu depuis le bilan précédent, alors que la consommation de carburant (essence) tend plutôt à diminuer.

Conclusion

En résumé, le bilan partiel des émissions nettes de GES de l'Université Laval est de 12 896 tonnes de CO₂ équivalent pour l'année 2014-2015. Ce bilan représente une baisse de 19 672 tonnes d'équivalent CO₂, soit 60%, par rapport à l'année 2006. À titre d'illustration, ceci correspond à environ 245 103 voyages aller-retour en avion, Montréal-Québec, en classe économique. Un voyage équivaut à 80,26 kg de CO₂ équivalent.

Bien qu'une partie non négligeable de cette amélioration soit en fait attribuable à l'augmentation de la capacité de stockage de carbone de la Forêt Montmorency suite à son agrandissement plutôt qu'à une diminution des émissions de GES, les émissions de GES ont réellement diminué; sans l'agrandissement de la Forêt Montmorency, les émissions de GES auraient tout de même diminué de 30% en 2014-2015 par rapport à l'année de référence 2006.

Comme lors des bilans précédents (sauf 2013-2014, voir la section Résultats), la diminution des émissions de GES par rapport à 2006 est en bonne partie due à l'ajout de la fournaise électrique pour le chauffage qui a permis de réduire la consommation de mazout. On observe

également une grande diminution de l'utilisation de carburant (essence et diesel). De plus, une renégociation du contrat d'alimentation en gaz naturel pour 2014-2015 a permis de diminuer les interruptions de gaz naturel (moins polluant que l'huile no 6) disponible en hiver pour le chauffage, ce qui permet de diminuer l'utilisation de l'huile no 6, même lors d'hivers très froids.

L'Université Laval poursuit sa lutte aux changements climatiques et aspire à devenir un campus carboneutre. Au cours des prochaines années, elle continuera à limiter les quantités de GES émises dans le cadre de ses opérations quotidiennes et à mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique.

Annexe 1 : Précisions concernant les bâtiments inclus dans le bilan des émissions de GES

Les quantités brutes de combustibles et d'électricité utilisées dans le présent bilan sont tirées de la Compilation des relevés énergétiques remise chaque année par l'Université Laval au Ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche du Québec. Cette compilation est basée sur les factures de livraison des différents combustibles ainsi que sur les factures d'Hydro-Québec pour l'électricité.

Le tableau suivant précise quelles données extraites de la compilation ont été utilisées dans le cadre du bilan des émissions de GES. La liste des bâtiments ci-dessous n'énumère que les bâtiments pris en compte dans le bilan (voir la section Méthodologie pour plus de détails sur les critères d'inclusion). Pour chacun de ces bâtiments, lorsque la case liée à un type de combustible ou à l'électricité est cochée, cela signifie qu'une donnée de la Compilation des relevés énergétiques ne faisant référence qu'à ce bâtiment a été prise en compte. Il est à noter que pour le gaz naturel et l'électricité, la majorité des bâtiments sont toutefois regroupés en une seule donnée nommée « Cité universitaire » qui regroupe la majorité des bâtiments du campus et n'est pas décomposable par bâtiment. Dans le cas du diesel pour génératrices, certains pavillons qui possèdent une génératrice ne sont pas cochés; cela signifie simplement qu'aucun remplissage de génératrice n'a été effectué dans ce pavillon au cours de l'année 2014-2015.

Tableau 9 : Détail des bâtiments pris en compte en 2014-2015 pour chaque type de combustible et pour l'électricité

Bâtiment		Combustibles et électricité					
		Gaz naturel	Huile no6	Huile no2	Diesel pour génératrices	Propane	Électricité
Campus	Cité universitaire (données communes)	x					x
	Abitibi-Price				x	x	
	Adrien-Pouliot				x	x	
	Agathe-Lacerte						
	Alexandre-Vachon				x	x	
	Alphonse-Desjardins et Maurice-Pollack				x		
	Alphonse-Marie-Parent				x		
	Centrale d'eau refroidie				x		
	Centre des infrastructures informatiques (CII)				x		
	Centre des matières dangereuses	x					
	Charles-De Koninck				x		
	Charles-Eugène-Marchand				x	x	
	Envirotron				x	x	
	Envirotron (serres haute performance)	x				x	
	Ernest-Lemieux						
	Félix-Antoine-Savard				x		
	Ferdinand-Vandry				x		
	Gérard-Bisailon (centrale d'énergie)		x		x	x	
Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels (INAF)							

	H-Biermans-L.-Moraud							
	Jean-Charles-Bonenfant					X		
	Gene-H.-Kruger					X		
	La Laurentienne-J.-A.-DeSève					X		
	Louis-Jacques-Casault							
	Médecine Dentaire					X	X	
	Palasis-Prince					X		
	Paul-Comtois					X	X	
	Pavillon de l'Est	X						X
	Pavillon des services							
	Pavillon d'optique-photonique (COPL)					X		
	PEPS					X		
	Sciences de l'éducation					X		
	Serres Horti-Sud							X
	Stade TELUS							
Forêt Montmorency	Forêt Montmorency (données communes)				X	X		
	Garage				X			X
	Auberge							X
	Hameau							X
	Station météorologique							X
	Usine d'épuration							X
	Route 175, km 103							X
	Route 175, km 105							X

Annexe 2 : Facteurs d'émissions et valeurs de potentiel de réchauffement climatique utilisés pour le bilan 2014-2015

Tableau 10 : Facteurs d'émissions utilisés pour la combustion stationnaire et mobile

Type de combustion	Type de combustible	Facteurs d'émissions utilisés		
		CO ₂ (g/L)	CH ₄ (g/L)	N ₂ O (g/L)
Combustion stationnaire (chauffage et autre)	Mazout lourd (no6)	3 156	0,057	0,064
	Mazout léger (no2) et diesel de chauffage	2 753	0,026	0,031
	Gaz naturel	1,887	0,000037	0,000035
	Propane	1 515	0,024	0,108
Combustion mobile (transport interne)	Voitures et camionnettes à essence*	2 316	0,14	0,022
	Véhicules hors-route à essence	2 316	2,7	0,05
	Voitures et camionnettes au diesel*	2 690	0,051	0,22
	Véhicules lourds au diesel**	2 690	0,14	0,082

*Les facteurs d'émissions retenus pour les voitures et camionnettes à l'essence ou au diesel sont ceux pour les véhicules construits en 2004 ou plus récemment puisque ces derniers sont majoritaires dans la flotte universitaire.

**Les facteurs d'émissions retenus pour les véhicules lourds au diesel sont ceux pour les véhicules construits avant 2004 puisque ces derniers sont majoritaires dans la flotte universitaire.

Tableau 11 : Facteur d'émissions utilisé pour la consommation d'électricité produite dans la province de Québec

	Facteur d'émission utilisé
	(g CO ₂ éq/kWh)
Électricité produite au Québec	2,5

Tableau 12 : Valeurs de potentiel de réchauffement climatique utilisées pour tous les GES inclus dans le bilan

Gaz à effet de serre	Formule chimique	Potentiel de réchauffement climatique*
Dioxyde de carbone	CO ₂	1
Méthane	CH ₄	28
Oxyde nitreux	N ₂ O	265
HFC-32	CH ₂ F ₂	677
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3 170
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1 300
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	4 800
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	138

*Les valeurs utilisées pour calculer les bilans de GES depuis 2012-2013 sont tirées du 5^{ème} rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC), alors que les valeurs utilisées pour calculer les bilans précédents étaient tirées du 2^{ème} rapport du GIEC. L'effet de ces différences sur les résultats est toutefois négligeable.

Source pour les tableaux 10 et 11 : *National Inventory Report 1990-2013* (Environnement Canada 2015)

Source pour le tableau 12 : *IPCC Fifth Assessment Report*, Intergovernmental Panel on Climate Change 2014

Annexe 3 : Évolution des émissions de GES entre 2000 et 2014-2015

Les données utilisées sont celles du campus seulement pour permettre une meilleure comparaison entre les bilans, puisque les données de la Forêt Montmorency sont incomplètes avant 2012-2013.

Tableau 13 : Évolution des émissions de GES sur le campus par catégorie de 2000 à 2014-2015

Catégories		% du total des émissions annuelles						
		2000	2006	2007	2010	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations	Chauffage	98,3%	97,3%	94,9%	97,9%	97,5%	98,1%	97,4%
	Transport interne	0,7%	0,7%	1,0%	1,0%	0,8%	0,8%	0,7%
	Halocarbures*	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Catégorie 2 Émissions indirectes reliées à l'énergie	Électricité	0,9%	2,0%	4,1%	1,0%	1,7%	1,1%	1,3%

*Les halocarbures n'ont pas été comptabilisés dans les bilans de GES avant 2014-2015.

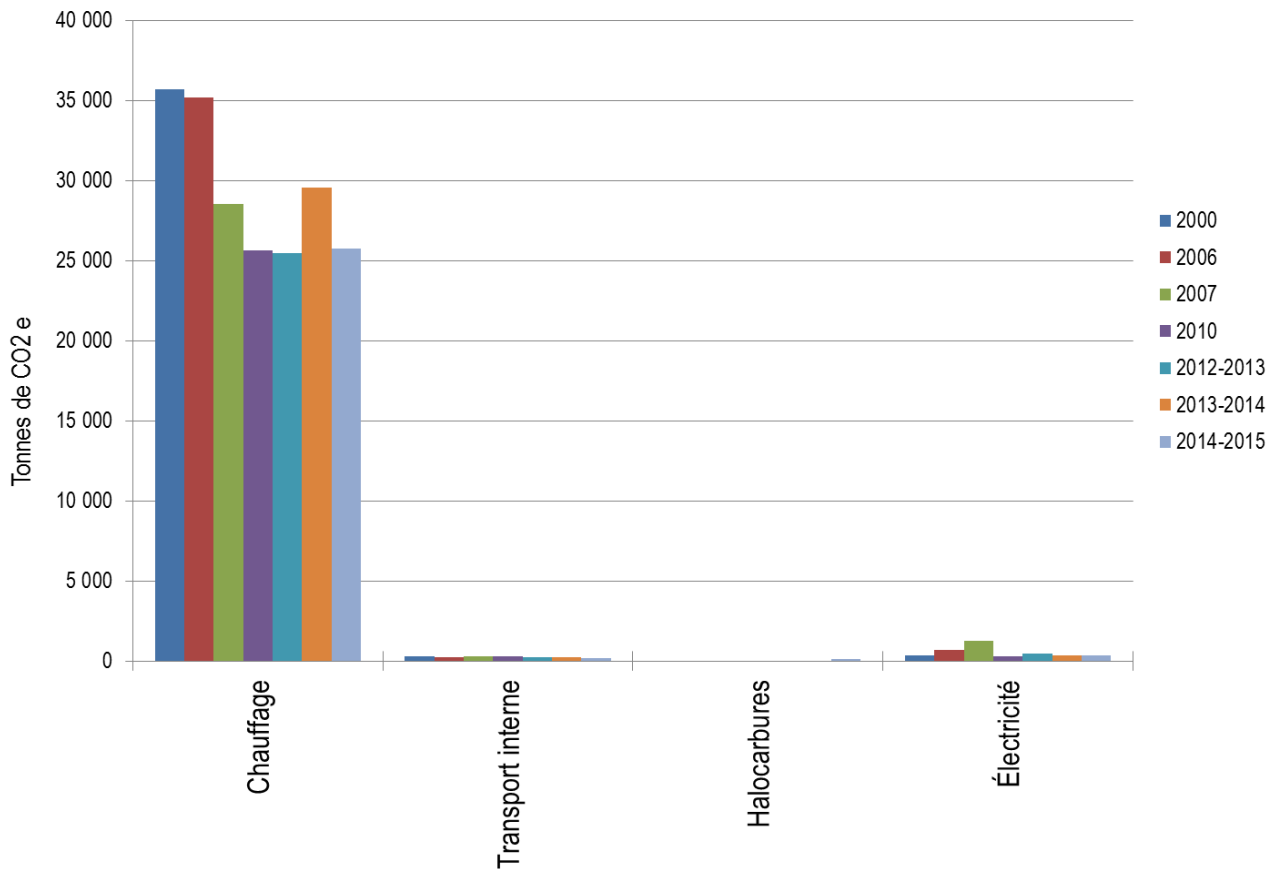


Figure 2 : Émissions de CO₂ équivalent sur le campus par catégorie et par année

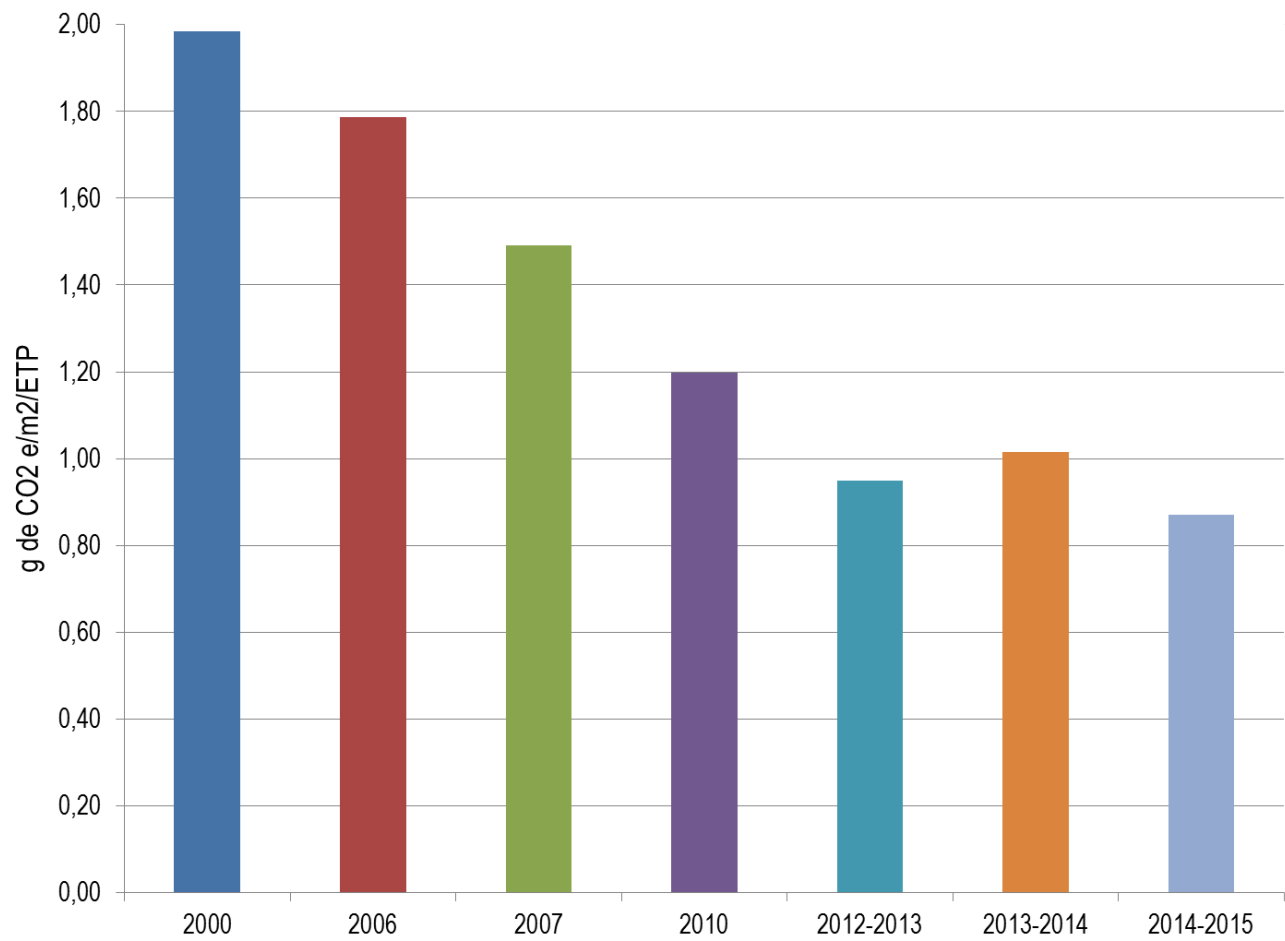


Figure 3 : Grammes de CO₂ équivalent total par unité de surface par personne

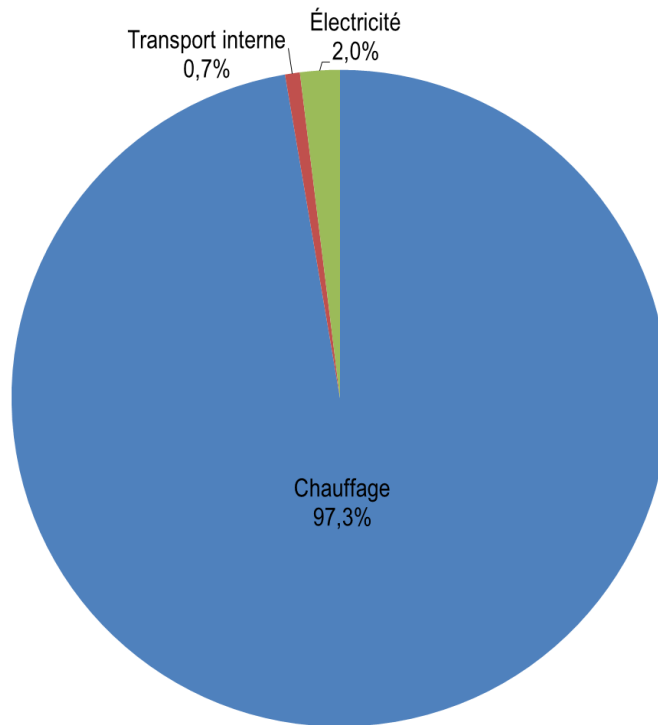


Figure 4 : Répartition des émissions du campus pour l'année 2006 (36 142 tonnes de CO₂ équivalent)

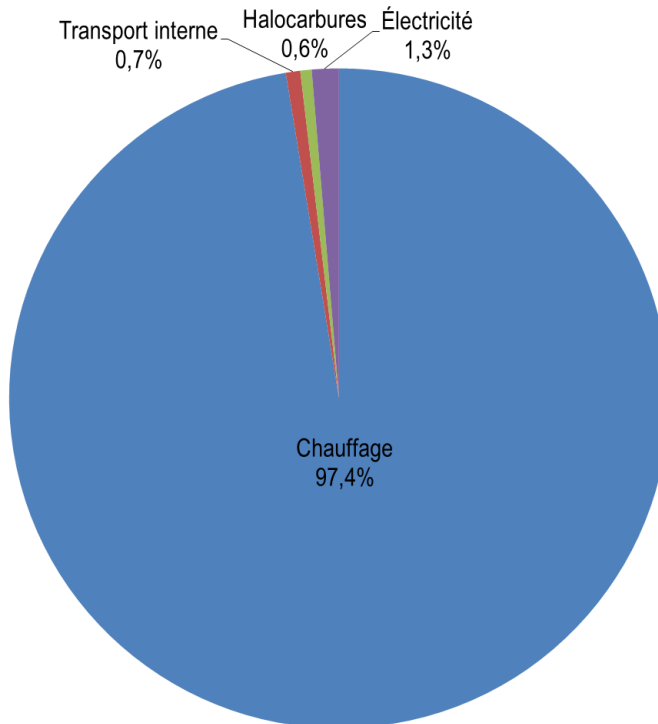


Figure 5 : Répartition des émissions du campus pour l'année 2014-2015 (26 425 tonnes de CO₂ équivalent)

Annexe 4 : Degrés-jours de chauffage

Les données présentées ont été établies par Environnement Canada selon une température de référence de 18°C.

Tableau 14 : Degrés-jours de chauffage annuels et normale à l'aéroport Jean-Lesage (Québec) de 2000 à 2014-2015

	Normale*	Année de bilan						
		2000	2006	2007	2010	2012-13	2013-14	2014-15
Degrés-jours de chauffage	5202	5006,9	4497,4	5022	4356,5	4726,5	5458,2	5304,4

* Calculée par Environnement Canada selon les données climatiques 1971-2000.

Source : Environnement Canada

Annexe 5 : Évolution de la consommation brute d'électricité sur le campus en kWh

Les données utilisées sont celles du campus seulement pour permettre une meilleure comparaison entre les années, puisque les données de la Forêt Montmorency ne sont pas disponibles avant 2012-2013.

Tableau 15 : Évolution de la consommation brute d'électricité sur le campus en kWh de 2000 à 2014-2015

Année	Consommation d'électricité (kWh)
2000	110 736 471
2006	117 600 198
2007	124 665 507
2010	135 014 855
2012-13	130 525 319
2013-14	138 550 055
2014-2015	141 151 880

Annexe 6 : Indicateurs de performance

Les données utilisées sont celles du campus seulement pour permettre une meilleure comparaison entre les bilans, puisque les données de la Forêt Montmorency sont incomplètes avant 2012-2013.

Tableau 16 : Évolution des indicateurs de performance de 2000 à 2014-2015

Informations	2000	2006	2007	2010	2012-2013	2013-2014	2014-2015	Évolution sur la période 2006-2013
Population étudiante	25 684	27 741	27 393	28 754	35 336	36 244	37 055	34%
Population employée	4 040	5 010	5 137	5 118	5 179	5 207	5 402	8%
Effectif temps plein (ETP)	29 724	32 751	32 530	33 872	40 515	41 451	42 457	30%
Superficie en bâtiments (m ²)	615 511	617 345	619 857	646 413	679 150	715 523	715 523	16%
Indicateurs par catégorie d'émissions								
Total (t de CO ₂ e/ETP)	1,22	1,10	0,92	0,77	0,65	0,73	0,62	-44%
Total (g de CO ₂ e/m ² /ETP)	1,99	1,79	1,49	1,20	0,95	1,02	0,87	-51%
Chauffage (t de CO ₂ e/m ²)	0,058	0,057	0,046	0,040	0,038	0,041	0,036	-37%

Annexe 3

Formulaires de vérification d'absence de conflit d'intérêt des membres de l'équipe de vérification

Conflict of interest review checklist

The verifier and the verification team must ensure that they are truly independent from the project, project proponent(s), quantifier, and/or other agents related to the project. The verifier shall avoid any actual or potential conflicts of interest with the project proponent and the intended users of the GHG information.

Client name: Université Laval

Report identification: Rapport de vérification de l'inventaire des émissions de GES de l'Université Laval – 2014-2015- Niveau d'assurance limité

Date of report: 4 février 2016

Professional: Gontran Bage

I confirm the following:

	Yes	No	Details
Independence	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I remained independent of the activity being verified, and free from bias and conflict of interest.			
I maintained objectivity throughout the verification to ensure that the findings and conclusions will be based on objective evidence generated during the verification.			
Ethical conduct	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have demonstrated ethical conduct through trust, integrity, confidentiality and discretion throughout the verification process.			
Fair presentation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have reflected truthfully and accurately verification activities, findings, conclusions and reports.			
I have reported significant obstacles encountered during the verification process, as well as unresolved, diverging opinions among verifiers, the responsible party and the client.			
Due professional care	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have exercised due professional care and judgment in accordance with the importance of the task performed and the confidence placed by clients and intended users.			
I have the necessary skills and competences to undertake the verification.			



Signature

4 février 2014

Date

Conflict of interest review checklist

The verifier and the verification team must ensure that they are truly independent from the project, project proponent(s), quantifier, and/or other agents related to the project. The verifier shall avoid any actual or potential conflicts of interest with the project proponent and the intended users of the GHG information.

Client name: Université Laval

Report identification: Rapport de vérification de l'inventaire des émissions de GES de l'Université Laval – 2014-2015- Niveau d'assurance limité

Date of report: 4 février 2016

Professional: Victor Poudelet

I confirm the following:

	Yes	No	Details
Independence	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I remained independent of the activity being verified, and free from bias and conflict of interest.			
I maintained objectivity throughout the verification to ensure that the findings and conclusions will be based on objective evidence generated during the verification.			
Ethical conduct	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have demonstrated ethical conduct through trust, integrity, confidentiality and discretion throughout the verification process.			
Fair presentation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have reflected truthfully and accurately verification activities, findings, conclusions and reports.			
I have reported significant obstacles encountered during the verification process, as well as unresolved, diverging opinions among verifiers, the responsible party and the client.			
Due professional care	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have exercised due professional care and judgment in accordance with the importance of the task performed and the confidence placed by clients and intended users.			
I have the necessary skills and competences to undertake the verification.			



Signature

4 février 2016

Date

Conflict of interest review checklist

The verifier and the verification team must ensure that they are truly independent from the project, project proponent(s), quantifier, and/or other agents related to the project. The verifier shall avoid any actual or potential conflicts of interest with the project proponent and the intended users of the GHG information.

Client name: Université Laval

Report identification: Rapport de vérification de l'inventaire des émissions de GES de l'Université Laval – 2014-2015- Niveau d'assurance limité

Date of report: 4 février 2016

Professional: Mathieu Lendick

I confirm the following:

	Yes	No	Details
Independence	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I remained independent of the activity being verified, and free from bias and conflict of interest.			
I maintained objectivity throughout the verification to ensure that the findings and conclusions will be based on objective evidence generated during the verification.			
Ethical conduct	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have demonstrated ethical conduct through trust, integrity, confidentiality and discretion throughout the verification process.			
Fair presentation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have reflected truthfully and accurately verification activities, findings, conclusions and reports.			
I have reported significant obstacles encountered during the verification process, as well as unresolved, diverging opinions among verifiers, the responsible party and the client.			
Due professional care	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
I have exercised due professional care and judgment in accordance with the importance of the task performed and the confidence placed by clients and intended users.			
I have the necessary skills and competences to undertake the verification.			



Signature

4 février 2016

Date



Raymond Chabot
Grant Thornton

