



DÉVELOPPEMENT
DURABLE

Bilan des émissions de gaz à effet de serre

Université Laval
2010

Ça donne le goût d'agir.

> ulaval.ca/dd



UNIVERSITÉ
LAVAL

A. 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. La production d'un bilan des GES est une étape incontournable dans un tel plan d'action. Des bilans ont déjà été réalisés pour 2000, 2006 et 2007. Le présent rapport documente le bilan pour l'année 2010.

B. CONTEXTE

L'Université Laval accueille près de 38 000 étudiants et emploie 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 1,2 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 67 km². La forêt possède des installations de plein air et d'hébergement accessibles au public et supporte des activités d'enseignement et de recherche en foresterie.

C. MÉTHODOLOGIE

Le premier bilan déposé en 2009 par les consultants Dessau portait sur les années 2000, 2006 et 2007. Depuis, il fut convenu qu'un bilan de GES serait produit tous les trois ans et que l'année de référence serait 2006. Un bilan de l'année 2010 a donc été réalisé en 2011.

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.

Les valeurs d'émissions de GES pour 2000, 2006 et 2007 ont été actualisées avec les plus récents facteurs d'émissions afin de permettre la comparaison avec l'année 2010. Les seules différences notables comparativement aux bilans précédents reposent sur une plus grande précision des données et l'ajout de certaines sous-catégories.

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. C'est pourquoi les entités louées ou en copropriété telles que la Fabrique ou le Vieux Séminaire, ont été exclues du bilan. De même, les propriétés pour lesquelles les émissions comptaient pour moins d'un pour cent du total ont été exclues. La résultante se compose donc du campus principal et de la forêt Montmorency.

Parmi les gaz ayant un effet de serre, trois des six gaz pris en compte par le protocole de Kyoto, soit le CO₂, le CH₄, et le N₂O 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. Les HFC représentant une contribution inférieure à 1 % des émissions totales de GES de l'Université Laval ont été également exclus du bilan.

En résumé, le tableau 1 présente les sources d'émission qui ont été prises en compte dans le bilan.

Tableau 1 : Sources d'émission prises en compte dans le bilan

Catégorie	Description	Sources d'émission prises en compte
1	Émissions directes reliées aux opérations de l'Université	Combustion stationnaire (chaudières et autres équipements fonctionnant au carburant); Combustion mobile (véhicules appartenant à l'Université);
2	Émissions indirectes reliées à la consommation énergétique de l'Université	Achat d'électricité pour l'utilisation dans les bâtiments appartenant à l'Université.
3	Émissions indirectes d'autre nature	Approvisionnement (transport) pour le Service des immeubles; Service de messagerie interne; Transport des étudiants et du personnel pour se rendre à l'Université; Déplacements professionnels ou d'études; Disposition des déchets.

Catégorie 1

Les factures de livraison des différentes sources de combustibles utilisés, soit le mazout (huile n° 2), le bunker (huile n° 6), le gaz naturel, le propane et le diesel, ont été utilisées pour le calcul des émissions provenant de la combustion stationnaire.

Quand à la combustion mobile, elle origine de la flotte de l'Université Laval, composée de plus de 150 véhicules : voitures, camionnettes, camions lourds (machinerie) et véhicules tout-terrain (VTT) fonctionnant à l'essence ou au diesel. 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 région de la Capitale-Nationale fourni par la Régie de l'énergie du Québec (www.regie-energie.qc.ca/energie/petrole_tarifs.html) et CAA Québec.

Catégorie 2

L'électricité consommée à l'Université Laval étant d'origine hydrique, aucune émission de gaz à effet de serre n'avait été associée à cette catégorie lors du premier bilan. Cette modalité provenait d'Environnement Canada, qui ne comptabilisait aucune émission en lien avec la production électrique au Québec dans le Rapport d'Inventaire National des gaz à effet de serre de 2006 (Environnement Canada, 2008). Par contre,

le rapport publié en 2011 présente maintenant un facteur d'émissions s'appliquant à l'électricité au Québec pour l'année 2009.

Catégorie 3

Seuls les approvisionnements du Service des immeubles ont pu être considérés dans le cadre de cet inventaire. Ce service dispose d'une banque de données indiquant toutes les livraisons de marchandises ou de services. La distance de livraison d'une marchandise a été estimée à partir du code postal du fournisseur et de l'Université. Le voyage de retour n'a pas été pris en compte; le véhicule étant susceptible d'effectuer d'autres livraisons avant de retourner à son point de départ.

Le service de messagerie interne dessert la cité universitaire ainsi que tous les bâtiments satellites. Le kilométrage annuel parcouru par les véhicules du service de messagerie interne a été estimé à partir du nombre moyen de kilomètres parcourus quotidiennement, du nombre de jours d'opération et des données de Transport Canada sur la consommation moyenne de carburant des camions légers fonctionnant à l'essence.

Les émissions reliées au transport des étudiants et du personnel (aussi appelé transport quotidien) ont été estimées en considérant les vignettes de stationnement (régulières et temporaires), les revenus des parcomètres et des horodateurs, les déplacements pour les matchs de football ainsi que les déplacements en autobus. Les distances parcourues vers le campus par les automobilistes ont été calculées à partir des codes postaux des détenteurs de vignettes. Quant au nombre de déplacements, les calculs ont été basés sur le nombre de vignettes vendues, les sessions d'utilisation, les utilisateurs (étudiants et employés), et le nombre de jours d'utilisation des stationnements.

Les utilisateurs des parcomètres et des horodateurs du campus ont également été considérés dans le calcul des déplacements. Le nombre de déplacements effectués par les utilisateurs a été estimé à partir des revenus annuels, le tarif en cours pour l'année du calcul et un temps d'utilisation moyen de deux heures et demie, tel qu'estimé par les responsables du Service de sécurité et de prévention. La provenance de ces visiteurs a été estimée comme étant identique à celle des détenteurs de vignette.

L'enquête origine-destination du *Réseau de Transport de la Capitale* a été utilisée pour les calculs entourant les déplacements en autobus vers le campus.

Les déplacements professionnels ou d'études sont effectués en avion, en train, en autobus ou en voiture, et comprennent les déplacements des professeurs, des étudiants et des employés. Un calculateur disponible

par l'entremise du site Internet de l'Organisation internationale de l'aviation civile a été utilisé pour les déplacements en avion; tous les vols ont été considérés comme réalisés en classe économique. Les voyages en autobus et en train n'ont pu être comptabilisés dans ce bilan, les relevés disponibles ne fournissant pas l'origine et la destination exactes de chaque voyage. Les déplacements en voiture ont pu être comptabilisés à partir des dépenses réclamées en essence et en kilométrage.

L'Université Laval dispose d'indicateurs sur les quantités de déchets domestiques acheminés à l'incinérateur en 2010. Ces mesures ont permis de faire une extrapolation des émissions reliées à l'incinération pour l'ensemble de l'année 2010. Le transport a également été considéré autant pour les déchets domestiques que pour les matières recyclées, les matières dangereuses résiduelles et les déchets biologiques. Finalement, le recyclage a aussi été calculé sous forme d'émissions évitées, mais les valeurs n'entrent pas dans le calcul du bilan.

Les principales sources d'émission de la Forêt Montmorency sont attribuées au transport des déchets et du personnel, aux opérations forestières et au chauffage. Par ailleurs, les consultants forestiers DGR ont calculé le stockage de carbone de cette forêt.

D. RÉSULTATS

En annexes, on retrouve les tableaux et figures discutés dans la présente section.

Le bilan du campus pour les émissions de GES pour l'année 2010 est de 41 541 tonnes de CO₂ équivalent. À ce total, on additionne les émissions liées aux opérations de la forêt Montmorency (294 tonnes) et on soustrait le stockage de carbone dû au réservoir forestier de la forêt Montmorency (3 934 tonnes) afin d'obtenir la valeur nette d'émission pour l'ensemble du bilan. Le bilan net des émissions de GES pour l'année 2010 s'élève donc à 37 902 tonnes de CO₂ équivalent. Les émissions, par catégorie et par année, sont détaillées à l'annexe 1.

Par rapport à 2006, le bilan net des émissions a diminué de 18%; ceci s'explique par une baisse des émissions sur le campus (17%) ainsi qu'à la forêt Montmorency (17%). Globalement pour le campus, la baisse au niveau de l'usage de l'huile no 6 pour le chauffage diminue considérablement les émissions de GES en dépit d'une augmentation des émissions pour les déplacements professionnels et d'étude. Pour les opérations de la forêt Montmorency, la baisse des émissions s'explique par une diminution d'utilisation de carburant même si on constate une augmentation du nombre de litres d'huile no 2 pour le chauffage.

Le chauffage constitue environ 62% des émissions de GES pour le campus. On constate une chute des émissions de 27% (8 821 tonnes) pour la période 2006-2010 reliée à la baisse de la consommation de l'huile no 6, passant de 2 509 724 litres (2006) à 423 961 litres (2010). En effet, la chaudière électrique installée en septembre 2007 comble maintenant autour de 15% des besoins énergétiques en chauffage hors des heures de fortes demandes. De plus, la demande même en chauffage diminue progressivement grâce aux projets en efficacité énergétique entrepris depuis 2006, et ce, malgré l'ajout de surface. En effet, les calculs de l'annexe 4 permettent de réaliser que l'indicateur révélant le nombre de tonnes de CO₂e par surface de bâtiment a diminué. Il est aussi important de préciser que l'hiver 2010 fut un peu moins demandant que l'année 2006 au niveau du chauffage, car il fut plus doux. En effet, selon l'AQME, le nombre de degrés-jours est légèrement plus faible en 2010 qu'en 2006.

Après le chauffage, le transport en direction du campus est la plus importante source d'émissions de GES, car elle contribue pour approximativement 20% des émissions totales soit 9 701 tonnes. De façon générale, les émissions pour le transport quotidien demeurent stables au cours des ans. La diminution apparente des émissions est conséquente de la méthode de calcul puisque celle-ci, basée sur les ventes de vignettes, ne reflète pas les taux réels d'occupation des stationnements. L'annexe 2 donne un aperçu des proportions étudiants/employés et autobus/automobile quant à ces émissions.

Au niveau des déplacements professionnels et d'étude en avion, les émissions de GES augmentent en passant de 3406 tonnes en 2006 à 4 086 tonnes en 2010. 3150 tonnes du total sont associées aux déplacements du personnel tandis que 936 tonnes sont attribuées aux déplacements des étudiants transigeant avec le Bureau International. Cette hausse correspond d'ailleurs à une augmentation de plus de 10% du nombre de voyages autant étudiants que professionnels. Les valeurs précises sont illustrées à l'annexe 3.

En 2010, une sous-catégorie s'est ajoutée aux déplacements en voiture ayant pour effet d'augmenter la quantité d'émissions. Non seulement les remboursements d'achat d'essence ont été comptabilisés, mais aussi les remboursements pour le kilométrage¹. Ainsi, avec l'ajout de cette nouvelle sous-catégorie, les émissions pour les déplacements en voiture ont augmenté de 74%.

L'approvisionnement, la messagerie interne et le transport de déchets contribuent très peu au total des émissions (0.2%) du campus, mais demeurent une source d'émissions. L'augmentation de 19% de cette catégorie s'explique par deux éléments. D'abord, au niveau de l'approvisionnement, la classe de véhicule a été revue à la hausse, ce qui a augmenté la consommation d'essence et le facteur d'émission causant une augmentation d'émissions pour une distance parcourue semblable. Une augmentation des émissions a aussi été remarquée au niveau du transport des déchets biologiques. Ceci s'explique par le fait que les déchets sont maintenant acheminés à Moncton, au Nouveau-Brunswick, alors qu'auparavant, ils étaient acheminés au Vermont, ce qui a plus que doublé la distance entre l'Université Laval et le lieu d'incinération des déchets biologiques.

Les émissions dues à l'incinération des déchets domestiques semblent avoir diminué; dans les faits, il s'agit plutôt d'une meilleure estimation des quantités envoyées à l'incinérateur.

¹ Un ajustement (X0,75) a été apporté au niveau des remboursements fixes pour les déplacements sur le campus et le voyage Québec-Montréal.

E. CONCLUSION

En résumé, le bilan net est de 37 902 tonnes de CO₂ équivalent pour l'année 2010, en baisse de 18% par rapport à l'année 2006.

Évidemment, l'une des raisons principales de la diminution des émissions est l'ajout de la fourniture électrique pour le chauffage et les efforts en efficacité énergétique. Les émissions liées au chauffage devraient se stabiliser dans les prochaines années alors que l'utilisation de la fourniture électrique deviendra optimale et que les projets d'efficacité énergétiques se termineront. La possibilité d'introduire une fourniture de biomasse comme source de chauffage est présentement à l'étude.

Telle que l'illustrent les annexes 9 et 10, la diminution des émissions au niveau du chauffage fait en sorte que la contribution de cette catégorie au total diminue aussi, passant de 70.1% en 2006 à 61.8% en 2010. Ceci augmente donc la contribution du transport quotidien (19.7% à 23.4%) et des déplacements professionnels ou d'étude (6.8% à 9.8%) au bilan de GES. C'est d'ailleurs pourquoi le transport et les déplacements seront surveillés de près lors du prochain bilan qui sera réalisé pour l'année 2013. D'ici là, un plan de réduction des émissions de l'Université Laval viendra éventuellement consolider les précédentes interventions qui ont permis de diminuer l'impact environnemental de l'Université Laval. Notamment, un plan de gestion des transports quotidiens en direction du campus devrait bientôt voir le jour.

F. ANNEXES

Annexe 1 : Sommaire des émissions par catégorie pour les années 2000, 2006, 2007 et 2010

Les valeurs de 2000, 2006 et 2007 sont actualisées avec les facteurs d'émissions les plus récents

Catégories		Émissions annuelles (t CO ₂ e)				Évolution sur la période 2006-2010
		2000	2006	2007	2010	
Catégorie 1 Émissions directes reliées aux opérations	Chauffage	35 545	35 032	34 485	25 664	-27%
	Transport interne	250	251	283	281	12%
Catégorie 2 Émissions indirectes reliées à l'énergie	Électricité	332	353	374	406	15%
Catégorie 3 Autres émissions indirectes	Transport des étudiants et du personnel (transport quotidien)	9 251	9 826	9 781	9 701	-1%
	Déplacements professionnels et d'étude en avion	3 406	3 406	3 406	4 086	20%
	Déplacements professionnels et d'étude en voiture	592	592	592	1 029	74%*
	Incinération des déchets	450	450	450	279	-38%
	Approvisionnement (Service des immeubles), messagerie interne et transports des déchets	74	80	75	96	19%
Total des émissions calculées pour le campus		49 901	49 989	49 446	41 541	-17%
Émission de la Forêt Montmorency		n.d.	353	369	294	-17%
Stockage par le couvert forestier**		n.d.	-3 934	-3 934	-3 934	0%
Bilan GES net de l'Université Laval		49 901	46 408	45 881	37 902	-18%
Émissions évitées (recyclage)		-1 794	-2 148	-2 111	-1 927	-10%

*Une catégorie d'émission supplémentaire a été considérée pour l'année 2010

**Stockage calculé par les Consultants forestiers DGR à partir de 2007, mais appliqué aussi à 2006

Annexe 2 : Répartition des émissions associées au transport (tonnes de CO₂ e)

Les transports reliés aux horodateurs, parcomètres et matchs de football sont exclus.

	Étudiants			Employés		
	2006	2010	Évolution 2006-2010	2006	2010	Évolution 2006-2010
Autobus	845	892	6%	242	251	4%
Automobile	6633	6395	-4%	1198	1138	-5%
Total	7478	7287	-3%	1440	1390	-3%

Annexe 3 : Répartition des émissions associées aux voyages en avion (tonnes de CO₂ e)

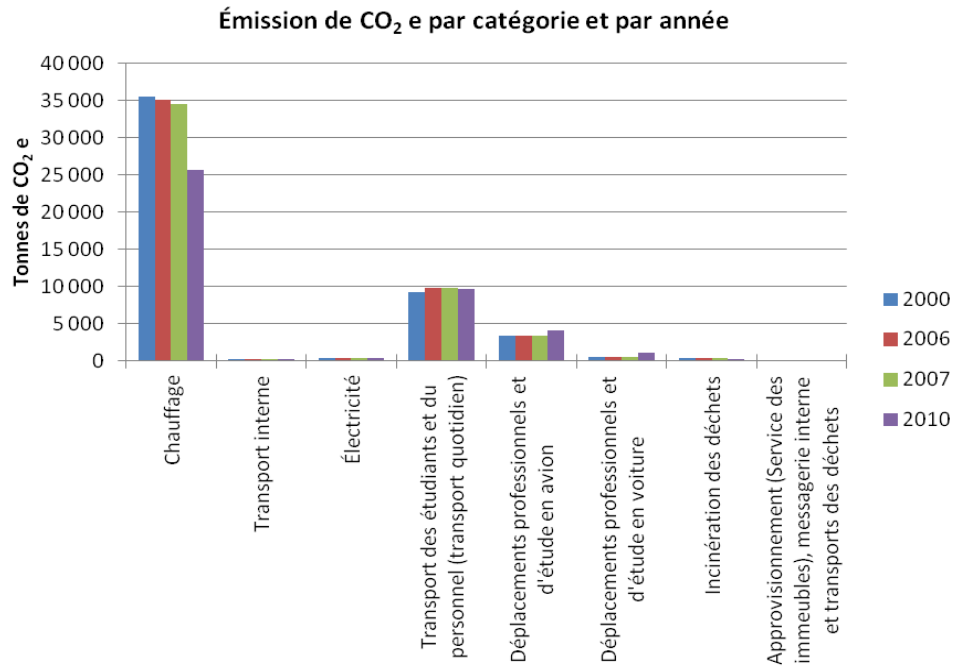
	2006	2010	Évolution 2006-2010
Étudiant	742	936	26%
Employés	2664	3150	18%
Total	3406	4086	20%

Annexe 4 : Indicateurs de performance

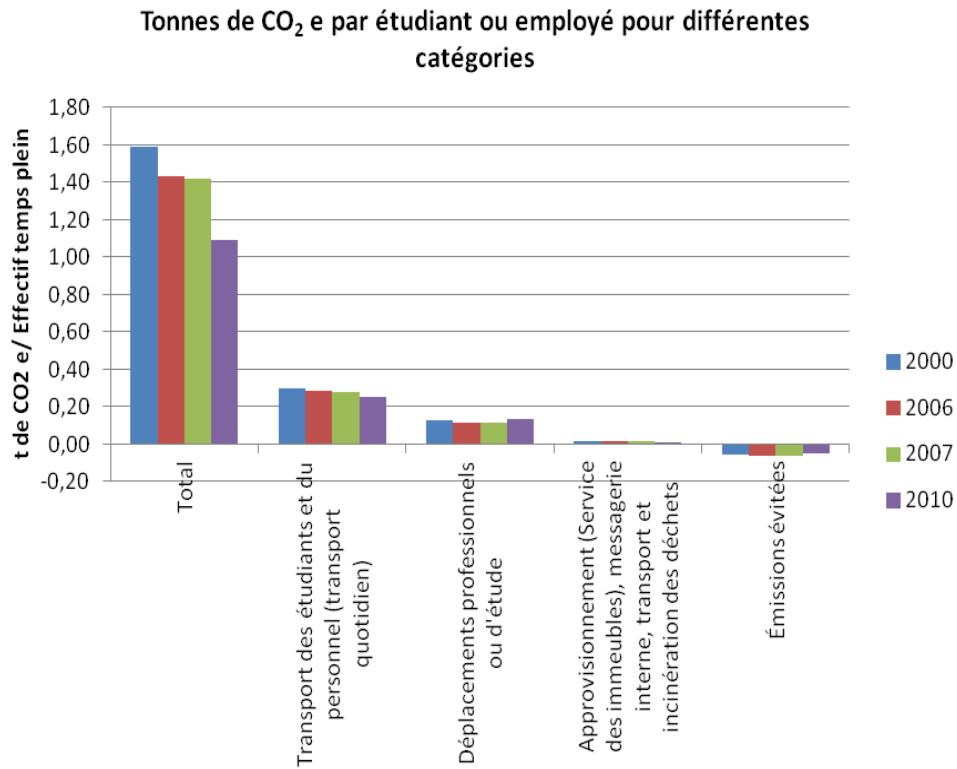
Les émissions et le stockage de la forêt Montmorency sont exclus de ces valeurs

Informations	2000	2006	2007	2010	Évolution sur la période 2006-2010
Effectif temps plein (ETP)	31 339	34 863	34 792	38 130	9%
Superficie en bâtiments (m ²)	615 511	617 345	619 857	646 413	5%
Indicateurs par catégorie d'émissions					
Total (t de CO ₂ e/ETP)	1,59	1,43	1,42	1,09	-24%
Total (g de CO ₂ e/m ² /ETP)	2,59	2,32	2,29	1,69	-27%
Chauffage (t de CO ₂ e/m ²)	0,058	0,057	0,056	0,040	-30%
Transport quotidien (t de CO ₂ e/ETP)	0,295	0,282	0,281	0,254	-10%
Déplacements professionnels ou d'étude (t de CO ₂ e/ETP)	0,128	0,115	0,115	0,134	17%
Approvisionnement, messagerie interne, transport et incinération des déchets (t de CO ₂ e/ETP)	0,0167	0,0152	0,0151	0,0098	-35%
Émissions évitées (t de CO ₂ e/ETP)	-0,0572	-0,0616	-0,0607	-0,0505	-18%

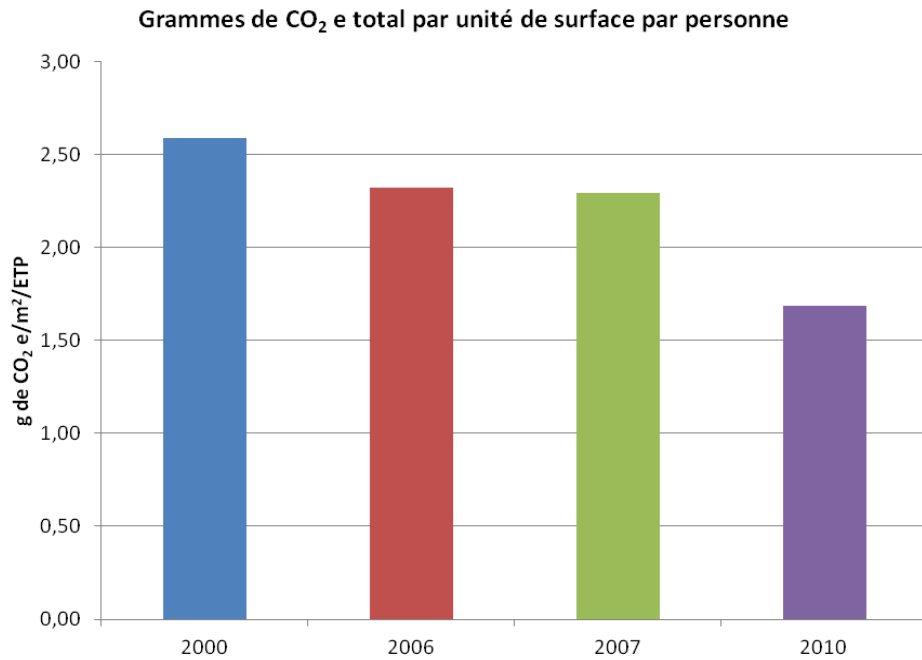
Annexe 5 :



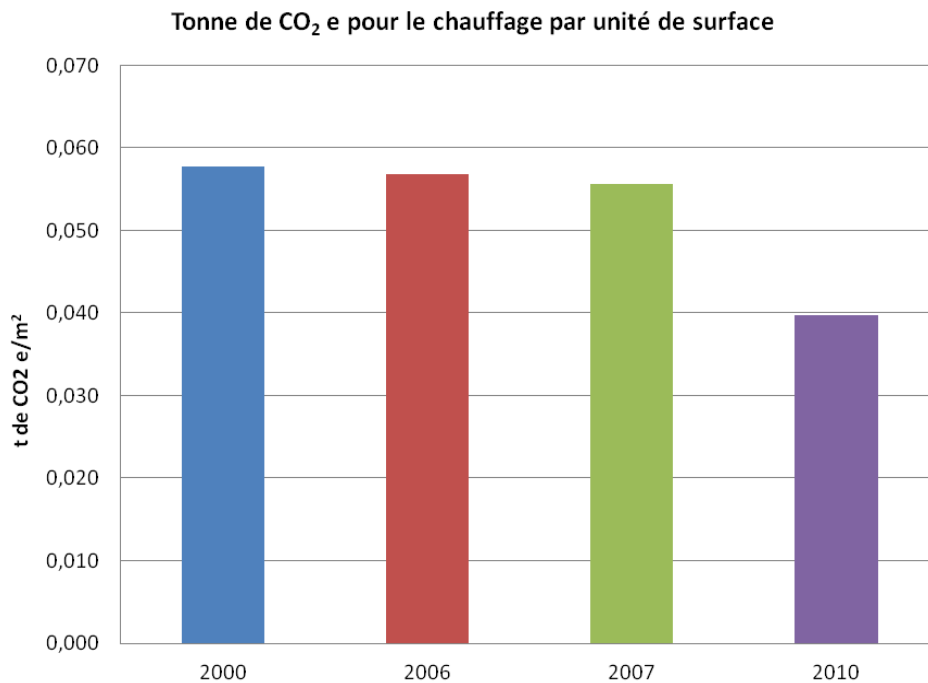
Annexe 6 :



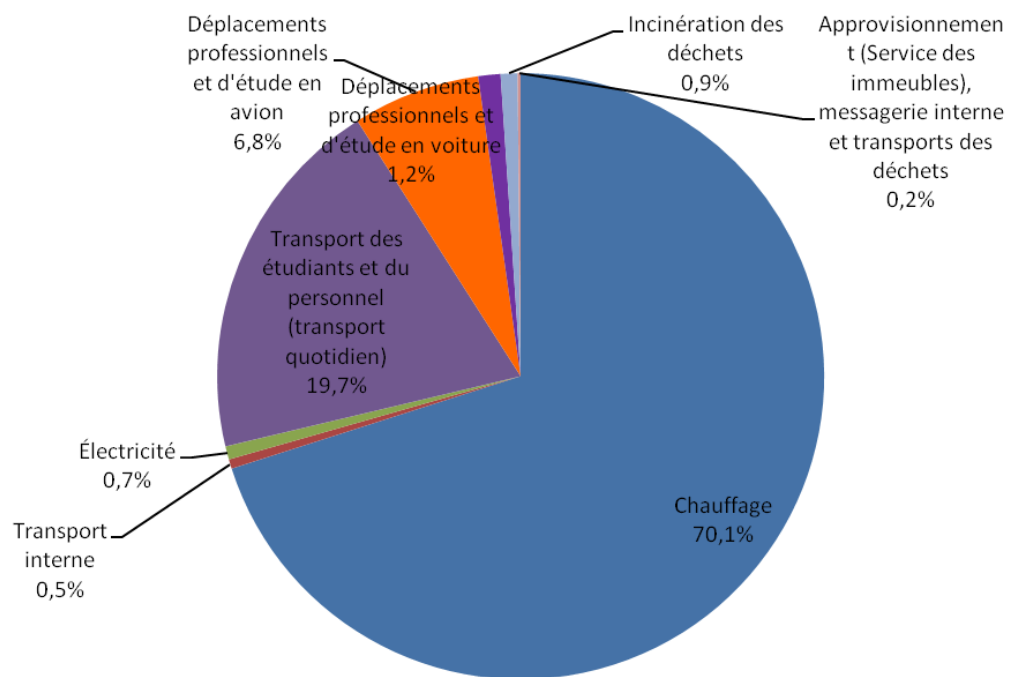
Annexe 7:



Annexe 8 :



Annexe 9 : Répartition des émissions du campus pour l'année 2006 (49 989 tonnes)



Annexe 10 : Répartition des émissions du campus pour l'année 2010 (41 541 tonnes)

