

*Bilan de la  
consommation  
d'énergie et des  
émissions de gaz  
à effet de serre  
dans les cégeps  
et les universités au Québec*

1990  
à 2006





*Bilan de la  
consommation  
d'énergie et des  
émissions de gaz  
à effet de serre  
dans les cégeps  
et les universités au Québec*

*1990  
à 2006*

*Ministère de l'Éducation,  
du Loisir et du Sport  
Secteur de l'enseignement supérieur  
Direction générale du financement  
et de l'équipement  
Direction de l'équipement  
Novembre 2007*

Rédaction : Annie Roy, ingénieure

Collaborateurs : Rosaire Bergeron, Simona Pavel, Richard Dupéré, Sylvain Gauthier,  
Nathalie Morin, Francine Poulin-Côté, Nelson Ruel, Jacques Turgeon

Photographies en couverture : Collège de Rosemont et Pavillon Lassonde de l'École  
Polytechnique de Montréal (©Productions punch inc).

Gouvernement du Québec

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2008-08-00151

ISBN 978-2-550-52980-4 (Version imprimée)

ISBN 978-2-550-52981-1 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Sommaire</b> .....	5
<b>1. Introduction</b> .....	8
<b>2. Les objectifs de l'enseignement supérieur</b> .....	10
<b>3. Les cégeps</b> .....	11
3.1 La consommation d'énergie dans les cégeps .....	11
3.2 L'intensité énergétique dans les cégeps .....	15
3.3 Les émissions de gaz à effet de serre dans les cégeps .....	20
<b>4. Les universités</b> .....	23
4.1 La consommation d'énergie dans les universités.....	23
4.2 L'intensité énergétique dans les universités .....	27
4.3 Les émissions de gaz à effet de serre dans les universités .....	31
<b>5. L'enseignement supérieur</b> .....	34
5.1 La consommation d'énergie dans l'enseignement supérieur .....	34
5.2 L'intensité énergétique dans l'enseignement supérieur .....	38
5.3 Les émissions de gaz à effet de serre dans l'enseignement .....	41
supérieur	
<b>6. Les aspects financiers</b> .....	44
6.1 Les coûts de l'énergie .....	44
6.2 Les économies d'énergie.....	50
<b>Conclusion</b> .....	51
<b>Bibliographie</b> .....	53

## Liste des tableaux

Sommaire 1 : Sommaire des données énergétiques et des émissions de GES dans l'enseignement supérieur de 1990 à 2006 .....	7
Sommaire 2 : Sommaire des données énergétiques et des émissions de GES dans les cégeps, les universités et l'enseignement supérieur, en 2005-2006 .....	7
Tableau 1A : Consommation par source d'énergie en gigajoules dans les cégeps, de 1990 à 2006 .....	12
Tableau 1B : Consommation par source d'énergie en unité naturelle dans les cégeps, de 1990 à 2006 .....	13
Tableau 2 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les cégeps, de 1990 à 2006 .....	14
Tableau 3A : Intensité énergétique ( $GJ_{norm}/m^2$ ) dans les cégeps, de 1990 à 2006.....	17
Tableau 3B : Intensité énergétique dans les 48 cégeps, en 2005-2006 .....	18
Tableau 4 : Effectif étudiant dans les cégeps et les universités, de 1990 à 2006.....	19
Tableau 5A : Intensité des émissions de GES dans les cégeps, de 1990 à 2006.....	21
Tableau 5B : Sommaire des indicateurs énergétiques et des indicateurs d'émissions de GES dans les cégeps, de 1990 à 2006.....	22
Tableau 6A : Consommation par source d'énergie en gigajoules dans les universités, de 1990 à 2006.....	24
Tableau 6B : Consommation par source d'énergie en unité naturelle dans les universités, de 1990 à 2006.....	25
Tableau 7 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les universités, de 1990 à 2006.....	26
Tableau 8A : Intensité énergétique dans les universités, de 1990 à 2006 .....	29
Tableau 8B : Intensité énergétique dans chacune des 19 universités, en 2005-2006.....	30
Tableau 9A : Intensité des émissions de GES dans les universités, de 1990 à 2006.....	32
Tableau 9B : Sommaire des indicateurs énergétiques et des indicateurs d'émissions de GES dans les universités, de 1990 à 2006 .....	33
Tableau 10A : Consommation d'énergie par source d'énergie en gigajoules dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006 .....	35
Tableau 10B : Consommation d'énergie par source d'énergie en unité naturelle dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006 .....	36
Tableau 11 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006 .....	37
Tableau 12 : Intensité énergétique dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	39
Tableau 13A : Intensité des émissions de GES dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	42
Tableau 13B : Sommaire des indicateurs énergétiques et des indicateurs d'émissions de GES dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	43
Tableau 14 : Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006.....	45

Tableau 15 :	Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, ajustés avec l'indice des prix à la consommation (IPC), de 1990 à 2006 .....	46
Tableau 16 :	Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006.....	48
Tableau 17 :	Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, ajusté avec l'indice des prix à la consommation, de 1990 à 2006 .....	49
Tableau 18 :	Évolution du coût unitaire moyen de l'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006.....	50
Tableau 19 :	Coûts et économies en matière d'énergie, en dollars courants .....	50

### Liste des figures

Sommaire 3 :	Intensité énergétique dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	7
Figure 1 :	Évolution de la consommation d'énergie dans les cégeps, de 1990 à 2006 .....	13
Figure 2 :	Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les cégeps, de 1990 à 2006 .....	14
Figure 3A :	Intensité énergétique dans les cégeps, de 1990 à 2006.....	17
Figure 3B :	Évolution des superficies des bâtiments dans les cégeps, de 1990 à 2006 .....	18
Figure 4 :	Effectif étudiant à temps plein dans les cégeps et les universités, de 1990 à 2006.....	19
Figure 5 :	Émissions de GES dans les cégeps, de 1990 à 2006.....	21
Figure 6 :	Évolution de la consommation totale d'énergie dans les universités, de 1990 à 2006.....	25
Figure 7 :	Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les universités, de 1990 à 2006.....	26
Figure 8A :	Intensité énergétique dans les universités, de 1990 à 2006 .....	29
Figure 8B :	Évolution des superficies des bâtiments des universités, de 1990 à 2006.....	30
Figure 9 :	Intensité des émissions de GES dans les universités, de 1990 à 2006.....	32
Figure 10 :	Consommation d'énergie par source d'énergie en gigajoules dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	36
Figure 11 :	Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	37
Figure 12A :	Intensité énergétique dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	39
Figure 12B :	Évolution des superficies des bâtiments dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006 .....	40
Figure 12C :	Évolution de l'effectif étudiant à temps plein dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006 .....	40
Figure 13 :	Émissions de GES dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006.....	42
Figure 14 :	Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006.....	45
Figure 15 :	Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, ajustés avec l'indice des prix à la consommation, de 1990 à 2006.....	47

Figure 16 :	Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006.....	48
Figure 17 :	Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, ajusté avec l'indice des prix à la consommation, de 1990 à 2006 .....	49

### **Liste des annexes**

Annexe A :	Liste des cégeps et des universités.....	56
Annexe B :	Méthodologie utilisée pour produire le bilan énergétique et l'inventaire des émissions de GES dans l'enseignement supérieur .....	57
Annexe C :	Facteurs de conversion énergétique et de calcul des émissions de GES .....	59

## SOMMAIRE

L'enseignement supérieur au Québec, c'est 48 cégeps et 19 universités qui accueillent près de 330 000 étudiants réguliers à temps plein. Les cégeps et les universités sont deux entités distinctes regroupées au sein de l'enseignement supérieur depuis 1997. Ce secteur dispose d'un parc immobilier de plus de 800 bâtiments occupant quelque 6 millions de mètres carrés reconnus aux fins d'énergie. Ce parc immobilier représente près de 15 % des superficies totales du secteur public duquel font également partie la Société immobilière du Québec, le réseau de la santé et des services sociaux, la Société d'habitation du Québec et les commissions scolaires.

En matière d'énergie, l'enseignement supérieur compte pour environ 20 % de la consommation du parc immobilier public, avec près de 9 millions de gigajoules (GJ) consommés en 2005-2006. Plus des deux tiers de cette consommation proviennent des universités (6,4 millions de gigajoules) et l'autre tiers, des cégeps (2,4 millions de gigajoules). L'électricité représente 55 % du portefeuille énergétique, le gaz naturel, 40 % et les autres sources, 5 %. La part de l'électricité ne cesse d'augmenter depuis 1990 et celle du gaz, de diminuer. En ce qui concerne les produits pétroliers, notamment le mazout #5 et #6, ils comptent pour près de 4 % et leur utilisation est légèrement en croissance dans les universités, mais en décroissance dans les cégeps.

Sur le plan financier, les coûts de l'énergie représentent près de 30 % du budget de fonctionnement alloué aux terrains et aux bâtiments de l'enseignement supérieur. Ils se chiffraient à 125 millions de dollars en 2005-2006, c'est-à-dire 85 millions pour les universités et 40 millions pour les cégeps. Le coût unitaire moyen de l'énergie en 2005-2006 était de 19,81 \$/m<sup>2</sup>.

### **L'indicateur de performance énergétique dans l'enseignement supérieur**

Dans sa stratégie énergétique publiée en mai 2006, le gouvernement du Québec s'est fixé un objectif ambitieux qui vise à améliorer de 14 % la performance énergétique des bâtiments de l'enseignement supérieur d'ici 2010-2011, par rapport à l'année 2002-2003. L'indicateur de performance est l'intensité énergétique exprimée en gigajoules par mètre carré ( $GJ_{\text{norm}}/m^2$ ) normalisée (norm) avec les degrés-jours de chauffage au Québec. La cible visée en 2010-2011 est de 1,1709  $GJ_{\text{norm}}/m^2$ .

La tendance générale depuis 1990-1991 montre que l'intensité énergétique dans l'enseignement supérieur est légèrement à la baisse mais elle affiche une légère remontée depuis les quatre dernières années. Malgré cette remontée récente, la recrudescence des projets en efficacité énergétique, que l'on note actuellement dans les cégeps et les universités, laisse présager de bons potentiels et devrait contribuer à ce que la cible de la Stratégie énergétique soit atteinte. De plus, la nouvelle enveloppe du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, au montant de 5 millions de dollars par année, destinée à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, va certainement contribuer à encourager bon nombre de projets novateurs.

### **L'indicateur de performance des émissions de gaz à effet de serre (GES)**

On ne peut parler d'énergie sans parler de gaz à effet de serre (GES). Les deux sont intimement liés puisque de l'utilisation de combustibles fossiles (ex. : le mazout ou le gaz naturel) résultent des émissions de GES. Or, le plan d'action gouvernemental sur les changements climatiques vise l'objectif du Protocole de Kyoto : la réduction de 6 % des émissions d'ici 2012-2013, par rapport à l'année 1990. Dans le cas des GES, la performance se mesure en émissions absolues exprimées en tonnes de gaz carbonique équivalent (t CO<sub>2</sub> éq). L'objectif visé en terme d'émissions est 171 813 t CO<sub>2</sub> éq en 2012-2013.

L'enseignement supérieur est en bonne voie d'atteindre la cible du Protocole de Kyoto, car les émissions baissent au rythme de 4 % par année, depuis les cinq dernières années, en particulier dans les cégeps. Si cette tendance à la baisse se poursuit, la cible pour l'enseignement supérieur devrait être atteinte d'ici deux à trois ans, soit avant l'échéance. La réduction escomptée des gaz à effet de serre dans l'enseignement supérieur se chiffrerait à environ 11 000 tonnes de CO<sub>2</sub> éq, ce qui équivaldrait à retirer un peu plus de 2 000 automobiles de la circulation.

### **Les économies monétaires**

Une réduction de la consommation unitaire d'énergie de l'ordre de 14 % engendrerait des économies monétaires récurrentes évaluées à environ 15 millions de dollars par année dans l'enseignement supérieur.

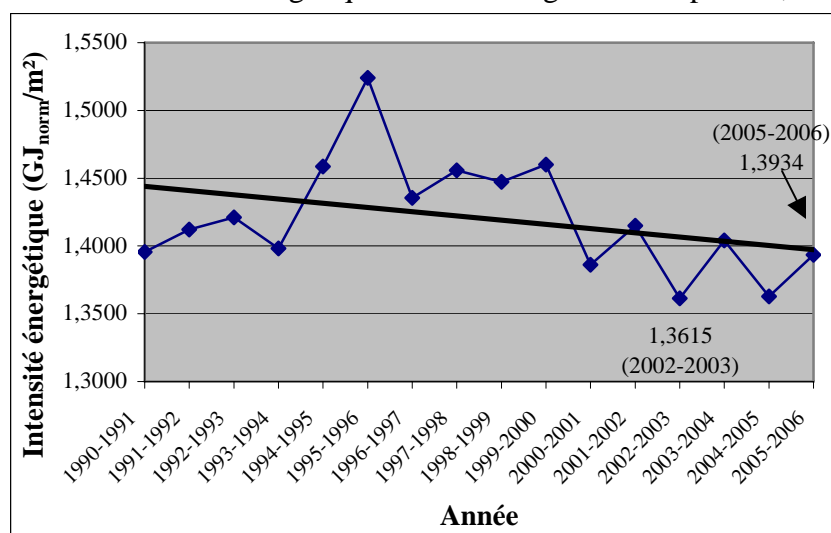
Tableau sommaire 1 : Sommaire des données énergétiques et des émissions de GES dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

Année	Superficie (m <sup>2</sup> )	Consommation d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )	Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )	Émissions de GES (tonne CO <sub>2</sub> éq)	Coûts en énergie (\$)
1990-1991	4 692 519	6 549 383	1,3957	182 780,37	57 794 962
1991-1992	4 776 306	6 744 223	1,4120	194 127,97	67 567 242
1992-1993	4 850 811	6 893 694	1,4211	197 031,58	67 974 777
1993-1994	4 986 334	6 972 011	1,3982	207 028,99	69 852 974
1994-1995	5 063 760	7 386 161	1,4586	189 688,59	68 682 800
1995-1996	5 162 439	7 867 150	1,5239	214 069,91	71 795 167
1996-1997	5 339 739	7 665 310	1,4355	215 491,10	73 380 767
1997-1998	5 395 146	7 854 186	1,4558	201 179,66	73 344 164
1998-1999	5 585 248	8 084 092	1,4474	212 487,34	79 485 165
1999-2000	5 790 418	8 454 045	1,4600	210 888,19	88 737 796
2000-2001	5 805 712	8 047 971	1,3862	217 921,04	107 752 210
2001-2002	5 831 601	8 251 343	1,4149	195 046,53	96 769 000
2002-2003	5 838 836	7 949 491	1,3615	224 220,47	109 276 732
2003-2004	5 969 446	8 382 254	1,4042	218 339,98	111 785 829
2004-2005	6 067 303	8 268 104	1,3627	202 352,81	115 603 646
2005-2006	6 321 131	8 808 041	1,3934	186 690,65	125 224 299
Écart depuis 1990- 1991 (par an)	34,7 % (2,2 %/an)	34,5 % (2,1 %/an)	-0,2 % (-0,01 %/an)	2,1 % (0,13 %/an)	116,7 % (7,3 %/an)
Écart depuis 2002- 2003 (par an)	8,3 % (2,1 %/an)	10,8 % (2,7 %/an)	2,3 % (0,6 %/an)	-16,7 % (-4,2 %/an)	14,6 % (3,6 %/an)

Tableau sommaire 2 : Sommaire des données énergétiques et des émissions de GES dans les cégeps, les universités et l'enseignement supérieur, en 2005-2006

	Consommation d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )	Superficie (m <sup>2</sup> )	Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )	Émission de GES (t CO <sub>2</sub> éq)	Coûts en énergie (\$)
2005-2006					
Cégeps	2 399 307	2 482 620	0,9664	39 669	39 845 878
Universités	6 408 733	3 838 511	1,6696	147 022	85 378 420
Enseignement supérieur	8 808 040	6 321 131	1,3934	186 691	125 224 299

Figure sommaire 3 : Intensité énergétique dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006



## 1. INTRODUCTION

*Le Bilan de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre dans les cégeps et les universités au Québec de 1990 à 2006* constitue le premier portrait énergétique complet de l'enseignement supérieur. Le bilan touche les 48 cégeps<sup>1</sup> et les 19 universités du secteur public dont la liste est présentée à l'annexe A. Plusieurs raisons ont motivé la réalisation de ce bilan, à commencer par la volonté du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) de toujours veiller à l'amélioration du patrimoine immobilier des établissements d'enseignement. De plus, le MELS souscrit entièrement à la démarche gouvernementale de développement durable ainsi qu'à l'objectif de la nouvelle Stratégie énergétique du Québec qui vise une amélioration de 14 % de la performance énergétique des bâtiments de l'enseignement supérieur d'ici 2010-2011.

La réalisation de ce premier bilan a requis des efforts importants de collecte, de traitement et d'analyse de données. L'ensemble du processus représentait un défi de taille compte tenu du grand nombre de données accumulées depuis 16 ans et du fait que plusieurs étaient archivées ou disponibles sur papier seulement. Dans le futur, le MELS entend poursuivre sur sa lancée et produire des bilans sur une base annuelle.

### **L'évolution de la consommation d'énergie dans l'enseignement supérieur**

Depuis le milieu des années 1990, le visage de l'enseignement supérieur au Québec a beaucoup changé. Au niveau universitaire par exemple, l'effectif étudiant est en hausse et on assiste à une recrudescence de la vocation « recherche ». Au niveau collégial, les programmes d'enseignement ont dû être adaptés aux technologies de l'information afin de répondre aux nouvelles réalités du marché du travail. Ces éléments de conjoncture combinés à l'augmentation de la superficie du parc immobilier ont des effets sur la consommation d'énergie dans l'enseignement supérieur.

L'énergie est un poste budgétaire important et représente près de 30 % des dépenses d'exploitation des bâtiments. En 2005-2006, cette dépense s'élevait à 125 millions de dollars pour tout l'enseignement supérieur, dont un peu plus des deux tiers dans les universités. La consommation d'énergie augmente dans tous les secteurs d'activité au Québec y compris le secteur de l'enseignement supérieur. En effet, la consommation d'énergie s'accroît d'année en année et se chiffre à près de 9 millions de gigajoules (9 000 000 GJ), toutes sources d'énergie confondues. L'électricité est utilisée à quelque 55 %, le gaz naturel, à 40 % et les autres sources, à 5 %.

En réponse à l'augmentation des coûts en énergie, plusieurs établissements ont pris un virage vert et ne cessent d'améliorer leur performance énergétique. L'adoption du Protocole de Kyoto par le Canada a également donné une impulsion pour la réalisation de projets d'efficacité énergétique. Les collèges et les universités comptent d'ailleurs plusieurs bons coups en cette matière. À titre d'exemples, mentionnons le programme d'incitation à l'efficacité énergétique initié en 2003 dans 14 cégeps en collaboration avec

---

<sup>1</sup> Cégep : collège d'enseignement général et professionnel.

l'AGPI<sup>2</sup>, la Fédération des cégeps et le MELS ou encore l'inauguration, en 2005, du Pavillon Lassonde de l'École Polytechnique de Montréal, premier bâtiment ayant obtenu la certification LEED Or<sup>3</sup> au Canada. Soulignons en particulier la bonne performance du collège de Rosemont qui, depuis plus de 20 ans, réalise des mesures d'économies d'énergie et présente un des meilleurs bilans énergétiques du réseau des cégeps. Le Cégep est un exemple à ce titre. Toujours à l'affût des opportunités visant à s'améliorer, il fait d'ailleurs partie des 14 cégeps associés au programme d'incitation avec l'AGPI.

Il faut également souligner l'importance des subventions en efficacité énergétique accordées par les distributeurs d'énergie (Hydro-Québec, Gaz Métropolitain, Gazifère). Avec leur soutien financier, qui peut se chiffrer à plus de 500 000 \$ par projet, ils ont grandement incité les établissements à réaliser des projets d'efficacité. Les distributeurs d'énergie offriront encore de généreux programmes de financement dans le futur.

### **Les relevés énergétiques annuels du Ministère, l'assise du bilan énergétique**

Depuis le début des années 1990, le Ministère compile les relevés énergétiques de chaque établissement de l'enseignement supérieur et les rend publics sur son site Internet<sup>4</sup>. Chacun des 48 cégeps et chacune des 19 universités sont tenus de transmettre leurs données énergétiques annuelles au Ministère, qui en fait la validation afin d'établir le niveau d'allocation qui sera octroyé à ce poste budgétaire. Les données proviennent des factures d'énergie transmises aux établissements par les distributeurs d'énergie.

Les relevés énergétiques sont les assises du présent bilan énergétique. La méthodologie employée pour dresser ce bilan est brièvement esquissée ici (voir l'annexe B, pour plus de détails). La première étape a consisté à monter les données énergétiques, par source d'énergie, pour chaque établissement d'enseignement depuis l'année 1990, avec les superficies afférentes. La seconde étape a consisté à ajuster les données de consommation avec les degrés-jours de chauffage au Québec, pour chaque année et pour chaque établissement. L'ajustement climatique permet de comparer les données d'une année à l'autre et d'enlever les distorsions indues par les variations de température, par exemple lors d'un hiver doux par rapport à un hiver rigoureux.

### **Les émissions de gaz à effet de serre**

On ne peut parler d'énergie sans parler de gaz à effet de serre (GES). Les deux sont intimement liés puisque l'utilisation de combustibles fossiles comme le mazout ou le gaz naturel, génère des émissions de GES. La performance énergétique a donc une incidence importante sur la quantité de GES émis à l'atmosphère. Compte tenu de ce lien étroit entre l'énergie et les GES et dans un souci de développement durable, il était primordial que cette préoccupation environnementale fasse partie intégrante du présent bilan.

---

<sup>2</sup> AGPI : Association des gestionnaires de parcs immobiliers du gouvernement du Québec. Les 14 cégeps sont : Ahuntsic, Alma, Champlain, Chicoutimi, Drummondville, Édouard Montpetit, Jonquière, Marie-Victorin, Rimouski, Rosemont, Sainte-Foy, Saint-Jean-sur-Richelieu, Sherbrooke, Victoriaville.

<sup>3</sup> LEED© : Leadership in Energy and Environmental Design.

<sup>4</sup> Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

## 2. LES OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Au mois de mai 2006, le gouvernement rendait publique la Stratégie énergétique du Québec<sup>5</sup> dans laquelle il s'engage à améliorer de 14 % la performance énergétique des bâtiments du réseau de l'enseignement supérieur d'ici 2010-2011 par rapport à l'année 2002-2003. Or, parmi les indicateurs reconnus, l'intensité énergétique est le plus utilisé pour évaluer la performance énergétique d'un établissement. Pour l'enseignement supérieur, la performance énergétique attendue est mesurée en intensité énergétique ( $\text{GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$ ) ajustée avec les degrés-jours de chauffage :

$$\begin{aligned} \text{Intensité énergétique de référence en 2002-2003} &= 1,3615 \text{ GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2 \\ \text{Intensité énergétique attendue en 2010-2011 (-14 \%)} &= 1,1709 \text{ GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2 \end{aligned}$$

Il ne s'agit pas d'une cible par établissement, mais d'une cible pour l'ensemble des collèges et des universités. Pour atteindre la cible à si brève échéance, il est vraisemblable de croire que les efforts requis par les universités auront un impact majeur étant donné qu'elles comptent pour au moins deux tiers de l'énergie consommée dans l'enseignement supérieur.

Pour soutenir les projets en efficacité énergétique, le gouvernement a annoncé, lors du lancement de sa stratégie énergétique, un montant de 20 millions de dollars par année pendant 10 ans dans les secteurs de l'éducation et de la santé. L'enveloppe dédiée à l'enseignement supérieur s'élève à 5 millions de dollars par année à compter de 2006-2007. Cette enveloppe s'ajoute aux aides financières offertes par les distributeurs d'énergie.

En matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES), le plan d'action gouvernemental sur les changements climatiques 2006-2012<sup>6</sup> appuie l'objectif de réduction de la consommation d'énergie 14 % tout en gardant à l'esprit l'objectif global du Protocole de Kyoto qui est de -6 % d'ici 2012 par rapport à l'année 1990. La performance attendue pour l'enseignement supérieur est mesurée en valeur absolue et s'exprime en tonne de gaz carbonique équivalent ( $\text{t CO}_2\text{éq}$ ) :

$$\begin{aligned} \text{Émissions de GES de référence en 1990-1991} &= 182\,780 \text{ t CO}_2\text{éq} \\ \text{Émissions de GES attendues en 2012-2013 (-6 \%)} &= 171\,813 \text{ t CO}_2\text{éq} \end{aligned}$$

Pour vérifier l'atteinte de ces cibles, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport fera un suivi des progrès réalisés à partir des relevés énergétiques annuels. Le Ministère suivra également les résultats des projets en efficacité énergétique qui bénéficieront d'une allocation dans le cadre de l'enveloppe annuelle de 5 millions de dollars. Des rapports annuels seront publiés par le Ministère pour faire état des améliorations.

---

<sup>5</sup> Gouvernement du Québec, 2006.

<sup>6</sup> Gouvernement du Québec, juin 2006.

### 3. LES CÉGEPS

La question d'énergie dans le présent texte réfère toujours aux données énergétiques ajustées ou normalisées (norm) avec les degrés-jours de chauffage, à moins d'indication contraire. En ce qui concerne les mètres carrés, les superficies reconnues aux fins d'énergie sont celles utilisées. Pour les cégeps, l'année académique se déroule du 1<sup>er</sup> juillet au 30 juin.

#### 3.1 La consommation d'énergie dans les cégeps

Les tableaux 1A et 1B présentent les données de consommation d'énergie de 1990 à 2006 et la figure 1, la courbe de tendance pour cette période.

La consommation d'énergie dans les cégeps a augmenté au rythme d'environ 0,3 % par année depuis 1991 et elle a enregistré des sommets durant les années 1995 à 1999. Depuis 1999-2000, on observe une tendance à la baisse, avec une consommation se situant autour de 2 400 000 gigajoules. Cette diminution serait en grande partie le fruit des projets en efficacité énergétique réalisés à la fin des années 1990. Cependant, depuis l'année de référence 2002-2003, la consommation d'énergie totale évolue en dents de scie et a augmenté de 2,7 %.

Le poids relatif des différentes sources d'énergie est illustré au tableau 2 et à la figure 2. Dans les cégeps, l'électricité est la source principale d'énergie, suivie par le gaz naturel. En 2005-2006, les pourcentages d'utilisation de chaque source d'énergie étaient les suivants :

Électricité :	60,7 %
Gaz naturel :	35,0 %
Vapeur :	3,45 %
Mazout #2 :	0,77 %
Autres sources :	0,08 %
Mazout #5 et #6 :	négligeable

Selon la figure 2, durant la période de 1990 à 2006, l'électricité a gagné en popularité, passant de 50 % à près de 61 %. Le gaz naturel a connu un pic d'utilisation dans les années 1995 à 1999, allant jusqu'à 40 %, mais aujourd'hui le recours au gaz est redescendu à peu près au même niveau qu'en 1990, soit 35 %. La vapeur, dont l'utilisation est assez stable depuis 1990, a aujourd'hui surpassé le mazout, avec 3,45 % en 2005-2006. L'utilisation du mazout est en baisse depuis 1990 et elle a même été nulle en 2005-2006 pour le mazout #5 et le mazout #6. Fait à noter, depuis le 1<sup>er</sup> avril 2006, Hydro-Québec a aboli le tarif bi-énergie BT, qui s'adressait notamment à la clientèle institutionnelle, ce qui a eu un effet sur la consommation d'électricité et de mazout au cours l'année 2006-2007 (voir section 3.2).

Tableau 1A : Consommation par source d'énergie en gigajoules dans les cégeps \*,  
de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juill.- 30 juin	Électricité (GJ)	Gaz naturel (GJ)	Mazout #2 (GJ)	Mazout #5 et # 6 (GJ)	Vapeur (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	1 037 011	638 990	200 062	15 802	108 435	2 000 300	2 085 719
1991-1992	1 274 737	837 900	135 950	21 477	64 726	2 336 638	2 297 957
1992-1993	1 278 183	895 051	122 527	12 439	67 846	2 376 782	2 352 670
1993-1994	1 305 283	906 163	139 219	13 053	56 820	2 421 273	2 335 996
1994-1995	1 302 137	787 653	87 365	10 255	88 575	2 277 092	2 391 017
1995-1996	1 304 356	924 715	66 405	néant	88 204	2 384 179	2 531 443
1996-1997	1 266 386	956 692	22 677	1 551	88 870	2 336 561	2 359 000
1997-1998	1 177 736	927 254	74 603	3 106	84 803	2 267 828	2 445 647
1998-1999	1 119 149	931 176	128 432	néant	82 359	2 261 595	2 459 639
1999-2000	1 218 814	935 223	38 899	7 757	85 734	2 286 988	2 437 077
2000-2001	1 257 034	932 103	19 883	1 564	86 746	2 297 601	2 342 082
2001-2002	1 266 687	855 657	29 274	néant	81 462	2 233 394	2 387 223
2002-2003	1 337 365	956 729	10 647	6 156	87 247	2 398 344	2 336 697
2003-2004	1 346 803	913 306	13 705	4 620	79 333	2 358 560	2 386 477
2004-2005	1 342 299	863 915	18 791	1 514	75 054	2 302 449	2 352 177
2005-2006	1 326 577	765 407	16 720	néant	75 399	2 184 863	2 399 307
Écart depuis 1990-1991 (par an)	27,92 %	19,78 %	-91,64 %	-100,00 %	-30,47 %	9,23 %	15,04 % (0,9 %/an)
Écart depuis 1991-1992 (par an)	4,07 %	-8,65 %	-87,70 %	-100,00 %	16,49 %	-6,50 %	4,41 % (0,3 %/an)
Écart depuis 2002-2003 (par an)	-0,81 %	-20,00 %	57,04 %	-100,00 %	-13,58 %	-8,90 %	2,68 % (0,7 %/an)

\* La consommation totale comprend aussi les autres sources d'énergie non énumérées  
(ex. : gaz propane)

Tableau 1B : Consommation par source d'énergie en unité naturelle dans les cégeps,  
de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juill.- 30 juin	Électricité (kWh)	Gaz naturel (m <sup>3</sup> )	Mazout #2 (litre)	Mazout #5 et #6 (litre)	Vapeur (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	288 058 611	16 864 344	5 169 561	378 945	108 435	2 000 300	2 085 719
1991-1992	354 093 611	22 114 014	3 512 920	515 036	64 726	2 336 638	2 297 957
1992-1993	355 050 833	23 622 354	3 166 072	298 297	67 846	2 376 782	2 352 670
1993-1994	362 578 611	23 915 624	3 597 390	313 022	56 820	2 421 273	2 335 996
1994-1995	361 704 722	20 787 886	2 257 494	245 923	88 575	2 277 092	2 391 017
1995-1996	362 321 111	24 405 252	1 715 891	néant	88 204	2 384 179	2 531 443
1996-1997	351 773 889	25 249 195	585 969	37 194	88 870	2 336 561	2 359 000
1997-1998	327 148 889	24 472 262	1 927 726	74 484	84 803	2 267 828	2 445 647
1998-1999	310 874 722	24 575 772	3 318 656	néant	82 359	2 261 595	2 459 639
1999-2000	338 559 444	24 682 581	1 005 142	186 019	85 734	2 286 988	2 437 077
2000-2001	349 176 111	24 600 238	513 773	37 506	86 746	2 297 601	2 342 082
2001-2002	351 857 500	22 582 660	756 434	néant	81 462	2 233 394	2 387 223
2002-2003	371 490 278	25 250 172	275 116	147 626	87 247	2 398 344	2 336 697
2003-2004	374 111 944	24 104 144	354 134	110 791	79 333	2 358 560	2 386 477
2004-2005	372 860 833	22 800 607	485 556	36 307	75 054	2 302 449	2 352 177
2005-2006	368 493 611	20 200 765	432 041	néant	75 399	2 184 863	2 399 307

Figure 1 : Évolution de la consommation d'énergie dans les cégeps, de 1990 à 2006

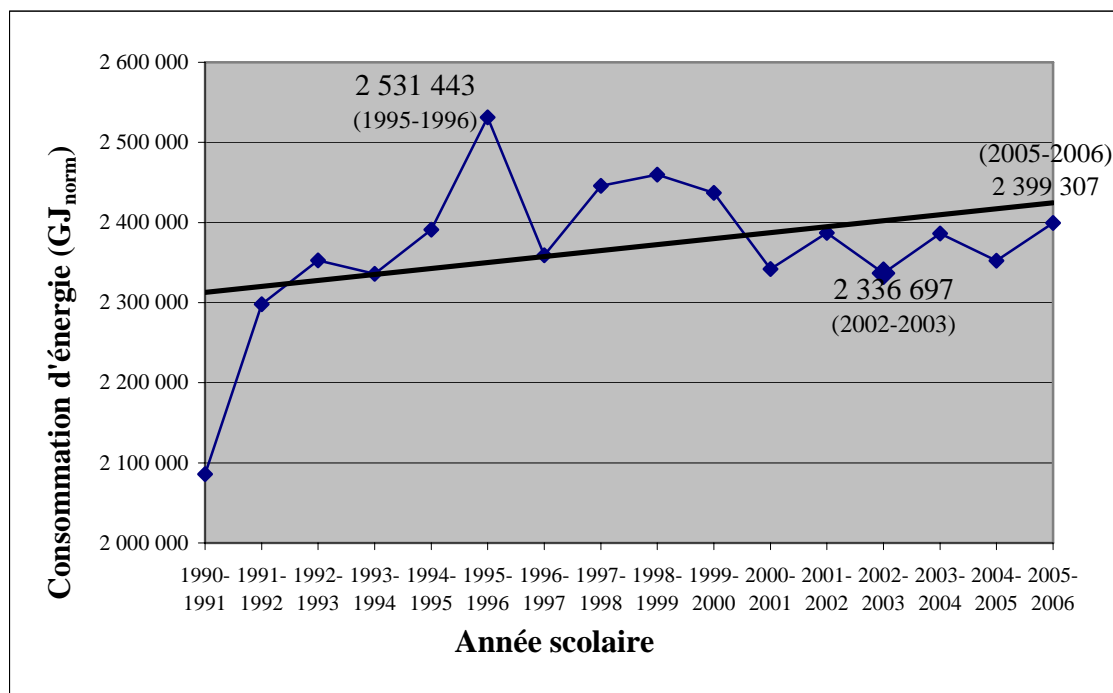
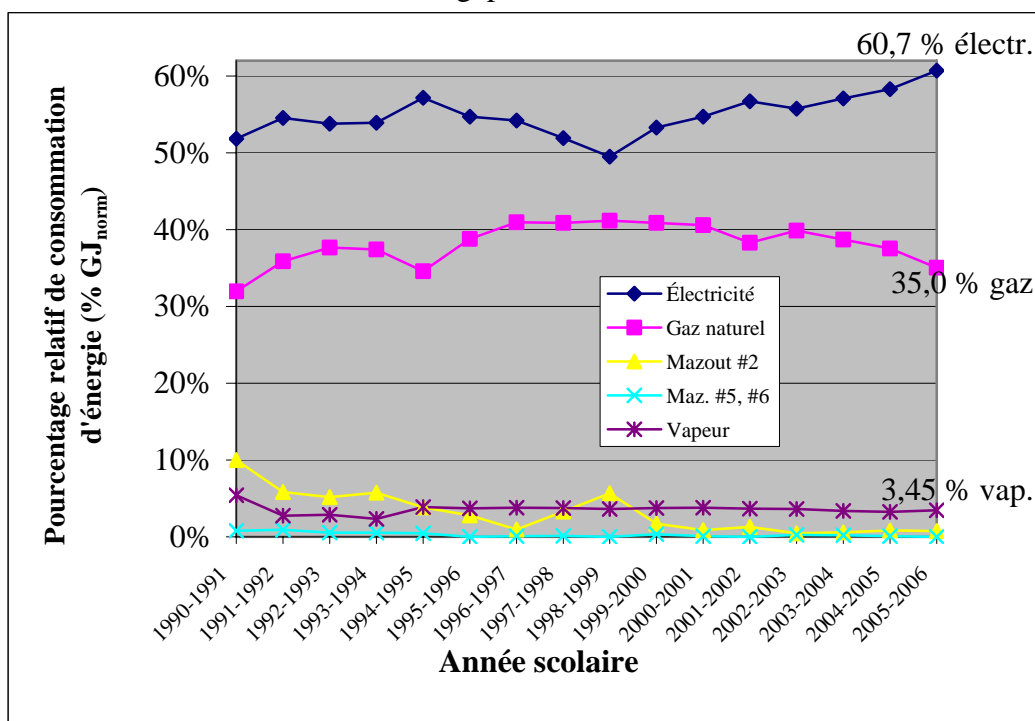


Tableau 2 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les cégeps, de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juill.-30 juin	Électricité (% GJ <sub>norm</sub> )	Gaz naturel (% GJ <sub>norm</sub> )	Mazout #2 (% GJ <sub>norm</sub> )	Mazout #5 et #6 (% GJ <sub>norm</sub> )	Vapeur (% GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	51,84	31,94	10,00	0,79	5,42
1991-1992	54,55	35,86	5,82	0,92	2,77
1992-1993	53,78	37,66	5,16	0,52	2,85
1993-1994	53,91	37,43	5,75	0,54	2,35
1994-1995	57,18	34,59	3,84	0,45	3,89
1995-1996	54,71	38,79	2,79	néant	3,70
1996-1997	54,20	40,94	0,97	0,07	3,80
1997-1998	51,93	40,89	3,29	0,14	3,74
1998-1999	49,48	41,17	5,68	néant	3,64
1999-2000	53,29	40,89	1,70	0,34	3,75
2000-2001	54,71	40,57	0,87	0,07	3,78
2001-2002	56,72	38,31	1,31	néant	3,65
2002-2003	55,76	39,89	0,44	0,26	3,64
2003-2004	57,10	38,72	0,58	0,20	3,36
2004-2005	58,30	37,52	0,82	0,07	3,26
2005-2006	60,72	35,03	0,77	néant	3,45

Figure 2 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les cégeps, de 1990 à 2006



### 3.2 L'intensité énergétique dans les cégeps

L'intensité énergétique est le ratio de la consommation d'énergie ajustée avec les degrés-jours de chauffage ( $GJ_{\text{norm}}$ ), divisée par la superficie des bâtiments ( $m^2$ ) reconnue aux fins d'énergie. Elle s'exprime en  $GJ_{\text{norm}}/m^2$ .

Depuis 1991-1992, on voit la consommation d'énergie croître au rythme de 0,3 % par année et la superficie du parc immobilier, de 0,7 % annuellement (voir tableau 3A). La croissance plus lente de la consommation par rapport à la superficie fait en sorte que l'intensité énergétique baisse au rythme de 0,4 % par an depuis 16 ans.

Cependant, par rapport à l'année de référence 2002-2003, on remarque une augmentation de l'intensité énergétique de 0,3 % par année. Actuellement, des projets en efficacité énergétique sont en cours dans plusieurs cégeps qui aideront à inverser cette tendance d'ici 2010-2011.

À titre d'information, le tableau 3B donne l'intensité énergétique de chaque cégep pour l'année 2005-2006 ainsi que la moyenne du réseau qui était de  $0,9664 GJ_{\text{norm}}/m^2$  en 2005-2006.

Les gestionnaires d'énergie dans les cégeps ont observé plusieurs éléments de conjoncture qui peuvent expliquer des écarts entre les cégeps en ce qui a trait à l'intensité énergétique. Certains facteurs sont décrits ci-après.

#### A) *La vocation d'un bâtiment, sa superficie et la fréquentation étudiante*

Par définition, l'intensité énergétique ( $GJ/m^2$ ) utilise la superficie comme dénominateur. La superficie des bâtiments est donc un facteur qui influence énormément l'intensité énergétique d'un établissement. Plus la superficie d'un parc est élevée par rapport à sa consommation d'énergie, meilleure sera son intensité énergétique et vice versa.

Par ailleurs, la fréquentation étudiante a un impact sur la consommation d'énergie. Plus le taux d'occupation d'un établissement est élevé, plus la consommation d'énergie sera élevée. Il arrive donc des cas où les cégeps disposent de grandes superficies pour une fréquentation étudiante peu élevée, ce qui influence favorablement l'intensité énergétique d'un cégep puisque les mêmes espaces sont moins occupés. Il semble que les cégeps en région soient les plus touchés par cette situation. L'inverse est vrai également. Certains cégeps dont la fréquentation étudiante est en hausse depuis quelques années et qui disposent des mêmes espaces qu'auparavant voient leur consommation d'énergie augmenter du fait d'un plus grand taux d'occupation. Cette situation est surtout observée dans les cégeps des grandes régions de Montréal et de Québec. À noter que, globalement, la fréquentation étudiante dans le réseau des cégeps est en baisse d'environ 1 % par année depuis 1996-1997 (voir tableau 4 et figure 4).

La vocation d'un bâtiment influence également la consommation d'énergie. Un aréna ou une piscine intérieure consomment davantage d'énergie qu'une salle de classe. De même,

les cégeps recourent de plus en plus à la climatisation, ce qui contribue à augmenter leur besoin en énergie.

### ***B) Les programmes d'enseignement***

Les gestionnaires de bâtiments ont également observé que la nature des programmes d'enseignement et l'avènement des nouvelles technologies dans les programmes ont un impact sur la consommation d'énergie. En effet, certains cégeps dispensent des programmes qui requièrent davantage d'équipements informatiques ou automatisés pour s'adapter aux nouvelles exigences du marché du travail. Par exemple, les cégeps qui dispensent des programmes de techniques industrielles où des laboratoires deviennent littéralement des mini-usines doivent composer avec des équipements très énergivores. Du côté de la formation générale, notamment dans les sciences de base comme la chimie, on recourt davantage à l'expérience assistée par ordinateur (EXAO) où les prises de données sont réalisées à l'aide de sondes et d'ordinateurs. L'époque des expériences avec prises de données à la main est quasi révolue et aujourd'hui, l'accent est mis sur l'analyse de laboratoire plutôt que sur les manipulations.

Le Ministère a donc été à même de constater que l'informatique, la robotique, l'automatisation et les technologies de l'information en général occupent désormais une place importante dans les programmes. L'utilisation incontournable d'appareils et d'équipements électroniques de toutes sortes a un impact majeur sur la consommation d'énergie. Bien qu'il ne soit pas possible de le connaître précisément, des études réalisées aux États-Unis donnent une idée de l'impact du phénomène informatique sur la consommation d'énergie.

*Les ordinateurs et l'équipement de bureau en général sont à la base de la plus importante hausse de la consommation d'électricité dans les immeubles commerciaux et les foyers aux États-Unis. Il y a vingt ans, la consommation d'énergie de l'équipement de bureau ne représentait que 1 % de la consommation totale d'électricité d'un bureau type. De nos jours, en raison de l'automatisation des tâches de bureau, elle s'établit à près de 20 %<sup>7</sup>.*

### ***C) Les coûts de l'énergie***

De l'avis des gestionnaires de bâtiments, les coûts de l'énergie ont une influence importante sur la performance énergétique globale de leur établissement. Par exemple, un cégep qui a accès à différentes sources d'énergie comme l'électricité, le mazout, le gaz naturel ou la vapeur, aura tendance à opter pour la source la moins coûteuse du moment. Or, les équipements utilisés pour chaque source d'énergie peuvent présenter des efficacités très variables et occasionner une consommation d'énergie accrue même si la source d'énergie est moins chère. C'est parfois une question de performance d'équipement. Le coût de l'énergie peut donc avoir un effet négatif sur l'intensité énergétique. Ce phénomène s'est produit de manière très ponctuelle lorsque la tarification bi-énergie BT a été abolie le 1<sup>er</sup> avril 2006.

---

<sup>7</sup> Margaret SUOZZO.

Tableau 3A : Intensité énergétique ( $\text{GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$ ) dans les cégeps, de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juill.-30 juin	Superficie ( $\text{m}^2$ )	Consommation totale d'énergie ( $\text{GJ}_{\text{norm}}$ )	Intensité énergétique ( $\text{GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$ )
1990-1991	2 161 247,5	2 085 718,9	0,9651
1991-1992	2 237 054,3	2 297 957,1	1,0272
1992-1993	2 247 011	2 352 669,7	1,0470
1993-1994	2 327 134	2 335 996,2	1,0038
1994-1995	2 368 267	2 391 016,9	1,0096
1995-1996	2 384 359,7	2 531 443,2	1,0617
1996-1997	2 387 447,2	2 358 999,5	0,9881
1997-1998	2 374 729,5	2 445 647,4	1,0299
1998-1999	2 387 766,8	2 459 638,6	1,0301
1999-2000	2 405 602	2 437 076,8	1,0131
2000-2001	2 412 890	2 342 082,4	0,9707
2001-2002	2 424 656,2	2 387 222,7	0,9846
2002-2003	2 444 386,3	2 336 696,6	0,9559
2003-2004	2 472 863,3	2 386 477,2	0,9651
2004-2005	2 476 457,9	2 352 177,3	0,9498
2005-2006	2 482 619,5	2 399 307,4	0,9664
<i>Écart depuis 1991 (par an)</i>	<i>11,0 % (0,7 %/an)</i>	<i>4,4 % (0,3 %/an)</i>	<i>-5,9 % (-0,4 %/an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)</i>	<i>1,5 % (0,4 %/an)</i>	<i>2,7 % (0,7 %/an)</i>	<i>1,10 % (0,3 %/an)</i>

Figure 3A : Intensité énergétique dans les cégeps, de 1990 à 2006

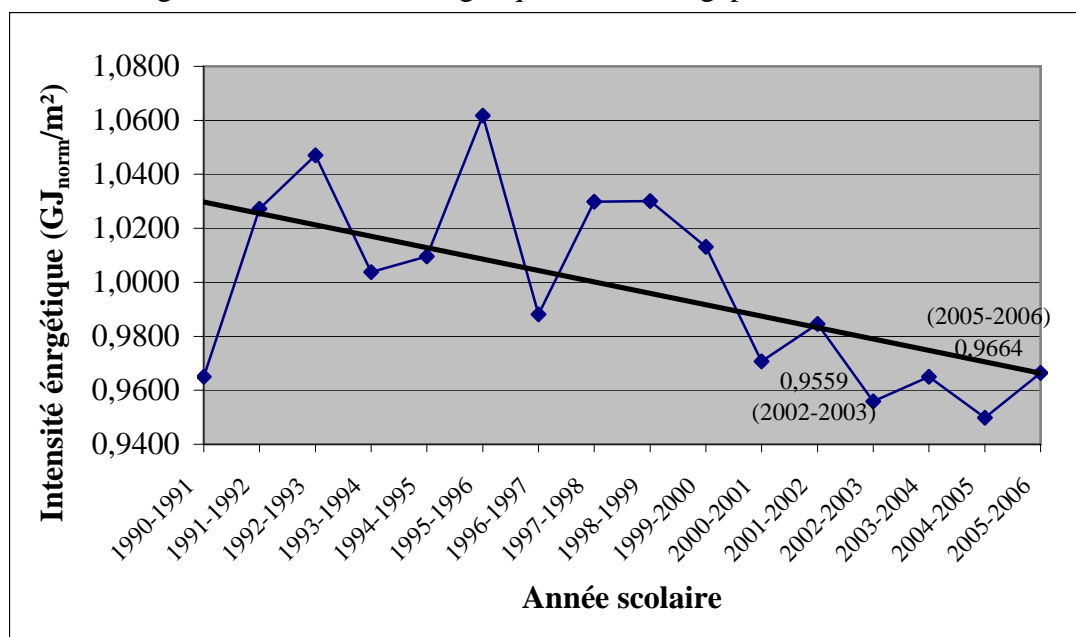


Figure 3B : Évolution des superficies des bâtiments dans les cégeps, de 1990 à 2006

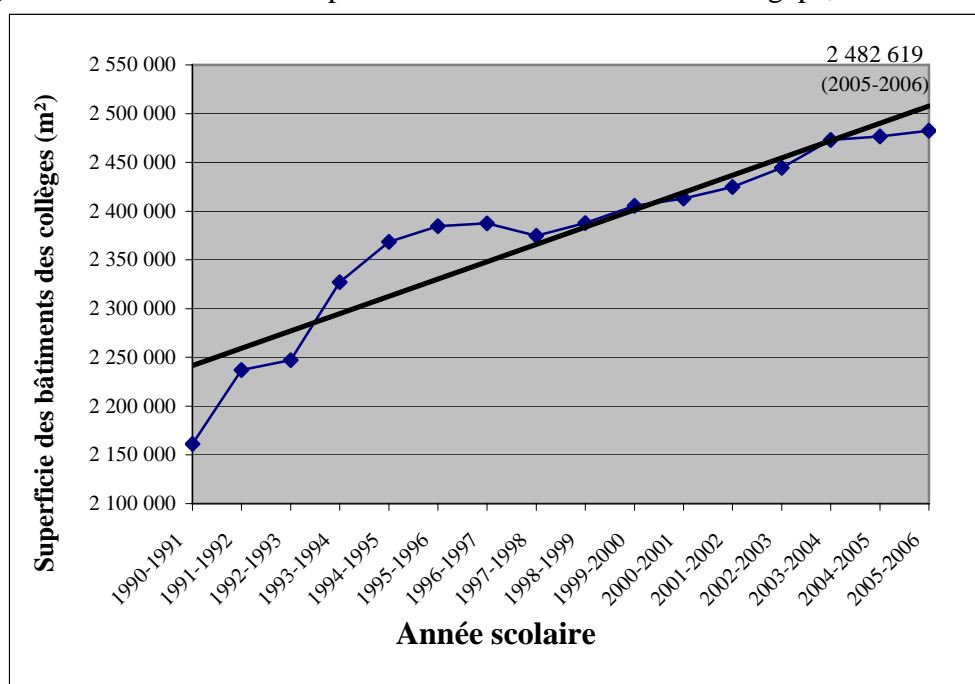


Tableau 3B : Intensité énergétique dans les 48 cégeps, en 2005-2006

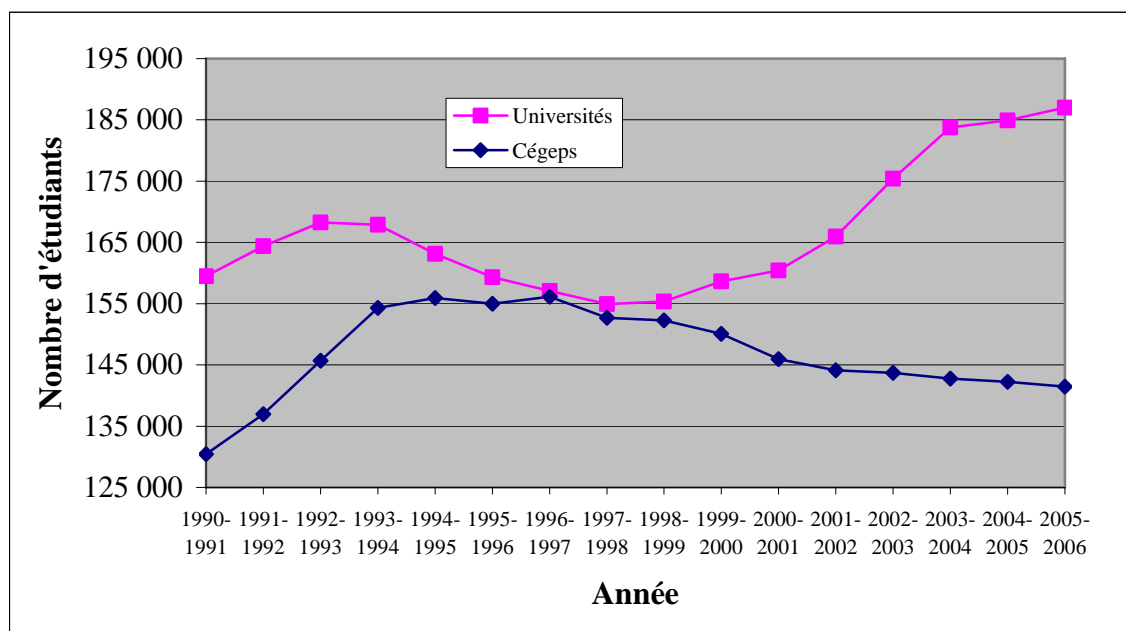
Intensité énergétique (GJnorm/m²)	Cégep*	Intensité énergétique (GJnorm/m²)	Cégep*
1,1946	ABI	0,6930	LAP
1,1150	AHU	0,9274	LAU
1,0526	ALM	0,9361	LÉV
1,0825	AND	0,9170	LIM
0,5823	BAI	1,0239	LIO
1,0188	BEA	1,0957	MAI
0,9268	BOI	0,8213	MAR
0,9392	CHA	0,6190	MAT
1,0486	CHI	1,3421	MON
1,0156	DAW	0,9306	OUT
0,7590	DRU	0,7137	RIM
0,9081	ÉDO	0,8564	RIV
1,1834	FÉL	0,8134	ROS
1,2788	FOY	0,7857	SEP
0,9979	FRA	0,8573	SHA
0,8521	GAS	1,1425	SHE
1,1115	GER	0,5940	SOR
0,9252	GRA	0,6476	THE
1,1279	HÉR	0,8446	TRO
0,9906	HYA	1,0035	VAL
1,0185	JEA	1,0502	VAN
0,8861	JER	0,9162	VIC
1,1962	JOH	0,9122	VIE
1,0047	JON	<b>0,9664</b>	<b>Moy. - Cégeps</b>
1,0174	LAN*		

\*Voir Annexe A pour définition des abréviations des cégeps

Tableau 4 : Effectif étudiant dans les cégeps et les universités, de 1990 à 2006<sup>8</sup>

Année	Nombre d'étudiants			Intensité (GJ <sub>norm</sub> /étudiant)		
	Cégeps	Universités	Ens. sup.	Cégeps	Universités	Ens. sup.
1990-1991	130 419	159 500	289 919	15,99	27,99	22,59
1991-1992	136 958	164 408	301 366	16,78	27,04	22,38
1992-1993	145 703	168 268	313 971	16,15	26,99	21,96
1993-1994	154 300	167 886	322 186	15,14	27,61	21,64
1994-1995	155 926	163 109	319 035	15,33	30,62	23,15
1995-1996	154 981	159 332	314 313	16,33	33,49	25,03
1996-1997	<b>156 117</b>	157 078	313 195	15,11	33,78	24,47
1997-1998	152 688	<b>154 928</b>	307 616	16,02	34,91	25,53
1998-1999	152 251	155 345	307 596	16,16	36,21	26,28
1999-2000	150 074	158 647	308 721	16,24	37,93	27,38
2000-2001	145 947	160 397	306 344	16,05	35,57	26,27
2001-2002	144 116	165 981	310 097	16,56	35,33	26,61
2002-2003	143 676	175 405	319 081	16,26	32,00	24,91
2003-2004	142 781	183 770	326 551	16,71	32,63	25,67
2004-2005	142 221	184 917	327 138	16,54	31,99	25,27
2005-2006	141 468	187 026	328 494	16,96	34,27	26,81
Écart depuis 1990-1991 (par an)	8,5 % (0,5 %/an)	17,3 % (1 %/an)	13,3 % (0,8 %/an)	6,1 % (0,4 %/an)	22,4 % (1,4 %/an)	18,7 % (1,2 %/an)
Écart depuis 1997 (par an)	-9,4 % (-1 %/an)	20,7 % (2 %/an)	6,8 % (0,7 %/an)	12,2 % (1,2 %/an)	-1,8 % (-0,2 %/an)	5,0 % (0,5 %/an)
Écart depuis 2002-2003 (par an)	-1,5 % (-0,4 %/an)	6,6 % (1,7 %/an)	3,0 % (0,7 %/an)	4,3 % (1,1 %/an)	7,1 % (1,8 %/an)	7,6 % (1,9 %/an)

Figure 4 : Effectif étudiant à temps plein dans les cégeps et les universités, de 1990 à 2006

<sup>8</sup> Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2007.

### 3.3 Les émissions de gaz à effet de serre dans les cégeps

Les gaz à effet de serre (GES) sont notamment produits lors de l'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage. Le mazout, le gaz naturel ou le propane en sont des exemples. Il est important de retenir que le mazout émet beaucoup plus de GES que le gaz naturel ou le propane. La vapeur et l'hydroélectricité sont considérées comme des sources d'énergie à émissions zéro de GES. La méthodologie qui a été utilisée pour calculer les émissions de GES et qui est détaillée aux annexes B et C est celle reconnue par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs<sup>9</sup>.

Quant à l'indicateur de performance des émissions de GES, il s'agit des émissions absolues exprimées en tonne de gaz carbonique équivalent (t CO<sub>2</sub>éq). Conformément au Protocole de Kyoto, la cible est une réduction de 6 % d'ici 2012 par rapport à l'année de référence 1990.

Le tableau 5A et la figure 5 montrent l'excellence des résultats obtenus dans les cégeps. Avec une réduction de 17 % des émissions, soit environ 8 000 tonnes de GES depuis 1990-1991, les cégeps ont déjà atteint la cible de Kyoto, sept ans avant l'échéance de 2012. De surcroît, leurs émissions de GES diminuent d'année en année. Ces bons résultats s'expliquent par la proportion importante d'hydroélectricité utilisée dans le portefeuille énergétique des cégeps ainsi que par un recours plus important au gaz naturel parmi les combustibles fossiles. Les projets d'économies d'énergie réalisés par les cégeps ont aussi contribué à réduire les émissions de GES. Le défi pour les cégeps, dans les prochaines années, est de continuer à s'améliorer.

L'intensité définie comme le ratio des émissions totales de GES sur la superficie du parc immobilier (t CO<sub>2</sub>éq/m<sup>2</sup>) a été calculée à titre indicatif. Là encore, les résultats sont excellents puisque l'intensité des GES a diminué de 28 % depuis 1990.

---

<sup>9</sup> Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, juin 2005 et 3 novembre 2006.

Tableau 5A : Intensité des émissions de GES dans les cégeps, de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juill.-30 juin	Émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq)	Intensité des émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq/m <sup>2</sup> )
1990-1991	47 953	0,0222
1991-1992	53 661	0,0240
1992-1993	54 872	0,0244
1993-1994	56 701	0,0244
1994-1995	46 735	0,0197
1995-1996	51 316	0,0215
1996-1997	49 829	0,0209
1997-1998	52 277	0,0220
1998-1999	56 192	0,0235
1999-2000	50 404	0,0210
2000-2001	48 390	0,0201
2001-2002	45 123	0,0186
2002-2003	49 291	0,0202
2003-2004	47 220	0,0191
2004-2005	44 881	0,0181
2005-2006	39 669	0,0160
<i>Écart depuis 1990 (par an)</i>	<i>-17,3 % (-1,08 %/an)</i>	<i>-28,0 % (-1,75 %/an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)</i>	<i>-19,5 % (- 4,9 %/an)</i>	<i>-20,8 % (-5,2 %/an)</i>

Figure 5 : Émissions de GES dans les cégeps, de 1990 à 2006

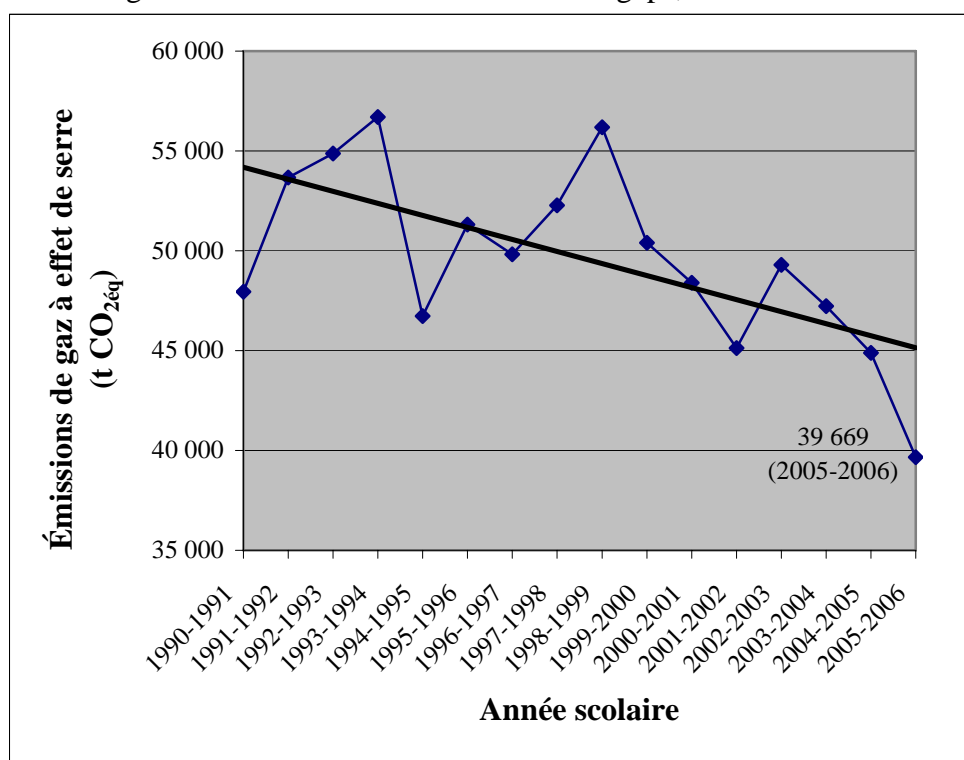


Tableau 5B : Sommaire des indicateurs énergétiques et des indicateurs d'émissions de GES dans les cégeps, de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juill.-30 juin	Consommation (GJ <sub>norm</sub> )	Superficie (m <sup>2</sup> )	Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )	Émissions de GES (CO <sub>2</sub> éq)	Intensité des émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq/m <sup>2</sup> )
1990-1991	2 085 719,0	2 161 247,5	0,9651	47 953,3	0,0222
1991-1992	2 297 957,2	2 237 054,3	1,0272	53 661,9	0,0240
1992-1993	2 352 669,7	2 247 011,0	1,0470	54 873,0	0,0244
1993-1994	2 335 996,2	2 327 134,0	1,0038	56 701,8	0,0244
1994-1995	2 391 017,0	2 368 267,0	1,0096	46 735,7	0,0197
1995-1996	2 531 443,3	2 384 359,7	1,0617	51 316,3	0,0215
1996-1997	2 358 999,6	2 387 447,2	0,9881	49 829,1	0,0209
1997-1998	2 445 647,4	2 374 729,5	1,0299	52 277,2	0,0220
1998-1999	2 459 638,6	2 387 766,8	1,0301	56 192,7	0,0235
1999-2000	2 437 076,8	2 405 602,0	1,0131	50 404,3	0,0210
2000-2001	2 342 082,4	2 412 890,0	0,9707	48 390,0	0,0201
2001-2002	2 387 222,8	2 424 656,2	0,9846	45 123,1	0,0186
2002-2003	2 336 696,7	2 444 386,3	0,9559	49 291,7	0,0202
2003-2004	2 386 477,3	2 472 863,3	0,9651	47 220,6	0,0191
2004-2005	2 352 177,3	2 476 457,9	0,9498	44 881,5	0,0181
2005-2006	2 399 307,4	2 482 619,5	0,9664	39 669,1	0,0160
<i>Écart depuis 1990-1991 (par an)</i>	<i>15,0 % (0,9 %/an)</i>	<i>14,9 % (0,93 %/an)</i>	<i>0,14 % (0,01 %/an)</i>	<i>-17,3 % (-1,08 %/an)</i>	<i>-28,0 % (-1,7 %/an)</i>
<i>Écart depuis 1991-1992 (par an)</i>	<i>4,4 % (0,3 %/an)</i>	<i>11,0 % (0,7 %/an)</i>	<i>-5,9 % (-0,4 %/an)</i>	<i>-26,1 % (-1,7 %/an)</i>	<i>-33,4 % (-2,2 %/an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)</i>	<i>2,7 % (0,7 %/an)</i>	<i>1,6 % (0,4 %/an)</i>	<i>1,1 % (0,3 %/an)</i>	<i>-19,5 % (-4,9 %/an)</i>	<i>-20,8 % (-5,2 %/an)</i>

## 4. LES UNIVERSITÉS

La question d'énergie dans le présent texte réfère toujours aux données énergétiques ajustées ou normalisées (norm) avec les degrés-jours de chauffage, à moins d'indication contraire. En ce qui concerne les mètres carrés, les superficies reconnues aux fins d'énergie sont celles utilisées. Pour les universités, l'année académique se déroule du 1<sup>er</sup> juin au 31 mai.

### 4.1 La consommation d'énergie dans les universités

Les tableaux 6A et 6B présentent les données de consommation d'énergie de 1990 à 2006 et la figure 6, la courbe de tendance pour cette période.

La consommation d'énergie dans les universités a augmenté d'environ 3 % par année depuis 1990-1991 et la tendance est toujours à la hausse. En 2005-2006, la consommation se situe à approximativement 6 400 000 gigajoules, soit 2,5 fois la consommation des cégeps (2 400 000 gigajoules).

Le poids relatif des différentes sources d'énergie est présenté au tableau 7 et à la figure 7. Dans les universités, l'électricité et le gaz naturel sont les deux grandes sources d'énergie utilisées, et ce, dans des proportions de 52 % et de 42 % respectivement. Le mazout et la vapeur sont utilisés à moins de 6 %. En 2005-2006, les pourcentages d'utilisation de chaque source d'énergie dans les universités étaient les suivants :

Électricité :	52 %
Gaz naturel :	42 %
Mazout #5 et #6 :	5 %
Vapeur :	0,65 %
Mazout #2 :	0,2 %
Autres sources :	0,15 %

Jusqu'en 2002-2003, le gaz naturel était utilisé en plus grande proportion que l'électricité. Il représentait près de 60 % du portefeuille en 1990 et aujourd'hui son ratio se situe à quelque 40 %. L'électricité a connu la tendance inverse; de 40 % qu'elle était en 1990, la proportion se chiffrait à 52 % en 2005-2006 et elle est toujours à la hausse. L'utilisation de la vapeur est plutôt stable, à environ 1 %. En ce qui concerne les produits pétroliers, le mazout lourd est en hausse depuis 1990. Ce qui est surprenant, c'est que le mazout #5 et le mazout #6, combustibles pétroliers reconnus plus émetteurs de GES, occupent le plus fort pourcentage des produits pétroliers et que leur utilisation est en croissance. Selon les gestionnaires de bâtiments, les prix compétitifs du mazout dans les dernières années seraient la raison principale de ce choix. Plusieurs grandes universités peuvent recourir aux différentes sources d'énergie de sorte que les établissements se tournent vers la source la plus économique du moment.

Tableau 6A : Consommation par source d'énergie en gigajoules dans les universités\*,  
de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juin-31 mai	Électricité (GJ)	Gaz naturel (GJ)	Mazout #2 (GJ)	Mazout #5 et # 6 (GJ)	Vapeur (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	1 704 548	2 457 379	96 118	58 351	9 647	4 324 769	4 463 664
1991-1992	1 732 995	2 735 521	39 582	2 300	11 932	4 522 330	4 446 266
1992-1993	1 798 661	2 658 161	114 066	3 800	12 756	4 587 444	4 541 025
1993-1994	1 865 497	2 834 827	67 463	40 200	12 840	4 820 827	4 636 014
1994-1995	1 924 410	2 758 960	49 580	10 020	13 200	4 756 160	4 995 144
1995-1996	1 977 109	2 624 472	342 231	78 100	9 200	5 031 112	5 335 707
1996-1997	2 046 550	2 854 617	135 418	165 582	36 153	5 238 320	5 306 311
1997-1998	2 104 492	2 668 076	56 947	143 706	32 390	5 005 611	5 408 538
1998-1999	2 212 574	2 601 654	18 333	325 490	42 068	5 200 119	5 624 453
1999-2000	2 423 786	2 947 616	111 265	57 325	41 326	5 601 403	6 016 968
2000-2001	2 378 126	2 780 009	48 186	353 475	43 237	5 627 964	5 705 889
2001-2002	2 434 310	2 821 180	15 584	95 007	52 850	5 439 259	5 864 120
2002-2003	2 521 369	2 618 457	276 361	310 140	54 624	5 787 029	5 612 794
2003-2004	2 693 222	2 641 696	62 783	453 521	51 648	5 904 744	5 995 776
2004-2005	2 802 088	2 596 228	41 713	321 917	55 135	5 819 410	5 915 927
2005-2006	3 046 045	2 468 415	13 742	295 407	38 326	5 859 978	6 408 733
<i>Écart depuis 1990-1991 (par an)</i>	<i>78,7 %</i>	<i>0,4 %</i>	<i>-85,7 %</i>	<i>406,3 %</i>	<i>297,3 %</i>	<i>35,5 %</i>	<i>43,6 % (2,7 %/an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)</i>	<i>20,8 %</i>	<i>-5,7 %</i>	<i>-95,0 %</i>	<i>-4,8 %</i>	<i>-29,8 %</i>	<i>1,3 %</i>	<i>14,2 % (3,5 %/an)</i>

\* La consommation totale comprend aussi les autres sources d'énergie non énumérées  
(ex. : gaz propane).

Tableau 6B : Consommation par source d'énergie en unité naturelle dans les universités,  
de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juin-31 mai	Électricité (kWh)	Gaz naturel (m <sup>3</sup> )	Mazout #2 (litre)	Mazout #5 et # 6 (litre)	Vapeur (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	473 485 556	64 855 608	2 483 669	1 399 305	9 647	4 324 769	4 463 664
1991-1992	481 387 500	72 196 384	1 022 791	55 156	11 932	4 522 330	4 446 266
1992-1993	499 628 056	70 154 685	2 947 442	91 127	12 756	4 587 444	4 541 025
1993-1994	518 193 611	74 817 287	1 743 230	964 029	12 840	4 820 827	4 636 014
1994-1995	534 558 333	72 814 991	1 281 137	240 288	13 200	4 756 160	4 995 144
1995-1996	549 196 944	69 265 558	8 843 178	1 872 902	9 200	5 031 112	5 335 707
1996-1997	568 486 111	75 339 588	3 499 173	3 970 791	36 153	5 238 320	5 306 311
1997-1998	584 581 111	70 416 363	1 471 499	3 446 187	32 390	5 005 611	5 408 538
1998-1999	614 603 889	68 663 341	473 721	7 805 516	42 068	5 200 119	5 624 453
1999-2000	673 273 889	77 794 035	2 875 065	1 374 700	41 326	5 601 403	6 016 968
2000-2001	660 590 556	73 370 520	1 245 116	8 476 619	43 237	5 627 964	5 705 889
2001-2002	676 197 222	74 457 113	402 687	2 278 345	52 850	5 439 259	5 864 120
2002-2003	700 380 278	69 106 809	7 141 111	7 437 410	54 624	5 787 029	5 612 794
2003-2004	748 117 222	69 720 137	1 622 300	10 875 803	51 648	5 904 744	5 995 776
2004-2005	778 357 778	68 520 137	1 077 855	7 719 832	55 135	5 819 410	5 915 927
2005-2006	846 123 611	65 146 873	355 090	7 084 101	38 326	5 859 978	6 408 733

Figure 6 : Évolution de la consommation totale d'énergie dans les universités,  
de 1990 à 2006

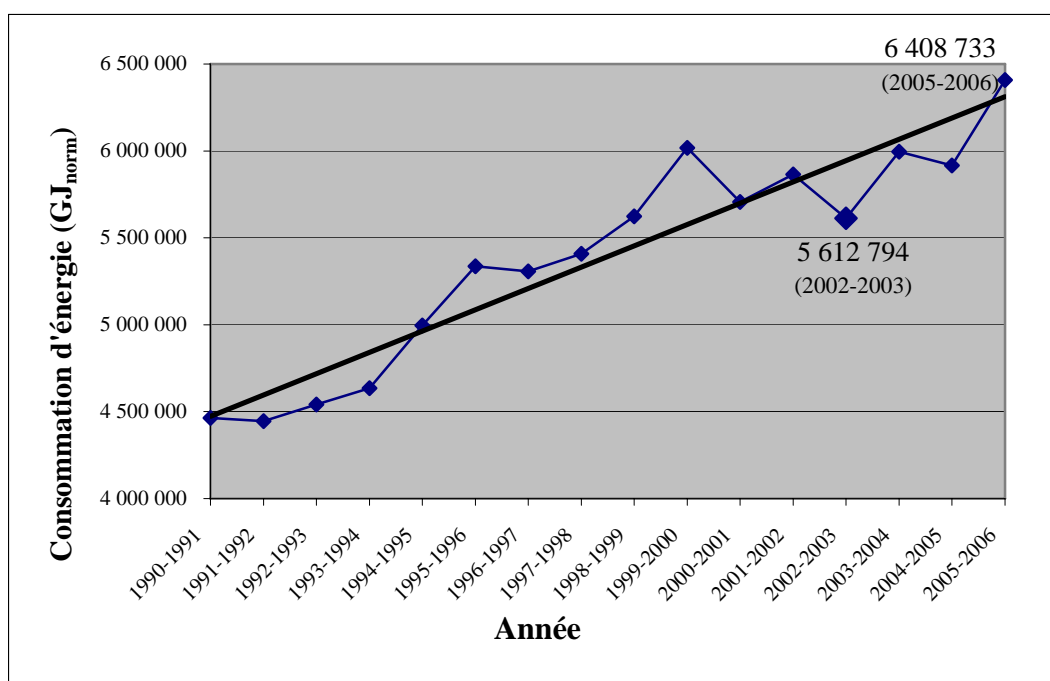
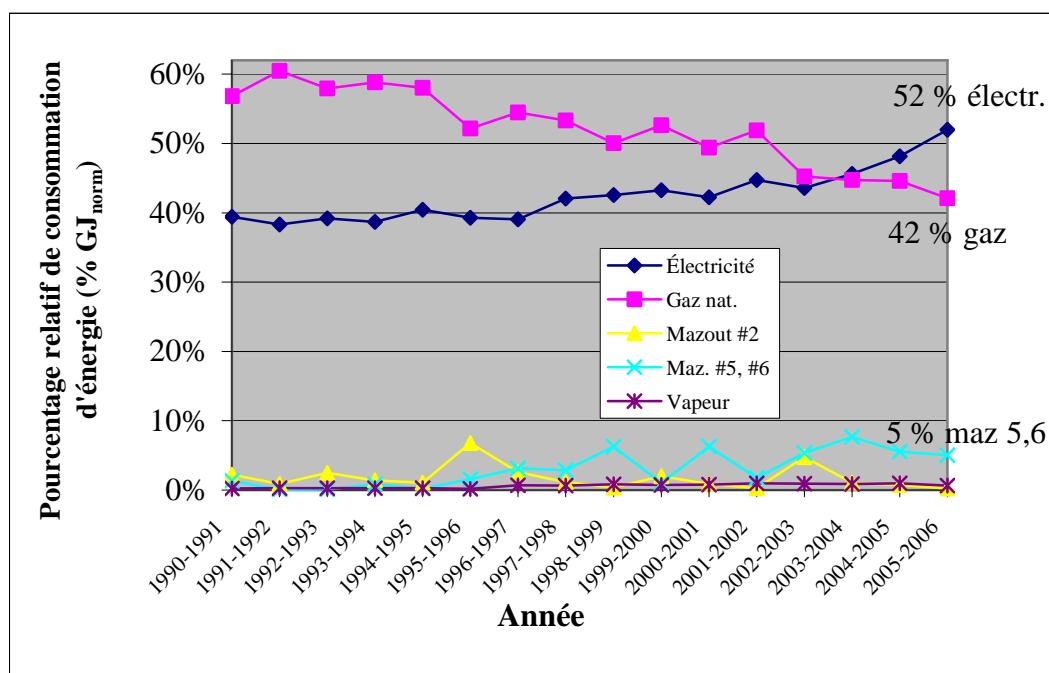


Tableau 7 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les universités, de 1990 à 2006

Année 1 <sup>er</sup> juin-31 mai	Électricité (% GJ <sub>norm</sub> )	Gaz naturel (% GJ <sub>norm</sub> )	Mazout #2 (% GJ <sub>norm</sub> )	Mazout #5 et #6 (% GJ <sub>norm</sub> )	Vapeur (% GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	39,41	56,82	2,22	1,35	0,22
1991-1992	38,32	60,49	0,88	0,05	0,26
1992-1993	39,21	57,94	2,49	0,08	0,28
1993-1994	38,70	58,80	1,40	0,83	0,27
1994-1995	40,46	58,01	1,04	0,21	0,28
1995-1996	39,30	52,16	6,80	1,55	0,18
1996-1997	39,07	54,49	2,59	3,16	0,69
1997-1998	42,04	53,30	1,14	2,87	0,65
1998-1999	42,55	50,03	0,35	6,26	0,81
1999-2000	43,27	52,62	1,99	1,02	0,74
2000-2001	42,26	49,40	0,86	6,28	0,77
2001-2002	44,75	51,87	0,29	1,75	0,97
2002-2003	43,57	45,25	4,78	5,36	0,94
2003-2004	45,61	44,74	1,06	7,68	0,87
2004-2005	48,15	44,61	0,72	5,53	0,95
2005-2006	51,98	42,12	0,23	5,04	0,65

Figure 7 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans les universités, de 1990 à 2006



## 4.2 L'intensité énergétique dans les universités

Comme il a été mentionné précédemment, l'intensité énergétique ( $\text{GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$ ) est l'indicateur retenu pour mesurer la performance énergétique d'un établissement.

Selon le tableau 8A, la consommation d'énergie a augmenté au rythme de 2,7 % par année et la superficie du parc immobilier, de 3,2 % depuis 1990-1991. La croissance plus lente de la consommation par rapport à la superficie des bâtiments fait en sorte que l'intensité énergétique en ( $\text{GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$ ) a baissé au rythme de 0,3 % par an depuis 1990-1991.

Cependant, depuis l'année de référence 2002-2003, on remarque une légère augmentation de l'intensité énergétique de 0,2 % par an. L'intensité énergétique se chiffrait à  $1,6696 \text{ GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$  en 2005-2006. À titre d'information, le tableau 8B donne les intensités énergétiques par université pour l'année 2005-2006.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer les écarts entre les universités quant à l'intensité énergétique. Parmi les plus importants, il y a la place qu'occupe la recherche dans un établissement d'enseignement ainsi que le type de bâtiment.

Le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport constate que la recherche occupe désormais une plus grande place dans les programmes universitaires. L'essentiel du développement universitaire et, conséquemment, des nouveaux espaces est davantage lié à la recherche qu'auparavant. Or, les activités de recherche, surtout dans le domaine des sciences, requièrent des locaux particuliers comme des laboratoires qui sont beaucoup plus énergivores que des classes de cours régulières. Les équipements requis dans les laboratoires, les hottes par exemple, nécessitent des changements d'air à l'heure plus nombreux pour satisfaire aux exigences de qualité d'air. Notre indicateur en  $\text{GJ}/\text{m}^2$  ne permet pas de connaître l'effet précis de ce facteur, mais les gestionnaires de bâtiments savent par expérience qu'il a pour effet d'augmenter considérablement la consommation d'énergie d'un bâtiment.

Le type de bâtiment à gérer a aussi un impact majeur sur la consommation d'énergie. Une université qui possède des installations sportives comme un aréna ou une piscine consommera plus d'énergie au mètre carré qu'une université qui dispense surtout des programmes en classe et qui ne dispose pas de tels types d'infrastructures.

Pour ce qui est de la fréquentation étudiante, toutes les universités, sans exception, qu'elles soient en région, à Québec ou à Montréal, enregistrent une augmentation de leur clientèle. Cette augmentation qui se fait sentir depuis 1997-1998 se chiffre à environ 2 % par an (voir tableau 4 et figure 4). Or, la hausse de clientèle a favorisé l'augmentation des superficies à un rythme d'un peu plus de 3 % par année dans le réseau universitaire depuis 1990-1991 et conséquemment la consommation d'énergie s'est accrue.

Les nouvelles technologies et les coûts de l'énergie sont d'autres facteurs qui jouent sur la performance énergétique. Comme on l'a vu dans la section sur les cégeps, l'utilisation

plus répandue de l'informatique dans les programmes contribue à l'augmentation de la consommation d'énergie depuis les années 1990<sup>10</sup>. En ce qui concerne les coûts de l'énergie, lorsqu'une université a accès à différentes sources d'énergie comme l'électricité, le mazout, le gaz naturel ou la vapeur, celle-ci aura tendance à opter pour la source la moins coûteuse du moment qui n'est pas nécessairement celle qui réduit les gigajoules. Par exemple, certains équipements peuvent être moins efficaces et occasionner une consommation accrue en gigajoules, tout en procurant des économies monétaires. Ce phénomène s'est produit de manière très ponctuelle lorsque la tarification bi-énergie BT a été abolie le 1<sup>er</sup> avril 2006.

Selon le tableau 8B, on remarque que de manière générale les grandes universités ont des intensités énergétiques plus élevées en partie pour les raisons évoquées précédemment.

---

<sup>10</sup> Margaret SUOZZO.

Tableau 8A : Intensité énergétique dans les universités, de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juin-31 mai	Superficie (m <sup>2</sup> )	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )	Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )
1990-1991	2 531 271	4 463 664	1,7634
1991-1992	2 539 252	4 446 266	1,7510
1992-1993	2 603 800	4 541 025	1,7440
1993-1994	2 659 200	4 636 014	1,7434
1994-1995	2 695 493	4 995 144	1,8531
1995-1996	2 778 079	5 335 707	1,9206
1996-1997	2 952 292	5 306 311	1,7974
1997-1998	3 020 416	5 408 538	1,7907
1998-1999	3 197 481	5 624 453	1,7590
1999-2000	3 384 816	6 016 968	1,7776
2000-2001	3 392 822	5 705 889	1,6818
2001-2002	3 406 945	5 864 120	1,7212
2002-2003	3 394 450	5 612 794	1,6535
2003-2004	3 496 583	5 995 776	1,7148
2004-2005	3 590 845	5 915 927	1,6475
2005-2006	3 838 511	6 408 733	1,6696
Écart depuis 1990-1991 (par an)	51,6 % (3,2 %/an)	43,6 % (2,7 %/an)	-5,3 % (-0,3 %/an)
Écart depuis 2002-2003 (par an)	13,1 % (3,3 %/an)	14,2 % (3,5 %/an)	0,97 % (0,2 %/an)

Figure 8A : Intensité énergétique dans les universités, de 1990 à 2006

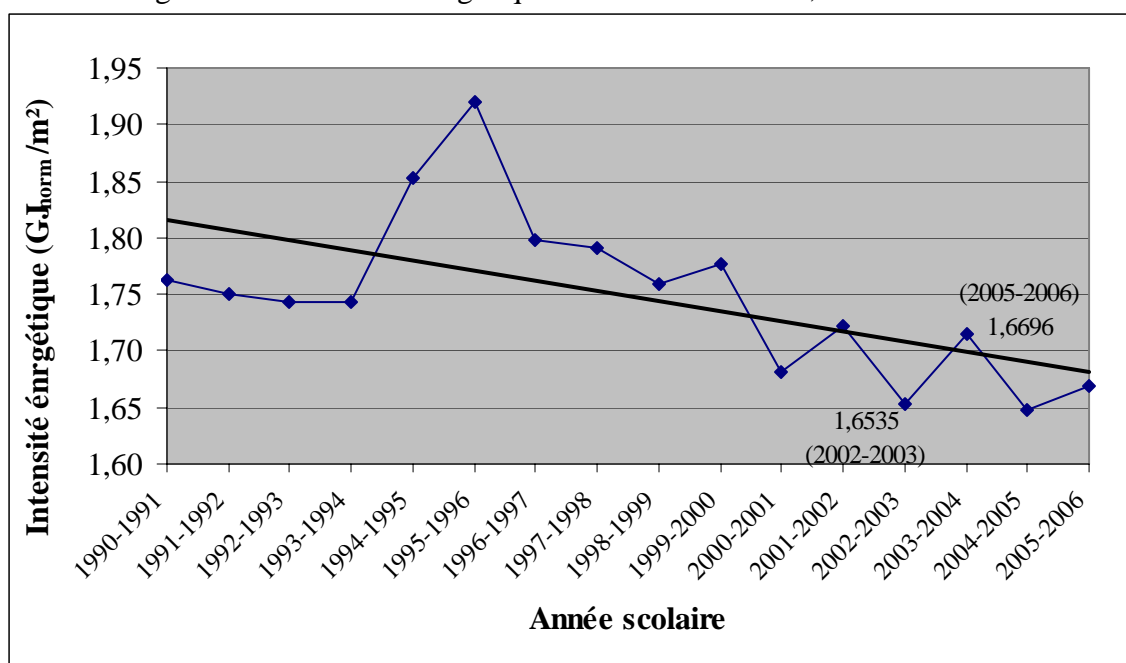
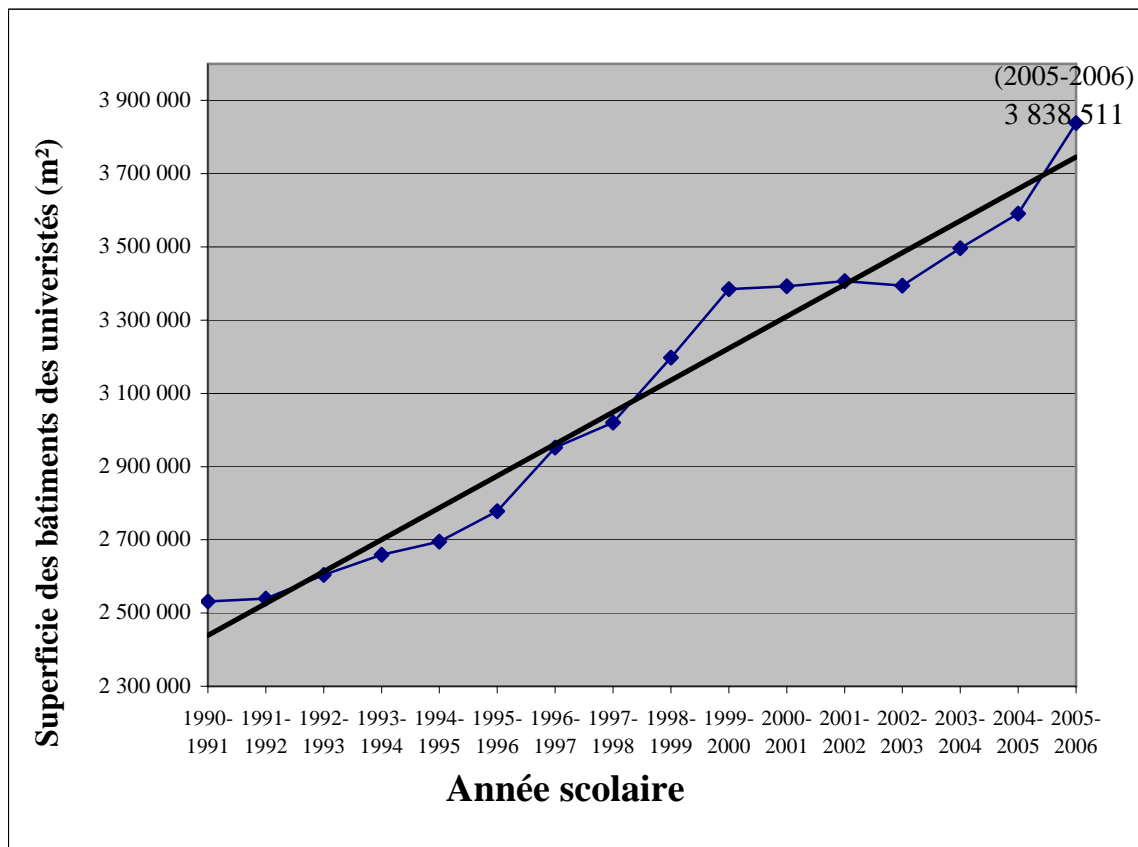


Tableau 8B : Intensité énergétique dans chacune des 19 universités, en 2005-2006

Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )	Université*	Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )	Université*
1,3024	Bishop's (UB)	1,8826	Sherbrooke (US)
1,3389	Concordia (UC)	1,3097	TÉLUQ
1,0910	ÉNAP	1,0662	UQAC
0,5117	ÉTS	1,5905	UQAM
1,0726	HEC	0,9724	UQAR
2,3500	INRS**	1,3281	UQAT
1,9462	Laval (UL)	1,1710	UQO
2,0984	McGill (UMG)	1,0614	UQSS
1,6853	Montréal (UM)	1,3350	UQTR
1,5314	Polytechnique (ÉPM)	<b>1,6696</b>	<b>Moy. - Universités</b>

\* Voir Annexe A pour définition des abréviations des universités

Figure 8B : Évolution des superficies des bâtiments des universités, de 1990 à 2006



### 4.3 Les émissions de gaz à effet de serre dans les universités

Les émissions absolues de gaz à effet de serre (GES) sont exprimées en tonne de gaz carbonique équivalent ( $t\text{CO}_2\text{ éq}$ ) et calculées à partir des consommations d'énergie fossile. Le Protocole de Kyoto vise une réduction de 6 % des émissions de GES par rapport à l'année 1990, d'ici 2012.

Le tableau 9A et la figure 9 montrent que dans les universités, les émissions de GES ont augmenté d'environ 9 % depuis 1990, soit de 12 000 tonnes de GES. Cette tendance dans les universités est complètement à l'opposé de celle des cégeps qui, pour leur part, ont déjà réduit leurs émissions de 17 % sous le niveau de 1990 et ainsi dépassé la cible de Kyoto.

Cependant, les universités sont dans la bonne voie étant donné que depuis 2002-2003, leurs émissions de GES baissent de 4 % par année. Cette baisse semble correspondre à l'année où les universités ont commencé à augmenter substantiellement la part de l'électricité dans leur portefeuille énergétique.

Pour atteindre la cible de Kyoto (126 737  $t\text{CO}_2\text{ éq}$  ou 6 % de 134 827  $t\text{CO}_2\text{ éq}$  en 1990), les universités devraient réduire leurs émissions actuelles de 13,7 % soit 2,3 % par année jusqu'en 2012. Avec une tendance à la baisse de 4 % par année depuis cinq ans, les chances sont donc très bonnes qu'elles atteignent la cible en 2012. Le défi pour les universités dans les prochaines années consiste à perpétuer cette tendance à la baisse.

À titre indicatif, l'intensité des émissions de GES en  $t\text{CO}_2\text{ éq}/\text{m}^2$  est en baisse de 28 % dans les universités depuis 1990. Cela signifie que les universités sont moins intensives au mètre carré.

Tableau 9A : Intensité des émissions de GES dans les universités, de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juin-31 mai	Émissions de GES (tonnes CO <sub>2</sub> éq)	Intensité des émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq/m <sup>2</sup> )
1990-1991	134 827	0,0533
1991-1992	140 466	0,0553
1992-1993	142 159	0,0546
1993-1994	150 327	0,0565
1994-1995	142 953	0,0530
1995-1996	162 754	0,0586
1996-1997	165 662	0,0561
1997-1998	148 902	0,0493
1998-1999	156 295	0,0489
1999-2000	160 484	0,0474
2000-2001	169 531	0,0500
2001-2002	149 923	0,0440
2002-2003	174 929	0,0515
2003-2004	171 119	0,0489
2004-2005	157 471	0,0439
2005-2006	147 022	0,0383
Écart depuis 1990 (par an)	9,0 % (0,6 %/an)	-28,1 % (-1,8 %/an)
Écart depuis 2002-2003 (par an)	-16,0 % (-4 %/an)	-25,7 % (-6,4 %/an)

Figure 9 : Intensité des émissions de GES dans les universités, de 1990 à 2006

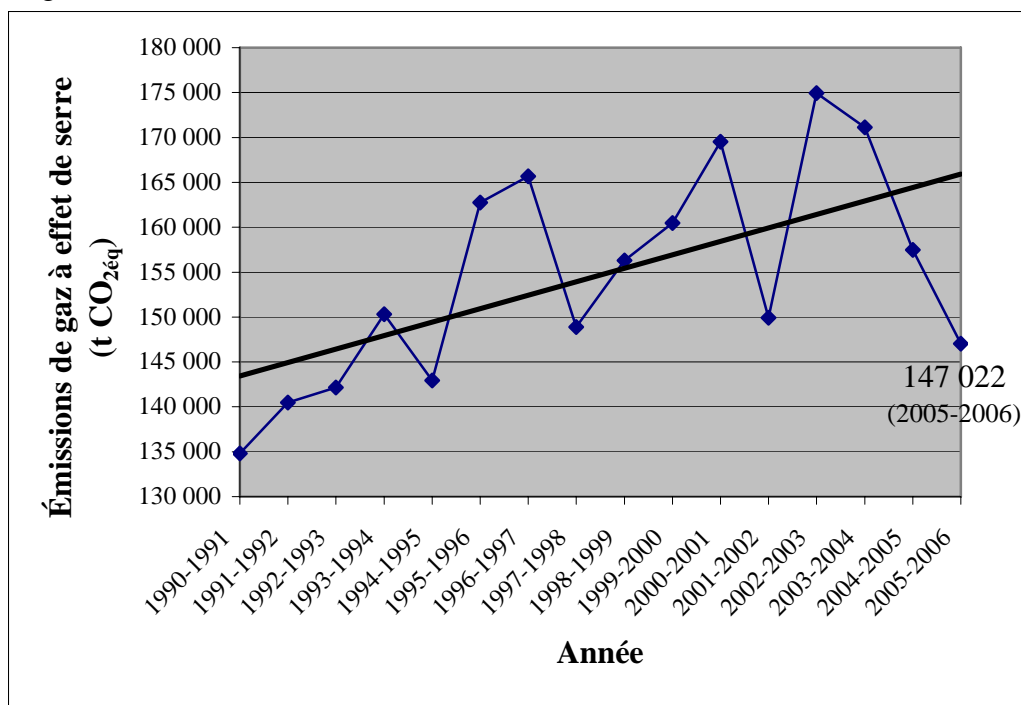


Tableau 9B : Sommaire des indicateurs énergétiques et des indicateurs d'émissions de GES dans les universités, de 1990 à 2006

Année académique 1 <sup>er</sup> juin-31 mai	Consommation (GJ <sub>norm.</sub> )	Superficie (m <sup>2</sup> )	Intensité énergétique (GJ <sub>norm.</sub> /m <sup>2</sup> )	Émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq)	Intensité des émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq/m <sup>2</sup> )
1990-1991	4 463 664,01	2 531 271,00	1,7634	134 827	0,0533
1991-1992	4 446 265,93	2 539 252,00	1,7510	140 466	0,0553
1992-1993	4 541 024,63	2 603 800,00	1,7440	142 159	0,0546
1993-1994	4 636 014,32	2 659 200,00	1,7434	150 327	0,0565
1994-1995	4 995 143,91	2 695 493,00	1,8531	142 953	0,0530
1995-1996	5 335 706,59	2 778 079,00	1,9206	162 754	0,0586
1996-1997	5 306 310,57	2 952 292,00	1,7974	165 662	0,0561
1997-1998	5 408 538,28	3 020 416,00	1,7907	148 902	0,0493
1998-1999	5 624 452,91	3 197 481,00	1,7590	156 295	0,0489
1999-2000	6 016 967,91	3 384 816,00	1,7776	160 484	0,0474
2000-2001	5 705 888,98	3 392 822,00	1,6818	169 531	0,0500
2001-2002	5 864 120,48	3 406 945,00	1,7212	149 923	0,0440
2002-2003	5 612 794,27	3 394 450,00	1,6535	174 929	0,0515
2003-2004	5 995 776,29	3 496 583,00	1,7148	171 119	0,0489
2004-2005	5 915 926,82	3 590 845,00	1,6475	157 471	0,0439
2005-2006	6 408 733,10	3 838 511,00	1,6696	147 022	0,0383
<i>Écart depuis 1990-1991 (par an)</i>	<i>43,6 % (2,7 %/an)</i>	<i>51,6 % (3,2 %/an)</i>	<i>-5,3 % (-0,3 %/an)</i>	<i>9,0 % (0,6 %/an)</i>	<i>-28,1 % (-1,8 %/an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)</i>	<i>14,2 % (3,5 %/an)</i>	<i>13,1 % (3,3 %/an)</i>	<i>0,97 % (0,2 %/an)</i>	<i>-16,0 % (-4,0 %/an)</i>	<i>-25,7 % (-6,4 %/an)</i>

## 5. L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Le bilan énergétique de l'enseignement supérieur regroupe les données des 48 cégeps et des 19 universités. Dans sa stratégie énergétique de 2006, le gouvernement a exprimé des attentes à l'égard des deux réseaux, lesquels sont appelés à conjuguer leurs efforts pour atteindre la cible d'amélioration énergétique de 14 %.

La question d'énergie dans le présent texte, réfère toujours aux données énergétiques ajustées ou normalisées (norm) avec les degrés-jours de chauffage, à moins d'indication contraire. En ce qui concerne les mètres carrés, les superficies reconnues aux fins d'énergie sont celles utilisées.

### 5.1 La consommation d'énergie dans l'enseignement supérieur

Les tableaux 10A et 10B présentent les données de consommation d'énergie de 1990 à 2006 et la figure 10, la courbe de tendance pour cette période.

La consommation d'énergie dans l'enseignement supérieur a augmenté d'environ 2 % par année depuis 1990-1991 et la tendance est toujours à la hausse. Ce constat n'est pas surprenant puisque tant les cégeps que les universités enregistrent des hausses de consommation, comme il a été vu précédemment. En 2005-2006, la consommation totale était de près de 9 000 000 gigajoules. Plus des deux tiers de la consommation (6 400 000 gigajoules) proviennent des universités et le dernier tiers, des cégeps (2 400 000 gigajoules).

Le poids relatif des différentes sources d'énergie est présenté au tableau 11 et à la figure 11. Dans l'enseignement supérieur, l'électricité et le gaz naturel représentent près de 95 % du portefeuille énergétique. En 2005-2006, les pourcentages d'utilisation de chaque source d'énergie étaient les suivants :

Électricité :	54,3 %
Gaz naturel :	40,2 %
Mazout #5 et #6 :	3,7 %
Vapeur :	1,4 %
Mazout #2 :	0,4 %
Autres sources :	négligeable

Dans les années 1990, la consommation de gaz naturel dominait avec une proportion d'environ 50 %. La part de l'électricité se chiffrait à 45 %. L'année 2001-2002 marque cependant un point de changement important de la tendance puisque la consommation d'électricité dépasse celle du gaz naturel. Depuis lors, la part de l'électricité ne cesse d'augmenter et celle du gaz, de diminuer. En ce qui concerne les produits pétroliers, le mazout #5 et le mazout #6, combustibles reconnus plus émetteurs de GES, ils représentent près de 4 % et leur utilisation est plus répandue dans les universités que dans les cégeps. L'utilisation de la vapeur est plutôt stable depuis 16 ans, soit environ 1,4 %, et elle se retrouve davantage dans les grandes universités disposant de centrales thermiques.

Tableau 10A : Consommation d'énergie par source d'énergie en gigajoules  
dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006\*

Année	Électricité (GJ)	Gaz naturel (GJ)	Mazout #2 (GJ)	Mazout #5 et # 6 (GJ)	Vapeur (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	2 741 559	3 096 369	296 180	74 153	118 082	6 325 069	6 549 383
1991-1992	3 007 732	3 573 421	175 532	23 777	76 658	6 858 968	6 744 223
1992-1993	3 076 844	3 553 212	236 593	16 239	80 602	6 964 226	6 893 694
1993-1994	3 170 780	3 740 990	206 682	53 253	69 660	7 242 100	6 972 011
1994-1995	3 226 547	3 546 613	136 945	20 275	101 775	7 033 252	7 386 161
1995-1996	3 281 465	3 549 187	408 636	78100	97 404	7 415 291	7 867 150
1996-1997	3 312 936	3 811 309	158 095	167 133	125 023	7 574 881	7 665 310
1997-1998	3 282 228	3 595 330	131 550	146 812	117 193	7 273 439	7 854 186
1998-1999	3 331 723	3 532 830	146 765	325490	124 427	7 461 714	8 084 092
1999-2000	3 642 600	3 882 839	150 164	65 082	127 060	7 888 391	8 454 045
2000-2001	3 635 160	3 712 112	68 069	355 039	129 983	7 925 565	8 047 971
2001-2002	3 700 997	3 676 837	44 858	95007	134 312	7 672 653	8 251 343
2002-2003	3 858 734	3 575 186	287 008	316 296	141 871	8 185 373	7 949 491
2003-2004	4 040 025	3 555 002	76 488	458 141	130 981	8 263 304	8 382 254
2004-2005	4 144 387	3 460 143	60 504	323 431	130 189	8 121 859	8 268 104
2005-2006	4 372 622	3 233 822	30 462	295407	113 725	8 044 841	8 808 041
<i>Écart depuis 1990-1991 (par an)</i>	59,5 %	4,4 %	-89,7 %	298,4 %	-3,7 %	27,2 %	34,5 % <i>(2,1 %/an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)</i>	13,3 %	-9,5 %	-89,4 %	-6,6 %	-19,8 %	-1,2 %	10,8 % <i>(2,7 %/an)</i>

\* La consommation totale comprend aussi les autres sources d'énergie non énumérées (ex. : gaz propane).

Figure 10 : Consommation d'énergie par source d'énergie en gigajoules dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

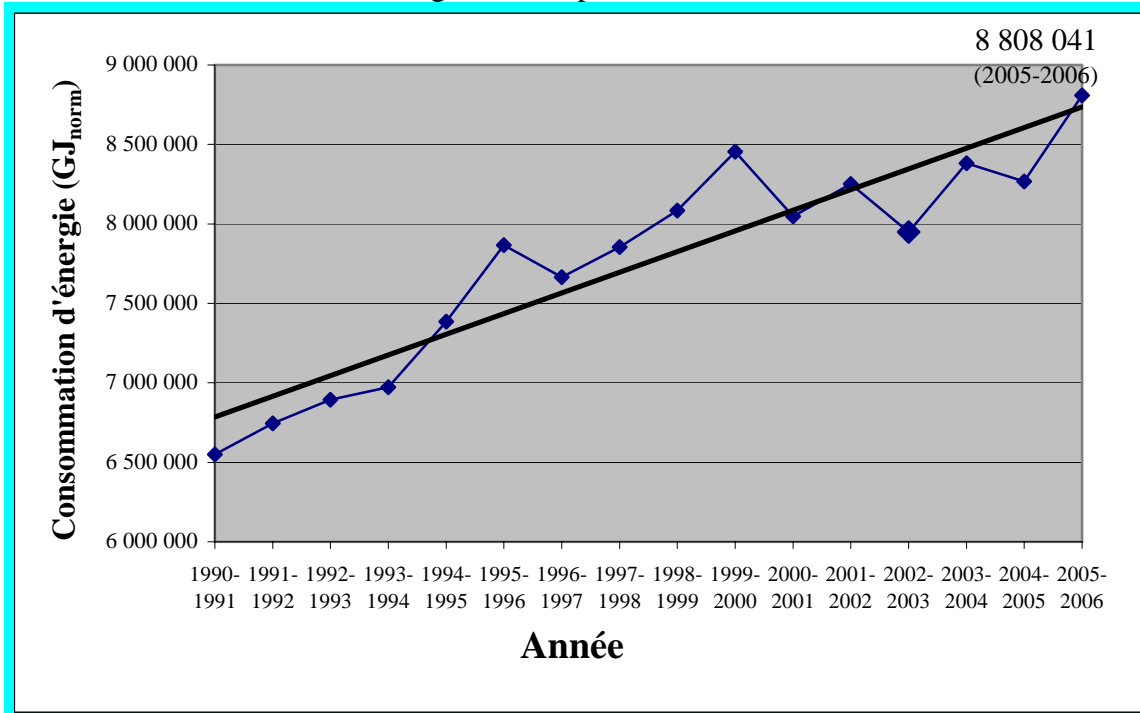


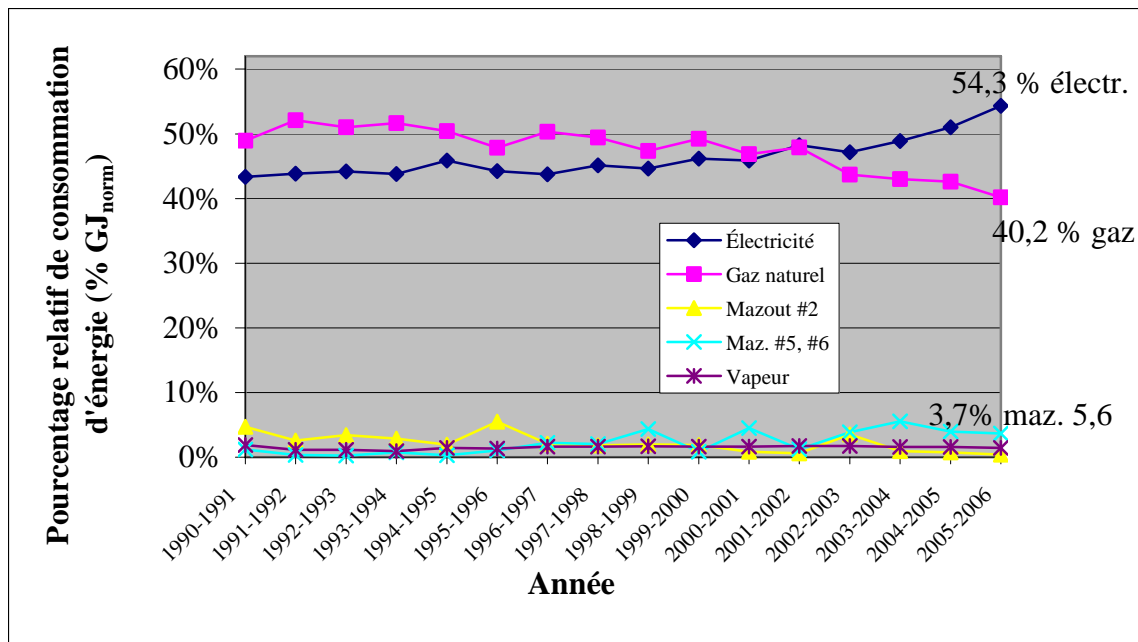
Tableau 10B : Consommation d'énergie par source d'énergie en unité naturelle dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

Année	Électricité (kWh)	Gaz naturel (m <sup>3</sup> )	Mazout #2 (litre)	Mazout #5 et #6 (litre)	Vapeur (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ)	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	761 544 167	81 719 939	7 653 235	1 778 249	118 082	6 325 069	6 549 383
1991-1992	835 481 111	94 310 399	4 535 711	570 192	76 658	6 858 968	6 744 223
1992-1993	854 678 889	93 777 039	6 113 514	389 424	80 602	6 964 226	6 893 694
1993-1994	880 772 222	98 732 911	5 340 620	1 277 050	69 660	7 242 100	6 972 011
1994-1995	896 263 056	93 602 877	3 538 630	486 211	101 775	7 033 252	7 386 161
1995-1996	911 518 056	93 670 810	10 559 070	1 872 902	97 404	7 415 291	7 867 150
1996-1997	920 260 000	100 588 783	4 085 142	4 007 986	125 023	7 574 881	7 665 310
1997-1998	911 730 000	94 888 625	3 399 225	3 520 671	117 193	7 273 439	7 854 186
1998-1999	925 478 611	93 239 113	3 792 377	7 805 516	124 427	7 461 714	8 084 092
1999-2000	1 011 833 333	102 476 617	3 880 207	1 560 719	127 060	7 888 391	8 454 045
2000-2001	1 009 766 667	97 970 757	1 758 889	8 514 125	129 983	7 925 565	8 047 971
2001-2002	1 028 054 722	97 039 773	1 159 121	2 278 345	134 312	7 672 653	8 251 343
2002-2003	1 071 870 556	94 356 981	7 416 227	7 585 036	141 871	8 185 373	7 949 491
2003-2004	1 122 229 167	93 824 281	1 976 434	10 986 595	130 981	8 263 304	8 382 254
2004-2005	1 151 218 611	91 320 744	1 563 411	7 756 139	130 189	8 121 859	8 268 104
2005-2006	1 214 617 222	85 347 638	787 132	7 084 101	113 725	8 044 841	8 808 041

Tableau 11 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

Année	Électricité (% GJ <sub>norm</sub> )	Gaz naturel (% GJ <sub>norm</sub> )	Mazout #2 (% GJ <sub>norm</sub> )	Mazout #5 et #6 (% GJ <sub>norm</sub> )	Vapeur (% GJ <sub>norm</sub> )
1990-1991	43,34	48,95	4,68	1,17	1,87
1991-1992	43,85	52,10	2,56	0,35	1,12
1992-1993	44,18	51,02	3,40	0,23	1,16
1993-1994	43,78	51,66	2,85	0,74	0,96
1994-1995	45,88	50,43	1,95	0,29	1,45
1995-1996	44,25	47,86	5,51	1,05	1,31
1996-1997	43,74	50,32	2,09	2,21	1,65
1997-1998	45,13	49,43	1,81	2,02	1,61
1998-1999	44,65	47,35	1,97	4,36	1,67
1999-2000	46,18	49,22	1,90	0,83	1,61
2000-2001	45,87	46,84	0,86	4,48	1,64
2001-2002	48,24	47,92	0,58	1,24	1,75
2002-2003	47,14	43,68	3,51	3,86	1,73
2003-2004	48,89	43,02	0,93	5,54	1,59
2004-2005	51,03	42,60	0,74	3,98	1,60
2005-2006	54,35	40,20	0,38	3,67	1,41

Figure 11 : Pourcentage relatif de la consommation par source d'énergie dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006



## 5.2 L'intensité énergétique dans l'enseignement supérieur

L'intensité énergétique en  $\text{GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$  est l'indicateur de performance qui sert à mesurer l'atteinte de la cible d'amélioration de la performance énergétique. Rappelons que cette cible est une réduction de 14 % de l'intensité énergétique d'ici 2010-2011 par rapport à l'année 2002-2003.

La consommation d'énergie et la superficie dans le réseau se sont accrues à peu près au même rythme depuis 16 ans, soit 2 % par année (voir tableau 12 et figure 12B). Cette parité a fait en sorte que l'intensité énergétique dans l'enseignement supérieur est plutôt stable depuis 1990-1991. Elle se chiffrait à  $1,3934 \text{ GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$  en 2005-2006.

Cependant, par rapport à l'année de référence 2002-2003, on remarque une légère augmentation de 0,6 % par an. Ainsi, pour pouvoir atteindre la réduction escomptée de 14 % soit  $1,1709 \text{ GJ}_{\text{norm}}/\text{m}^2$  en 2010-2011, l'enseignement supérieur doit réduire son intensité énergétique d'environ 3 % par année dans les cinq années précédant l'échéance. Il est utile de rappeler que les universités occupent les deux tiers de la superficie et consomment les deux tiers de l'énergie du parc immobilier de l'enseignement supérieur. C'est donc dire qu'elles influencent beaucoup la performance énergétique globale et que leurs actions en matière d'efficacité énergétique auront une influence majeure pour l'atteinte de la cible.

Ce qui retient l'attention parmi les facteurs expliquant la hausse de l'intensité énergétique, c'est la recrudescence de la vocation recherche et de la fréquentation étudiante dans les universités. Comme il a été mentionné précédemment, les activités de recherche, en particulier dans le domaine des sciences, requièrent des laboratoires munis d'équipements généralement énergivores. De son côté, la fréquentation étudiante est en hausse dans les universités, ce qui augmente les besoins en énergie.

Un facteur explicatif de l'augmentation de la consommation d'énergie commun aux cégeps et aux universités est la montée des nouvelles technologies dans les programmes d'enseignement. Avant l'avènement de l'informatique, les principaux postes de consommation d'énergie étaient le chauffage, la ventilation et la climatisation, l'éclairage ainsi que la force motrice. Des études réalisées aux États-Unis confirment le fait que les équipements informatiques sont à l'origine de la plus importante hausse de consommation d'énergie, soit 20 % depuis 20 ans<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Margaret SUOZZO.

Tableau 12 : Intensité énergétique dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

Année	Superficie (m <sup>2</sup> )	Consommation totale d'énergie (GJ <sub>norm</sub> )	Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )
1990-1991	4 692 519	6 549 383	1,3957
1991-1992	4 776 306	6 744 223	1,4120
1992-1993	4 850 811	6 893 694	1,4211
1993-1994	4 986 334	6 972 011	1,3982
1994-1995	5 063 760	7 386 161	1,4586
1995-1996	5 162 439	7 867 150	1,5239
1996-1997	5 339 739	7 665 310	1,4355
1997-1998	5 395 146	7 854 186	1,4558
1998-1999	5 585 248	8 084 092	1,4474
1999-2000	5 790 418	8 454 045	1,4600
2000-2001	5 805 712	8 047 971	1,3862
2001-2002	5 831 601	8 251 343	1,4149
2002-2003	5 838 836	7 949 491	1,3615
2003-2004	5 969 446	8 382 254	1,4042
2004-2005	6 067 303	8 268 104	1,3627
2005-2006	6 321 131	8 808 041	1,3934
<i>Écart depuis 1990 (par an)</i>	<i>34,7 % (2,2 %/an)</i>	<i>34,5 % (2,1 %/an)</i>	<i>-0,16 % (-0,01 % an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)</i>	<i>8,3 % (2,1 %/an)</i>	<i>10,8 % (2,7 %/an)</i>	<i>2,3 % (0,6 %/an)</i>

Figure 12A : Intensité énergétique dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

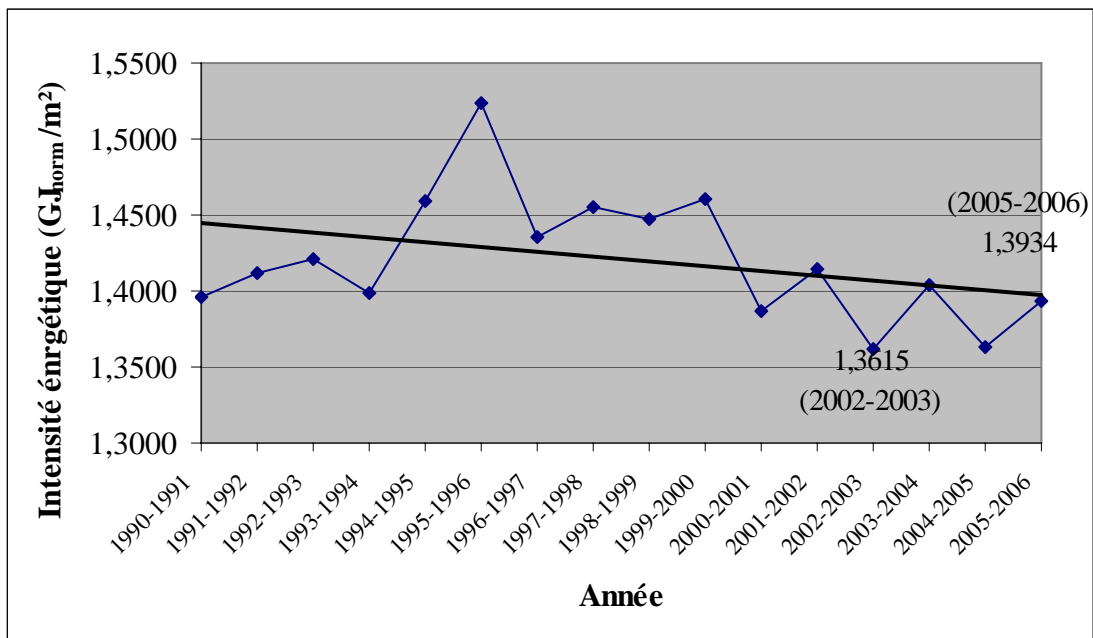


Figure 12B : Évolution des superficies des bâtiments dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

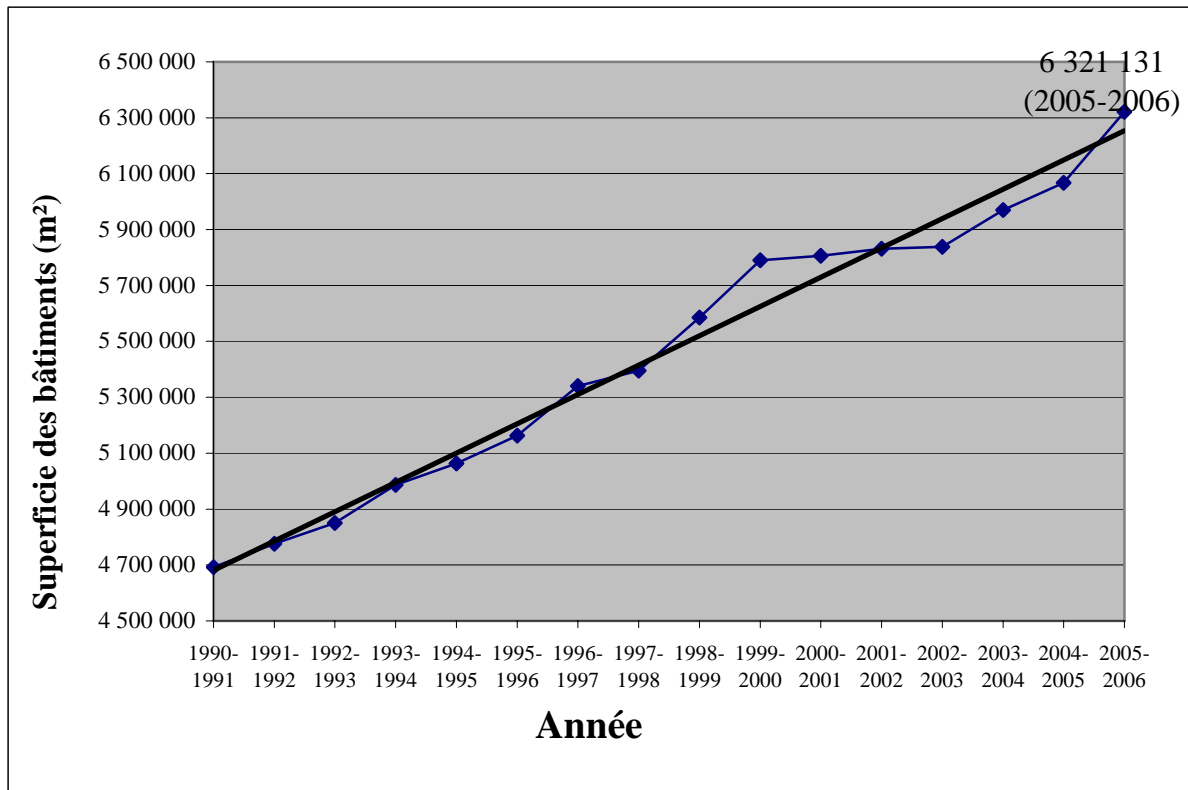
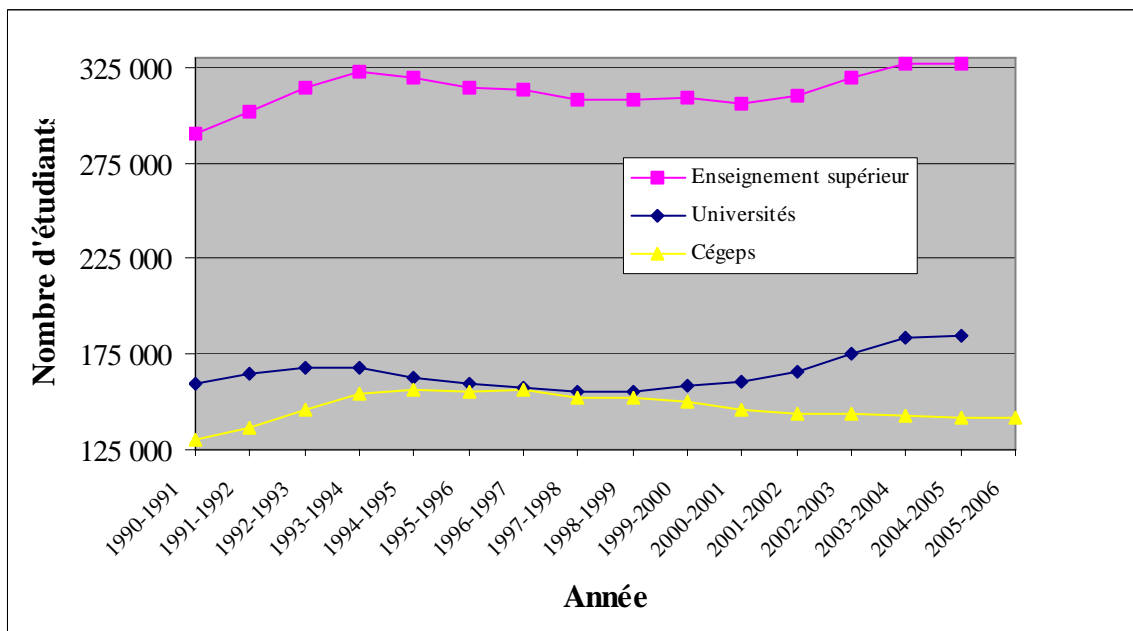


Figure 12C : Évolution de l'effectif étudiant à temps plein dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006



### 5.3 Les émissions de gaz à effet de serre dans l'enseignement supérieur

L'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'enseignement supérieur procure des bénéfices environnementaux particulièrement en ce qui a trait aux émissions de GES. Les émissions de GES sont exprimées en tonne de gaz carbonique équivalent (t CO<sub>2</sub> éq) et sont calculées à partir des consommations d'énergie fossile. La cible est une réduction de 6 % des émissions de GES d'ici 2012 par rapport à l'année 1990 (Protocole de Kyoto).

Le tableau 13A et la figure 13 montrent que les émissions de GES ont augmenté de quelque 2 % (environ 4 000 t CO<sub>2</sub> éq) dans l'enseignement supérieur, depuis 1990. Le niveau des émissions en 2005-2006 était de 186 691 t CO<sub>2</sub> éq. Malgré cette hausse, il faut souligner que depuis 2002-2003, les émissions de l'enseignement supérieur baissent d'un peu plus de 4 % par année, ce qui est de bon augure. Si les émissions de GES continuent à suivre cette tendance à la baisse de 4 % par année, l'enseignement supérieur devrait atteindre la cible d'ici deux à trois ans, soit bien avant l'échéance. Le défi pour le réseau dans les prochaines années est de maintenir cette courbe à la baisse.

À titre indicatif, la réduction de 6 % des émissions de gaz à effet de serre dans le réseau de l'enseignement supérieur égale quelque 11 000 tonnes de GES, ce qui équivaut à retirer environ 2 000 automobiles de la circulation à chaque année.

Au chapitre de l'intensité des émissions de GES en t CO<sub>2</sub>éq/m<sup>2</sup>, la tendance est aussi à la baisse, soit 24 % depuis 1990. Bien qu'à titre indicatif seulement, ce résultat permet de conclure que l'enseignement supérieur est moins intensif et s'améliore au mètre carré.

Tableau 13A : Intensité des émissions de GES dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

Année	Émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq)	Intensité des émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq/m <sup>2</sup> )
1990-1991	182 780	0,0390
1991-1992	194 128	0,0406
1992-1993	197 032	0,0406
1993-1994	207 029	0,0415
1994-1995	189 689	0,0375
1995-1996	214 070	0,0415
1996-1997	215 491	0,0404
1997-1998	201 180	0,0373
1998-1999	212 487	0,0380
1999-2000	210 888	0,0364
2000-2001	217 921	0,0375
2001-2002	195 047	0,0334
2002-2003	224 220	0,0384
2003-2004	218 340	0,0366
2004-2005	202 353	0,0334
2005-2006	186 691	0,0295
Écart depuis 1990-1991 (par an)	2,14 % (0,13 %/an)	-24,2 %
Écart depuis 2002-2003 (par an)	-16,7 % (-4,2 %/an)	-23,1 %

Figure 13 : Émissions de GES dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

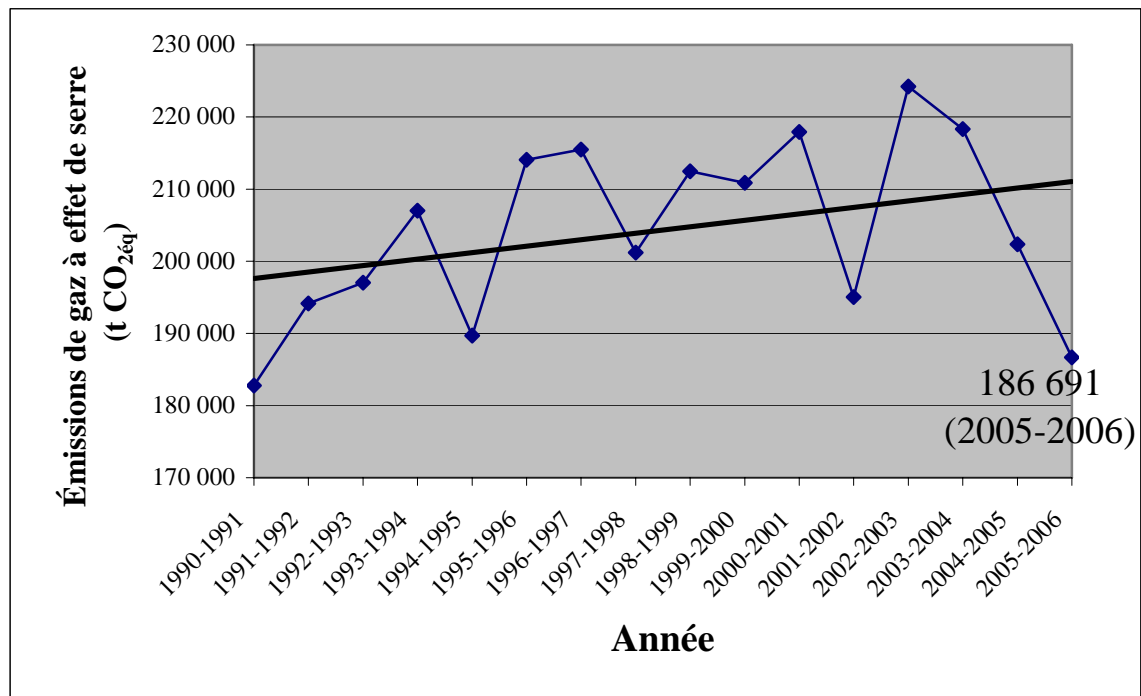


Tableau 13B : Sommaire des indicateurs énergétiques et des indicateurs d'émissions de GES dans l'enseignement supérieur, de 1990 à 2006

Année	Superficie (m <sup>2</sup> )	Consommation (GJ <sub>norm</sub> )	Intensité énergétique (GJ <sub>norm</sub> /m <sup>2</sup> )	Émissions de GES (t CO <sub>2</sub> éq)
1990-1991	4 692 519	6 549 383	1,3957	182 780,37
1991-1992	4 776 306	6 744 223	1,4120	194 127,97
1992-1993	4 850 811	6 893 694	1,4211	197 031,58
1993-1994	4 986 334	6 972 011	1,3982	207 028,99
1994-1995	5 063 760	7 386 161	1,4586	189 688,59
1995-1996	5 162 439	7 867 150	1,5239	214 069,91
1996-1997	5 339 739	7 665 310	1,4355	215 491,10
1997-1998	5 395 146	7 854 186	1,4558	201 179,66
1998-1999	5 585 248	8 084 092	1,4474	212 487,34
1999-2000	5 790 418	8 454 045	1,4600	210 888,19
2000-2001	5 805 712	8 047 971	1,3862	217 921,04
2001-2002	5 831 601	8 251 343	1,4149	195 046,53
2002-2003	5 838 836	7 949 491	1,3615	224 220,47
2003-2004	5 969 446	8 382 254	1,4042	218 339,98
2004-2005	6 067 303	8 268 104	1,3627	202 352,81
2005-2006	6 321 131	8 808 041	1,3934	186 690,65
<i>Écart depuis 1990-1991 (par an)</i>	<i>34,7 % (2,2 %/an)</i>	<i>34,5 % (2,1 %/an)</i>	<i>-0,16 % (-0,01 %/an)</i>	<i>2,14 % (0,13 %/an)</i>
<i>Écart depuis 2002-2003 (par an)3</i>	<i>8,3 % (2,1 %/an)</i>	<i>10,8 % (2,7 %/an)</i>	<i>2,3 % (0,6 %/an)</i>	<i>-16,7 % (-3,35 %/an)</i>

## 6. LES ASPECTS FINANCIERS

### 6.1 Les coûts de l'énergie

Les coûts de l'énergie dans l'enseignement supérieur étaient de 125 millions de dollars en 2005-2006. Les universités comptent pour deux tiers des coûts, avec 85 millions de dollars, et les cégeps ont dépensé près de 40 millions de dollars cette même année pour ce poste budgétaire (voir tableau 14 et figure 14). Les coûts d'énergie toutes sources confondues augmentent d'environ 7 % par année en dollars courants dans l'enseignement supérieur.

Les coûts de l'énergie, en dollars courants, ont été ajustés avec l'indice des prix à la consommation (IPC) afin d'avoir un portrait comparatif de leur évolution depuis 1990. Le tableau 15 et la figure 15 montrent qu'ils augmentent au rythme de 4 % par année dans le réseau et que la hausse se fait davantage sentir dans les universités.

#### *Le coût unitaire, l'indicateur de performance*

Le coût unitaire de l'énergie a été déterminé pour chaque source d'énergie (voir tableau 16 et figure 16). Les sources d'énergie les plus onéreuses sont la vapeur, le mazout #2 et l'électricité. Le gaz naturel et le mazout lourd (#5 et #6) se situent sous la moyenne. Le faible coût du mazout lourd confirme l'engouement des dernières années pour cette source d'énergie, qui est observé particulièrement dans les universités. Les coûts unitaires par source d'énergie en ordre croissant en dollars 2005-2006 est :

Mazout # 5 et # 6 :	9,76 \$/GJ
Gaz naturel :	13,46 \$/GJ
Électricité :	17,39 \$/GJ
Mazout # 2 :	17,62 \$/GJ
Vapeur :	19,53 \$/GJ
<b>Moyenne, toutes les sources :</b>	<b>15,57 \$/GJ</b>

L'analyse du coût unitaire au gigajoule ( $\$/_{IPC}/GJ$ ), ajusté avec l'IPC (tableau 17 et figure 17), montre que depuis 1990, les hausses les plus importantes sont associées à la vapeur (119,1 %) et au gaz naturel (103,2 %). L'électricité est la seule source d'énergie qui a connu une baisse en 16 ans (-4,5 %). Si on regarde le coût unitaire au mètre carré ( $\$/_{IPC}/m^2$ ), on constate qu'il en coûte 19,2 % plus cher de chauffage pour le même mètre carré en 2005-2006 qu'en 1990. Cela représente une augmentation de 1,2 % par année.

#### *Des étalons de comparaison*

Le tableau 18 propose différents étalons de comparaison pour les cégeps et les universités qu'il faut utiliser comme une règle du pouce. Par exemple, si le coût de l'énergie dans un cégep était de plus de 16,05  $\$/m^2$  en dollars de 2005-2006 et de plus de 22,24  $\$/m^2$  dans une université, cela signifie qu'il y a probablement de la place pour des améliorations sur le plan de l'énergie.

Tableau 14 : Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006

Année	Électricité (000 000 \$)	Gaz naturel (000 000 \$)	Mazout #2 (000 000 \$)	Mazout #5 et #6 (000 000 \$)	Vapeur (000 000 \$)	Total (000 000 \$)	Cégeps (000 000 \$)	Universités (000 000 \$)
1990-1991	36,99	15,20	2,25	0,42	0,78	57,79	24,12	33,68
1991-1992	47,17	18,59	1,14	0,07	0,57	67,57	29,16	38,40
1992-1993	48,76	17,04	1,50	0,08	0,58	67,97	30,07	37,91
1993-1994	50,33	17,49	1,31	0,24	0,47	69,85	31,51	38,34
1994-1995	50,98	15,86	0,88	0,10	0,85	68,68	30,08	38,60
1995-1996	51,73	16,11	2,80	0,39	0,77	71,80	30,65	41,14
1996-1997	52,00	18,47	1,03	0,88	0,99	73,38	29,77	43,61
1997-1998	53,19	17,59	0,85	0,68	1,03	73,34	29,71	43,63
1998-1999	56,39	19,70	0,85	1,41	1,14	79,49	30,32	49,16
1999-2000	59,98	25,22	1,49	0,40	1,52	88,74	32,32	56,42
2000-2001	60,75	40,64	0,87	2,96	2,12	107,75	36,63	71,12
2001-2002	61,60	32,00	0,35	0,56	1,94	96,77	34,15	62,62
2002-2003	63,85	36,32	3,45	3,39	2,14	109,28	37,80	71,48
2003-2004	66,64	38,65	0,81	3,52	2,12	111,79	38,33	73,46
2004-2005	70,42	39,43	0,87	2,72	2,11	115,60	38,60	77,00
2005-2006	76,04	43,52	0,54	2,88	2,22 \$	125,22 \$	39,85 \$	85,38 \$
Variation depuis 1990 (par an)	105,6 % (6,6%/an)	186,4 % (11,6%/an)	-76,1 % (-4,8%/an)	579,6 % (36,2%/an)	184,8 % (11,6%/an)	116,7 % (7,3%/an)	65,2 % (4,1%/an)	153,5 % (9,6%/an)

Figure 14 : Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006

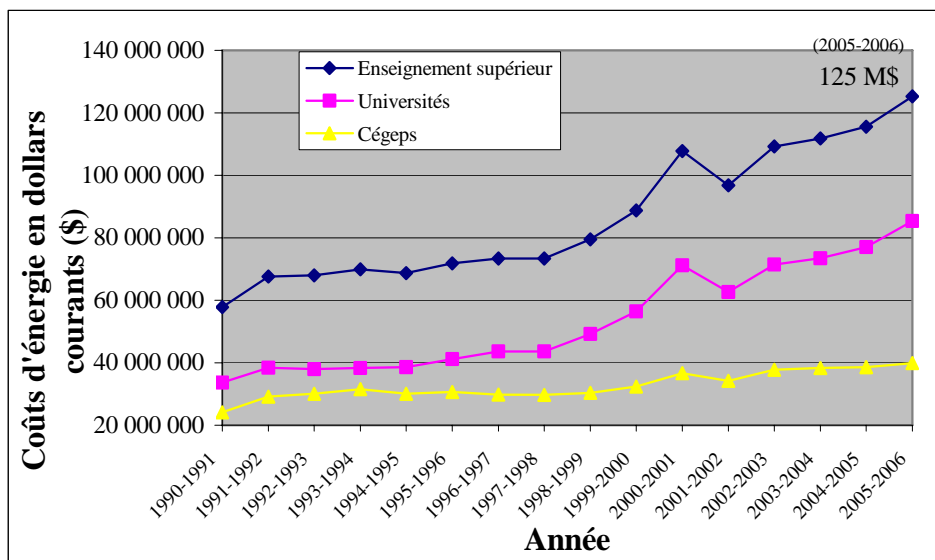


Tableau 15 : Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, ajustés avec l'indice des prix à la consommation (IPC), de 1990 à 2006

Année	IPC <sup>1</sup>	Électricité	Gaz naturel	Mazout #2	Mazout #5 et #6	Vapeur	Total	Cégeps	Universités
		(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )	(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )	(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )	(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )	(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )	(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )	(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )	(000 000 \$ <sub>IPC</sub> )
1990-1991	100,00	36,99	15,20	2,25	0,42	0,78	57,79	24,12	33,68
1991-1992	107,32	43,96	17,32	1,06	0,07	0,53	62,96	27,17	35,78
1992-1993	109,29	44,62	15,59	1,37	0,07	0,53	62,20	27,51	34,69
1993-1994	110,82	45,41	15,78	1,18	0,22	0,43	63,03	28,44	34,60
1994-1995	109,29	46,65	14,51	0,81	0,09	0,77	62,84	27,52	35,32
1995-1996	111,26	46,49	14,48	2,51	0,35	0,69	64,53	27,55	36,98
1996-1997	113,01	46,02	16,35	0,91	0,78	0,88	64,94	26,35	38,59
1997-1998	114,64	46,39	15,34	0,74	0,60	0,90	63,98	25,92	38,06
1998-1999	116,28	48,49	16,94	0,73	1,21	0,98	68,35	26,08	42,28
1999-2000	118,03	50,81	21,37	1,27	0,34	1,28	75,18	27,38	47,80
2000-2001	120,87	50,26	33,62	0,72	2,45	1,75	89,14	30,30	58,84
2001-2002	123,72	49,79	25,86	0,28	0,45	1,57	78,22	27,61	50,61
2002-2003	126,23	50,58	28,78	2,73	2,69	1,70	86,57	29,94	56,63
2003-2004	129,40	51,50	29,87	0,63	2,72	1,64	86,39	29,62	56,77
2004-2005	131,91	53,39	29,89	0,66	2,06	1,60	87,64	29,26	58,37
2005-2006	134,97	56,34	32,24	0,40	2,14	1,65	92,78	29,52	63,26
<i>Variation depuis 1990 (par an)</i>	35,0 % (2,2 %/an)	52,3 % (3,3 %/an)	112,2 % (7,0 %/an)	-82,3 % (-5,1 %/an)	403,5 % (25,2 %/an)	111,0 % (6,9 %/an)	60,5 % (3,8 %/an)	22,4 % (1,4 %/an)	87,8 % (5,5 %/an)

1. IPC = indice des prix à la consommation. Source des données IPC : Institut de la Statistique du Québec et ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, avril 2007.

Hypothèses : 1) Année de base 1990 = 100; 2) IPC s'applique pour l'année de calendrier du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre et non pour une année académique; 3) IPC de l'ensemble des biens et services des consommateurs.

Figure 15 : Évolution des coûts d'énergie dans l'enseignement supérieur, ajustés avec l'indice des prix à la consommation, de 1990 à 2006

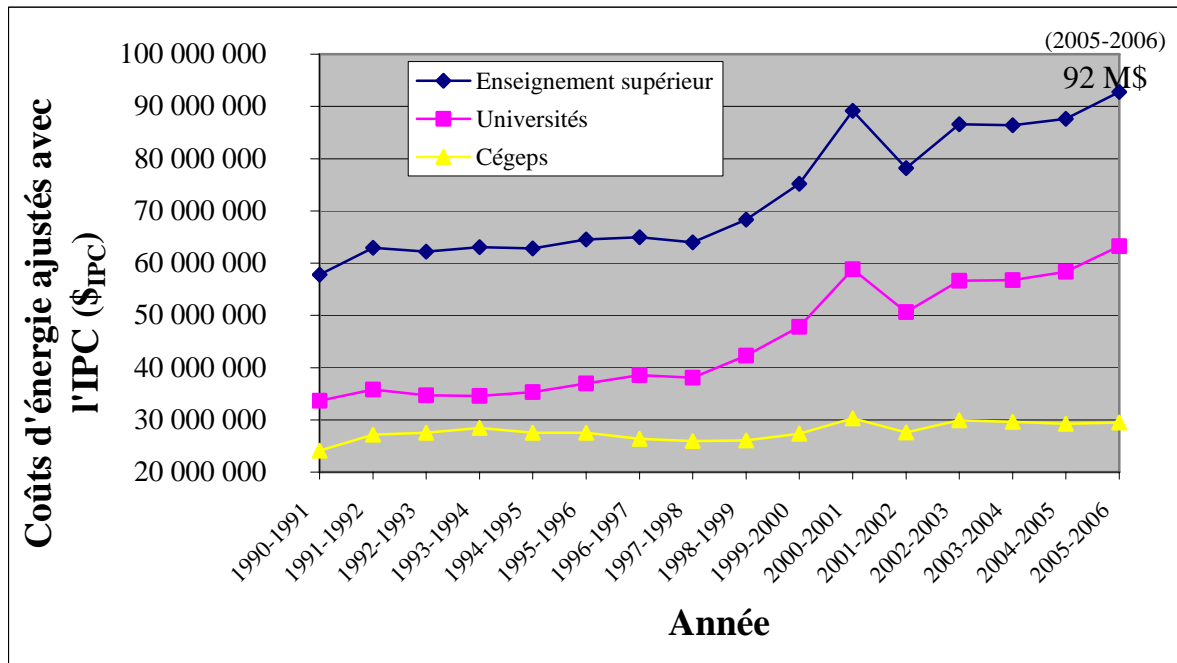


Tableau 16 : Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006

Année	Électricité (\$/GJ)	Gaz naturel (\$/GJ)	Mazout #2 (\$/GJ)	Mazout #5 et #6 (\$/GJ)	Vapeur (\$/GJ)	Ens. sup. (\$/GJ)	Ens. sup. (\$/㎡)
1990-1991	13,49	4,91	7,58	5,72	6,60	9,14	12,32
1991-1992	15,68	5,20	6,47	3,08	7,44	9,85	14,15
1992-1993	15,85	4,80	6,35	4,65	7,17	9,76	14,01
1993-1994	15,87	4,67	6,34	4,57	6,80	9,65	14,01
1994-1995	15,80	4,47	6,46	4,72	8,31	9,77	13,56
1995-1996	15,76	4,54	6,85	4,94	7,90	9,68	13,91
1996-1997	15,70	4,85	6,51	5,24	7,93	9,69	13,74
1997-1998	16,20	4,89	6,45	4,67	8,81	10,08	13,59
1998-1999	16,93	5,58	5,76	4,32	9,13	10,65	14,23
1999-2000	16,46	6,50	9,94	6,12	11,92	11,25	15,32
2000-2001	16,71	10,95	12,84	8,32	16,28	13,60	18,56
2001-2002	16,64	8,70	7,77	5,92	14,44	12,61	16,59
2002-2003	16,55	10,16	12,02	10,73	15,09	13,35	18,72
2003-2004	16,50	10,87	10,64	7,68	16,17	13,53	18,73
2004-2005	16,99	11,40	14,31	8,41	16,19	14,23	19,05
2005-2006	17,39	13,46	17,62	9,76	19,53	15,57	19,81
Variation depuis 1990	28,9 %	174,2 %	132,3 %	70,6 %	195,8 %	70,4 %	60,8 %

Figure 16 : Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006

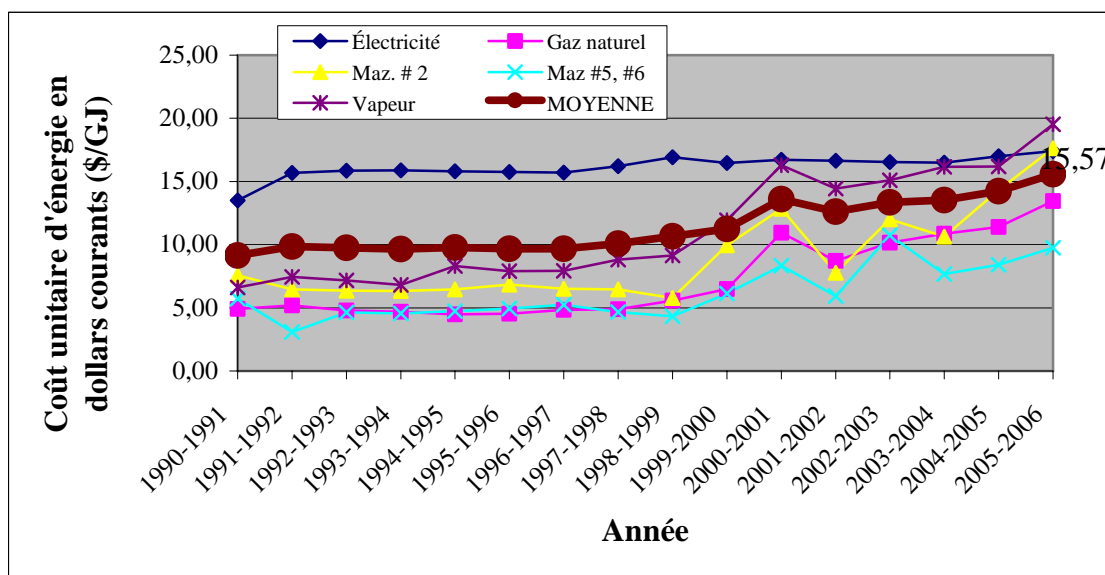


Tableau 17 : Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, ajusté avec l'indice des prix à la consommation, de 1990 à 2006

Année	IPC	Électricité (\$ <sub>IPC</sub> /GJ)	Gaz naturel (\$ <sub>IPC</sub> /GJ)	Mazout #2 (\$ <sub>IPC</sub> /GJ)	Mazout #5 et #6 (\$ <sub>IPC</sub> /GJ)	Vapeur (\$ <sub>IPC</sub> /GJ)	Ens. sup. (\$ <sub>IPC</sub> /GJ)	Ens. sup. (\$ <sub>IPC</sub> /m <sup>2</sup> )
1990-1991	100,00	13,49	4,91	7,58	5,72	6,60	9,14	12,32
1991-1992	107,32	14,61	4,85	6,03	2,87	6,93	9,18	13,18
1992-1993	109,29	14,50	4,39	5,81	4,25	6,56	8,93	12,82
1993-1994	110,82	14,32	4,22	5,72	4,12	6,14	8,70	12,64
1994-1995	109,29	14,46	4,09	5,91	4,32	7,61	8,94	12,41
1995-1996	111,26	14,17	4,08	6,15	4,44	7,10	8,70	12,50
1996-1997	113,01	13,89	4,29	5,76	4,64	7,02	8,57	12,16
1997-1998	114,64	14,13	4,27	5,62	4,07	7,68	8,80	11,86
1998-1999	116,28	14,56	4,80	4,96	3,72	7,85	9,16	12,24
1999-2000	118,03	13,95	5,50	8,42	5,19	10,10	9,53	12,98
2000-2001	120,87	13,83	9,06	10,62	6,89	13,47	11,25	15,35
2001-2002	123,72	13,45	7,03	6,28	4,79	11,67	10,19	13,41
2002-2003	126,23	13,11	8,05	9,52	8,50	11,95	10,58	14,83
2003-2004	129,40	12,75	8,40	8,22	5,93	12,49	10,45	14,47
2004-2005	131,91	12,88	8,64	10,85	6,38	12,27	10,79	14,44
2005-2006	134,97	12,88	9,97	13,05	7,23	14,47	11,53	14,68
Variation depuis 1990 (par an)	35,0 % (2,2 %/an)	-4,5 % (-0,3 %/an)	103,2 % (6,4 %/an)	72,1 % (4,5 %/an)	26,4 % (1,6 %/an)	119,1 % (7,4 %/an)	26,2 % (1,6 %/an)	19,2 % (1,2 %/an)

Figure 17 : Évolution du coût unitaire de l'énergie dans l'enseignement supérieur, ajusté avec l'indice des prix à la consommation, de 1990 à 2006

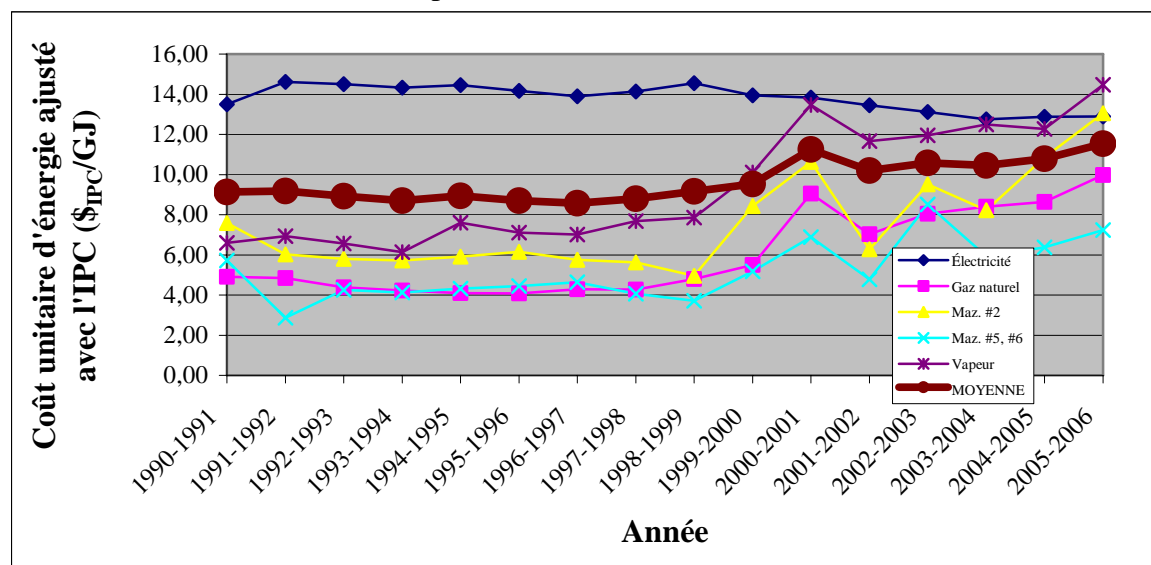


Tableau 18 : Évolution du coût unitaire moyen de l'énergie dans l'enseignement supérieur, en dollars courants, de 1990 à 2006

Année	Cégeps (\$/GJ)	Universités (\$/GJ)	Ens. sup. (\$/GJ)	Cégeps (\$/m <sup>2</sup> )	Universités (\$/m <sup>2</sup> )	Ens. sup. (\$/m <sup>2</sup> )
1990-1991	12,06	7,79	9,14	11,16	13,30	12,32
1991-1992	12,48	8,49	9,85	13,04	15,12	14,15
1992-1993	12,65	8,26	9,76	13,38	14,56	14,01
1993-1994	13,01	7,95	9,65	13,54	14,42	14,01
1994-1995	13,21	8,12	9,77	12,70	14,32	13,56
1995-1996	12,86	8,18	9,68	12,86	14,81	13,91
1996-1997	12,74	8,32	9,69	12,47	14,77	13,74
1997-1998	13,10	8,72	10,08	12,51	14,45	13,59
1998-1999	13,41	9,45	10,65	12,70	15,38	14,23
1999-2000	14,13	10,07	11,25	13,43	16,67	15,32
2000-2001	15,94	12,64	13,60	15,18	20,96	18,56
2001-2002	15,29	11,51	12,61	14,09	18,38	16,59
2002-2003	15,76	12,35	13,35	15,46	21,06	18,72
2003-2004	16,25	12,44	13,53	15,50	21,01	18,73
2004-2005	16,77	13,23	14,23	15,59	21,44	19,05
2005-2006	18,24	14,57	15,57	16,05	22,24	19,81
<i>Variation depuis 1990</i>	<i>51,2 %</i>	<i>87,1 %</i>	<i>70,4 %</i>	<i>43,8 %</i>	<i>67,2 %</i>	<i>60,8 %</i>
<i>Variation annuelle</i>	<i>3,2 %</i>	<i>5,4 %</i>	<i>4,4 %</i>	<i>2,7 %</i>	<i>4,2 %</i>	<i>3,8 %</i>

## 6.2 Les économies d'énergie

L'amélioration escomptée de 14 % de la performance énergétique des bâtiments de l'enseignement supérieur procure plusieurs bénéfices notamment pour la santé et le confort des occupants. Les bénéfices les plus évocateurs sont toutefois les économies monétaires.

Une réduction de l'intensité énergétique de 14 % équivaut à peu près au même pourcentage de réduction des coûts en énergie. Selon le tableau 19, les économies se chiffreront à environ 15 millions de dollars récurrents à partir de 2010-2011 si la cible est atteinte.

Tableau 19 : Coûts et économies en matière d'énergie, en dollars courants

Année	Dépenses			Objectif de réduction en 2010-2011	Économies si l'objectif est atteint
	Cégeps	Universités	Ens. sup.		
	(\$)	(\$)	(\$)	(%)	(\$/an)
2002-2003	37 797 706	71 479 026	109 276 732	14	15 298 742

## CONCLUSION

Ce premier bilan 1990-2006 a permis de faire le portrait de la performance énergétique et des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans l'enseignement supérieur. Il a aussi permis d'évaluer les efforts requis par les établissements pour atteindre les cibles de réduction escomptées par le gouvernement du Québec dans sa stratégie énergétique et son plan d'action sur les changements climatiques.

En ce qui a trait à la cible de réduction de 14 % de l'intensité énergétique d'ici 2010-2011, la tendance générale depuis 1990-1991 montre que l'intensité dans l'enseignement supérieur est légèrement à la baisse. Cependant, par rapport à l'année de référence 2002-2003, on observe une légère augmentation, ce qui signifie que l'enseignement supérieur doit accentuer ses efforts à terme. Dans ce contexte, la cible de 14 % est ambitieuse, mais atteignable, si on considère l'allocation d'une nouvelle enveloppe par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, au montant de 5 millions de dollars par année, pour encourager des projets en efficacité énergétique dans les cégeps et les universités. De plus, des projets en efficacité énergétique, soutenus par l'AGPI et la Fédération des cégeps, sont en cours ou en voie de réalisation dans 14 cégeps. Les résultats des projets en cours sont très encourageants et d'autres projets pointent à l'horizon.

En ce qui a trait aux émissions de gaz à effet de serre, l'enseignement supérieur est en bonne voie d'atteindre l'objectif de Kyoto. En effet, avec une tendance à la baisse de 4 % par année depuis cinq ans, la cible devrait être atteinte d'ici deux ou trois ans, soit bien avant l'échéance de 2012-2013.

Sur le plan financier, depuis 1990, les coûts en énergie dans l'ensemble des établissements ont augmenté d'environ 7 % par année en dollars courants, sans tenir compte de l'indice des prix à la consommation. En 2005-2006, ces coûts étaient de 125 millions dont 85 millions par les universités et 40 millions par les cégeps. Le coût moyen de l'énergie était de 15,57 \$/GJ et de 19,81 \$/m<sup>2</sup> cette même année dans l'enseignement supérieur. Parmi les éléments de conjoncture qui peuvent expliquer les augmentations, mentionnons l'augmentation de la clientèle étudiante et des espaces destinés à la recherche dans les universités, la hausse des coûts de l'énergie ainsi que la place importante de l'informatique dans les programmes d'enseignement collégial et universitaire.

Les bénéfices associés à l'amélioration de la performance énergétique sont nombreux, à commencer par les bienfaits qui en découlent pour la santé et la sécurité des occupants ainsi que pour la qualité de l'environnement. Des économies monétaires devraient également en résulter. Selon notre évaluation, si la cible de 14 % de réduction est atteinte à l'échéance, nous pouvons escompter réaliser des économies de 15 millions de dollars par année dès 2010-2011.

## Des pistes de solution pour les établissements

Ce premier bilan énergétique de l'enseignement supérieur a permis de mieux cerner vers quoi doit tendre le secteur pour s'améliorer en matière d'économie d'énergie. La Direction de l'équipement du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport fera un suivi des améliorations qui seront apportées et publiera, dès l'an prochain, un rapport annuel des progrès réalisés. Voici quelques pistes de solution pour les cégeps et les universités pour aider à améliorer la performance énergétique :

- Dresser un plan d'action en matière d'énergie par établissement et faire un suivi de l'état d'avancement de ce plan.
- Nommer un « responsable énergie » dans l'établissement.
- Établir des objectifs chiffrés en matière d'énergie ainsi qu'un échéancier.
- Établir les priorités du plan d'action, avec échéancier.
- Réaliser une étude globale pour connaître le potentiel et les options d'amélioration de la performance énergétique.
- Évaluer les coûts d'investissement et les coûts de fonctionnement des solutions d'amélioration de la performance énergétique, selon l'approche coût/bénéfice ou celle de la valeur actualisée nette (VAN).
- Préalablement à la réalisation d'un projet d'immobilisation, évaluer la possibilité d'obtenir une certification verte des bâtiments (ex. : LEED ou Visez-Vert), selon l'approche coût/bénéfice ou celle de la VAN.
- Préalablement à la réalisation d'un projet d'immobilisation, évaluer la possibilité de recourir à la géothermie ou aux énergies renouvelables, selon l'approche coût/bénéfice ou celle de la VAN.
- Préalablement à la réalisation d'un projet d'immobilisation, évaluer les enjeux à concilier à l'égard du développement durable (ex. : abolition de certains gaz réfrigérants d'ici 2010, santé des occupants, etc.).
- Implanter un programme de sensibilisation et de formation des employés et des occupants de l'établissement en matière d'efficacité énergétique.

Des progrès importants ont été réalisés dans l'enseignement supérieur depuis 1990 et une culture progressiste, qui incorpore l'efficacité énergétique et la protection de l'environnement, est en train de se développer dans le milieu de l'éducation. À l'heure de l'engagement de nombreux pays et états à l'égard du développement durable, le contexte est favorable à la réalisation d'initiatives ayant un effet positif non seulement sur les établissements d'enseignement, mais aussi sur la société en général. Les cégeps et les universités, dont l'essence même est de former les personnes, sont des lieux privilégiés pour faire évoluer la société vers de meilleures pratiques énergétiques et environnementales.

## BIBLIOGRAPHIE

**Environnement Canada.** *Archives nationales d'information et de données climatologiques, données climatologiques et normales climatiques.* [http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/Welcome\\_f.html](http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/Welcome_f.html).

**Gouvernement du Québec, juillet 1994.** *Bilan 1992-1993 concernant la politique énergétique dans le réseau universitaire*, ministère de l'Éducation, Direction générale des affaires universitaires et scientifiques, Léo Bolduc, 24 pages et annexe.

**Gouvernement du Québec, novembre 2000.** *Bilan 1992-1998 de la consommation énergétique des bâtiments du secteur public québécois*, Agence de l'efficacité énergétique du Québec, 30 pages.

**Gouvernement du Québec, 2006.** *La Stratégie énergétique du Québec 2006-2015 : L'énergie pour construire le Québec de demain*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 119 pages.

**Gouvernement du Québec, juin 2006.** *Le Québec et les changements climatiques, un défi pour l'avenir : Plan d'action 2006-2012*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 38 pages et annexe.

**Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.** Relevés énergétiques du réseau collégial (<http://www.mels.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/Enercegep.asp>).

**Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.** Relevés énergétiques du réseau universitaire (<http://www.mels.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-univ/EnerUniv.asp>).

**Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, octobre 2006.** *Bilan énergétique 2004-2005 du réseau des commissions scolaires*, Direction de l'équipement scolaire, pagination diverse.

**Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2007.** Banque d'information sur le collégial (BIC), Direction de la recherche, des statistiques et des indicateurs. Gestion des données sur l'effectif universitaire (GDEU), Direction de l'équipement.

**Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, avril 2007.** Direction de l'analyse économique et des projets de développement, Secteur de l'énergie et des mines, Pierre Filion.

**Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, juin 2005.** *Programme Écogeste*, Bureau sur les changements climatiques.

**Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 3 novembre 2006.** Direction des politiques de l'air, Service de la qualité de l'atmosphère, René Bougie.

**Ressources naturelles Canada, 2005.** *La consommation d'énergie dans les universités, les collèges et les hôpitaux 2003*, 16 pages.

**Suozzo, Margaret.** Energy-Efficient Office Equipment, Site Web de l'American Council for an Energy-Efficient Economy : [www.aceee.org//press/op-ed4.htm](http://www.aceee.org//press/op-ed4.htm), extrait du site Internet de l'Office de l'efficacité énergétique, <http://oee.nrcan.gc.ca/energystar/francais/participants/energie-au-bureau.cfm?text=N&printview=N#a>.

## **Annexes**

## Annexe A : Liste des cégeps et des universités

Cégep <sup>12</sup>		Université
Abitibi-Témiscamingue (ABI)	Maisonneuve (MAI)	Université Bishop's (UB)
Ahuntsic (AHU)	Marie-Victorin (MAR)	Université Concordia (UC)
Alma (ALM)	Matane (MAT)	Université Laval (UL)
André-Laurendeau (AND)	Montmorency (MON)	Université McGill (UMG)
Baie-Comeau (BAI)	Outaouais (OUT)	Université de Montréal (UM)
Beauce-Appalaches (BEA)	Rimouski (RIM)	École des Hautes Études Commerciales de Montréal (HEC)
Bois-de-Boulogne (BOI)	Rivière-du-Loup (RIV)	École Polytechnique de Montréal (EPM)
Champlain Regional College (CHA)	Rosemont (ROS)	Université de Sherbrooke (US)
Chicoutimi (CHI)	Sainte-Foy (FOY)	Les universités du Québec :
Dawson (DAW)	Saint-Félicien (FEL)	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)
Drummondville (DRU)	Saint-Hyacinthe (HYA)	Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)
Édouard Montpetit (EDO)	Saint-Jean-sur-Richelieu (JEA)	Université du Québec en Outaouais (UQO)
François-Xavier Garneau (FRA)	Saint-Jérôme (JER)	Université du Québec à Montréal (UQAM)
Gaspésie et des Îles (GAS)	Saint-Laurent (LAU)	Université du Québec à Rimouski (UQAR)
Gérald-Godin (GER)	Sept-Îles (SEP)	Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)
Granby—Haute-Yamaska (GRA)	Shawinigan (SHA)	Institut national de la recherche scientifique (INRS)
Héritage (HER)	Sherbrooke (SHE)	École nationale d'administration publique (ENAP)
John Abbott (JOH)	Sorel-Tracy (SOR)	École de technologie supérieure (ETS)
Jonquière (JON)	Thetford (THE)	Télé-université (TELUQ)
Lanaudière (LAN)	Trois-Rivières (TRO)	Université du Québec (siège social) [UQSS]
La Pocatière (LAP)	Valleyfield (VAL)	
Lévis-Lauzon (LEV)	Vanier College (VAN)	
Limoilou (LIM)	Victoriaville (VIC)	
Lionel Groulx (LIO)	Vieux Montréal (VIE)	

<sup>12</sup> Les cégeps peuvent également se voir rattacher un centre d'études collégiales, un centre de transfert technologique ou une école nationale qui ne sont pas détaillés ici, mais dont les données sont comptabilisées.

## **Annexe B : Méthodologie utilisée pour produire le bilan énergétique et l'inventaire des émissions de GES dans l'enseignement supérieur**

### **Le bilan énergétique**

1. Recueil des données énergétiques brutes par source d'énergie depuis 1990, pour chacun des 48 cégeps et chacune des 19 universités. Les sources des données proviennent des archives du MELS et des relevés énergétiques pour le réseau collégial et le réseau universitaire<sup>13</sup>.
2. Ajustement ou normalisation (norm) des consommations d'énergie en fonction des degrés-jours de chauffage pour chaque année depuis 1990 et pour chaque établissement (48 cégeps et 19 universités), à l'aide des données climatiques d'Environnement Canada prises à l'aéroport de Québec<sup>14</sup>.
  - 2.1 On compte un degré-jour de chauffage pour chaque degré dont la température moyenne quotidienne est inférieure à 18°C. Si la température est égale ou supérieure à 18°C, le nombre de degrés-jours sera zéro. Par exemple, une journée dont la température moyenne est de 15,5°C aura 2,5 degrés-jours de chauffage; une journée dont la température moyenne est de 20,5°C aura zéro degré-jour de chauffage.
  - 2.2 Pourquoi le choix de l'aéroport de Québec et non de l'aéroport le plus près? D'abord pour une raison pratique : le nombre phénoménal de données historiques nécessitait un calcul fastidieux si on choisissait l'aéroport le plus près. Rappelons que ces données historiques étaient échelonnées sur 16 ans et qu'elles concernaient 48 cégeps et 19 universités. Ensuite parce que l'écart entre les deux modes de calcul ne valait pas l'effort d'utiliser les données de l'aéroport le plus près. Ainsi, pour vérifier l'impact du choix de l'aéroport de Québec, un calcul de l'écart par rapport à l'aéroport le plus proche a été fait. L'écart a été calculé pour plusieurs années différentes, afin de s'assurer que l'utilisation des données climatiques de Québec, pour tous les cégeps, n'introduisait pas un écart important. Or, sur l'ensemble des établissements d'enseignement collégial, l'écart maximum observé était de 1,1 %. Pour les universités, l'écart maximum était de 1,4 %. Compte tenu du faible écart, l'aéroport de Québec a été retenu pour le calcul de l'ajustement de chacun des 48 cégeps et de chacune des 19 universités.
  - 2.3 Choix de la moyenne trentenaire des degrés-jours de chauffage (DJC). La formule de calcul des degrés-jours de chauffage utilise le paramètre de la moyenne trentenaire comme référence. La moyenne trentenaire retenue est celle de l'aéroport de Québec pour la période de 1971 à 2000. Elle est égale à 5 202 degrés-jours.
  - 2.4 Ajustement en fonction des années académiques. Cégeps : du 1<sup>er</sup> juillet au 30 juin. Universités : du 1<sup>er</sup> juin au 31 mai.
  - 2.5 Étape finale : calcul de la consommation d'énergie ajustée ou normalisée avec les degrés-jours de chauffage.

---

<sup>13</sup> Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

<sup>14</sup> Environnement Canada.

La formule utilisée pour faire le calcul de la consommation d'énergie ajustée ou normalisée avec les degrés-jours de chauffage issue de l'ASHRAE<sup>15</sup> (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) est présentée ci-après :

$$C_{\text{norm}} = C_{\text{année}} * (0,3 + 0,7 * (\text{DJC}_{\text{année}} / \text{DJC}_{\text{référence}})).$$

Où :

$C_{\text{norm}}$  = consommation d'énergie ajustée avec les degrés-jours de chauffage.

$C_{\text{année}}$  = consommation d'énergie réelle de l'année académique.

$\text{DJC}_{\text{année}}$  = nombre de degrés-jours de chauffage par rapport à l'aéroport de Québec.

$\text{DJC}_{\text{référence}}$  = moyenne trentenaire des degrés-jours basée sur les normales climatiques de la période 1971-2000. L'aéroport retenu est l'aéroport de Québec et la normale est égale à 5 202.

### Les émissions de GES

1. Les émissions de GES proviennent de l'utilisation des énergies fossiles. L'hydroélectricité, considère-t-on, ne produit aucune émission de GES.
2. Les émissions de GES sont calculées à partir des données de consommation des combustibles fossiles.
3. Chaque combustible fossile a un facteur d'émission de GES spécifique. Le gaz naturel a un facteur d'émission différent de celui du mazout #2, par exemple (voir l'annexe C).
4. Les émissions absolues de GES sont la somme des émissions de chacun des combustibles fossiles, calculées en utilisant la formule suivante :

$$\text{GES en kilogrammes CO}_2 \text{ éq} = (C_{\text{gaz naturel}} * \text{FÉ}_{\text{gaz naturel}}) + (C_{\text{mazout \#2}} * \text{FÉ}_{\text{mazout \#2}}) + (C_{\text{mazout \#5 et \#6}} * \text{FÉ}_{\text{mazout \#5 et \#6}}) + (C_{\text{autre combustible fossile}} * \text{FÉ}_{\text{autre combustible fossile}})$$

Où :

$C$  = quantité d'énergie consommée en unité naturelle.

$\text{FÉ}$  = facteur d'émission correspondant à l'énergie fossile utilisée (voir l'annexe C).

$\text{CO}_2$  = dioxyde de carbone.

$\text{CO}_2 \text{ éq}$  = tous les types de gaz à effet de serre ramenés en un seul équivalent dioxyde de carbone.

---

<sup>15</sup> Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, octobre 2006.

## Annexe C : Facteurs de conversion énergétique et de calcul d'émissions de GES

Facteurs de conversion en GJ

	en GJ	Unité naturelle
Électricité	0,0036	kWh
Gaz naturel	0,03789	m <sup>3</sup>
Mazout #2	0,0387	litre
Mazout #6	0,0417	litre
Propane	0,0255	litre
Vapeur	variable	variable
Autre source d'énergie	variable	variable

Source : ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Direction de l'équipement des commissions scolaires.

Facteurs d'émissions de GES

	en kg CO <sub>2</sub> éq	Unité
Électricité	0,000	kg/kWh
Gaz naturel	1,903	kg/m <sup>3</sup>
Mazout #2	2,840	kg/L
Mazout #6	3,111	kg/L
Propane	1,531	kg/L
Vapeur	variable	variable
Autre source d'énergie	variable	variable

Sources :

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 3 novembre 2006. René Bougie, chimiste, M.Sc., Direction des politiques de l'air, Service de la qualité de l'atmosphère.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), juin 2005. Programme Écogeste, Bureau sur les changements climatiques.

