

**BILAN DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE
DANS LES CÉGEPS ET LES UNIVERSITÉS AU QUÉBEC POUR L'ANNÉE 2008-2009**



Rédaction : Martin Fréreau, ingénieur

Collaborateurs : Annie Roy, Sylvain Gauthier, Francine Poulin-Côté, Caroline Fortin

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

Gouvernement du Québec

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

ISSN 1925-0576

ISBN 978-2-550-60353-5

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010

TABLE DES MATIÈRES

Note au lecteur	3
Sommaire de l'enseignement supérieur	4
L'intensité énergétique.....	4
Les émissions de gaz à effet de serre (GES).....	4
Les dépenses en énergie.....	4
Autres données sur l'enseignement supérieur.....	8
Sommaire pour les cégeps	10
L'intensité énergétique.....	10
Les émissions de GES.....	10
Les dépenses en énergie.....	10
Sommaire pour les universités	14
L'intensité énergétique.....	14
Les émissions de GES.....	14
Les dépenses en énergie.....	14
Bibliographie.....	17
Annexes.....	19

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Cibles d'intensité énergétique et de GES dans l'enseignement supérieur, en 2008-2009	5
Tableau 2 :	Consommation d'énergie et émissions de GES dans les bâtiments de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009.....	5
Tableau 3 :	Ventilation des données énergétiques et des émissions de GES par réseau de l'enseignement supérieur, en 2008-2009	6
Tableau 4 :	Poids relatif des différentes sources d'énergie dans l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009	6
Tableau 5 :	Données générales sur l'enseignement supérieur, en 2008-2009	8
Tableau 6 :	Consommation d'énergie et émissions de GES dans les bâtiments des cégeps, de 1990-1991 à 2008-2009	11
Tableau 7 :	Intensité énergétique dans les 48 cégeps, en 2008-2009	12
Tableau 8 :	Poids relatif des différentes sources d'énergie dans les bâtiments des cégeps, de 1990-1991 à 2008-2009	13
Tableau 9 :	Consommation d'énergie et émissions de GES dans les bâtiments des universités, de 1990-1991 à 2008-2009	15
Tableau 10 :	Intensité énergétique dans les 19 universités, en 2008-2009	15
Tableau 11 :	Poids relatif des différentes sources d'énergie dans les bâtiments des universités, de 1990-1991 à 2008-2009	16

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 :	Évolution de l'intensité énergétique dans les bâtiments de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009	7
Graphique 2 :	Évolution des émissions de GES dans les bâtiments de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009	7
Graphique 3 :	Évolution des superficies dans les établissements de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009	8
Graphique 4 :	Évolution de l'effectif étudiant dans les établissements de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009	9

LISTE DES ANNEXES

Annexe I :	Liste des cégeps et des universités.....	20
Annexe II :	Méthodologie utilisée pour l'ajustement des données énergétiques avec le climat.....	21
Annexe III :	Méthodologie de calcul des émissions de GES et facteurs de conversion	23

Note au lecteur

À moins d'indication contraire, l'énergie dans le présent texte réfère toujours aux données énergétiques ajustées avec le climat, c'est-à-dire normalisées (norm) avec les degrés-jours de chauffage. De plus, lorsqu'il est question de dollars, à moins d'avis contraire, il s'agit de dollars courants. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont exprimées en tonnes de GES ou en tonnes d'équivalent CO₂ (CO₂ éq). En ce qui concerne les mètres carrés, les superficies indiquées sont celles reconnues aux fins d'énergie par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS). Concernant l'année de référence des données, pour les cégeps, l'année scolaire se déroule du 1^{er} juillet au 30 juin et pour les universités, du 1^{er} juin au 31 mai.

Sommaire de l'enseignement supérieur

L'intensité énergétique

En 2008-2009, les 48 cégeps et les 19 universités enregistrent une intensité énergétique de 1,2870 gigajoules normalisés par mètre carré (GJ_{norm}/m^2), ce qui représente une diminution de près de 5,5 % par rapport à celle de l'année de référence 2002-2003 de la Stratégie énergétique (voir les tableaux 1, 2 et 3 et le graphique 1). Bien que des efforts doivent encore être consentis par les établissements pour atteindre la cible de réduction de 14 % d'ici 2010-2011, ce résultat est très encourageant. En effet, depuis 2006, année où la cible a été communiquée aux réseaux, plus d'une vingtaine de projets en efficacité énergétique ont été entrepris dans les cégeps et les universités. En conséquence, les années subséquentes à 2008-2009 seront particulièrement significatives sur le plan de l'amélioration de la performance énergétique. Le poids relatif de chaque source d'énergie dans l'enseignement supérieur en 2008-2009 se ventilait comme suit : 56,6 % pour l'électricité, 39,2 % pour le gaz naturel, 2,4 % pour les mazouts n° 5 et n° 6, 0,6 % pour le mazout n° 2 et 1,2 % pour la vapeur. La tendance générale depuis 1990-1991 montre une augmentation de la part de l'électricité de 1,6 % par année et une diminution générale de l'utilisation des combustibles fossiles (voir le tableau 4).

Les émissions de gaz à effet de serre (GES)

En ce qui a trait aux gaz à effet de serre, l'enseignement supérieur enregistre des émissions de 181 802 tonnes de GES, soit 0,5 % de moins que les émissions produites en 1990, soit l'année de référence du Protocole de Kyoto. La cible visée dans le Protocole de Kyoto est une réduction de 6 % des émissions de GES par rapport au niveau de 1990 pour l'ensemble des secteurs d'activités d'un pays. Pour l'enseignement supérieur, cette cible doit donc être vue comme un objectif souhaitable. Cependant, même si le niveau des émissions des établissements est supérieur au niveau de référence, la réduction de l'utilisation des combustibles fossiles ainsi que la réalisation de nombreux projets en efficacité énergétique dans les dernières années, laissent présager l'atteinte de la cible de Kyoto en 2012-2013 (voir les tableaux 1, 2 et 3 et le graphique 2).

Les dépenses en énergie

L'énergie représente près de 30 % des dépenses d'exploitation liées aux bâtiments, ce qui en fait la dépense de fonctionnement la plus importante pour les établissements. Les dépenses de ce poste budgétaire augmentent au rythme d'environ 6,5 % par année depuis 1990-1991. En 2008-2009, les dépenses liées à l'énergie dans l'enseignement supérieur se chiffraient à 129 millions de dollars dont environ le tiers (41 millions de dollars) est imputable aux cégeps et les deux tiers (88 millions de dollars) aux universités. Les coûts unitaires en 2008-2009 sont de 19,62 \$/m² et de 15,25 \$/GJ_{norm} (voir les tableaux 2 et 3).

Tableau 1 : Cibles d'intensité énergétique et de GES dans l'enseignement supérieur, en 2008-2009

	Année de référence	Année à l'étude	Cible à terme	Cible
Intensité énergétique (GJ _{norm} /m ²)	2002-2003	2008-2009	2010-2011	14 % de réduction d'ici 2010-2011 p/r à l'année 2002-2003 (Stratégie énergétique, 2006)
	1,3615	1,2870 (- 5,5 %)	1,1709 (- 14 %)	
Émissions de GES (tonnes de CO ₂ équ)	1990-1991	2008-2009	2012-2013	6 % de réduction d'ici 2012-2013 p/r à l'année 1990-1991 (Protocole de Kyoto)
	182 780	181 802 (-0,5%)	171 813 (-6 %)	

Tableau 2 : Consommation d'énergie et émissions de GES dans les bâtiments de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009

Année	Consommation d'énergie (GJ _{norm})	Superficie (m ²)	Intensité énergétique (GJ _{norm} /m ²)	Coûts en énergie			Émissions de GES (tonne CO ₂ équ.)
				(\$)	(\$/m ²)	(\$/GJ _{norm})	
1990-1991	6 549 383	4 692 519	1,3957	57 794 962 \$	12,32 \$	8,82 \$	182 780
1991-1992	6 744 223	4 776 306	1,4120	67 567 242 \$	14,15 \$	10,02 \$	194 128
1992-1993	6 893 694	4 850 811	1,4211	67 974 777 \$	14,01 \$	9,86 \$	197 032
1993-1994	6 972 011	4 986 334	1,3982	33 912 293 \$	6,80 \$	4,86 \$	207 029
1994-1995	7 386 161	5 063 760	1,4586	32 459 359 \$	6,41 \$	4,39 \$	189 689
1995-1996	7 867 150	5 162 439	1,5239	71 795 167 \$	13,91 \$	9,13 \$	214 070
1996-1997	7 665 310	5 339 739	1,4355	73 380 767 \$	13,74 \$	9,57 \$	215 491
1997-1998	7 854 186	5 395 146	1,4558	73 344 164 \$	13,59 \$	9,34 \$	201 180
1998-1999	8 084 092	5 585 248	1,4474	79 485 165 \$	14,23 \$	9,83 \$	212 487
1999-2000	8 455 659	5 790 418	1,4603	88 737 796 \$	15,32 \$	10,49 \$	210 888
2000-2001	8 047 971	5 805 712	1,3862	107 752 210 \$	18,56 \$	13,39 \$	217 921
2001-2002	8 251 343	5 831 601	1,4149	96 769 000 \$	16,59 \$	11,73 \$	195 047
2002-2003	7 949 491	5 838 836	1,3615	109 276 732 \$	18,72 \$	13,75 \$	224 220
2003-2004	8 382 254	5 969 446	1,4042	111 785 829 \$	18,73 \$	13,34 \$	218 340
2004-2005	8 268 104	6 067 303	1,3627	115 603 646 \$	19,05 \$	13,98 \$	202 353
2005-2006	8 808 041	6 321 131	1,3934	125 224 299 \$	19,81 \$	14,22 \$	186 691
2006-2007	8 535 415	6 355 399	1,3430	122 424 440 \$	19,26 \$	14,34 \$	186 825
2007-2008	8 404 425	6 483 896	1,2962	125 444 915 \$	19,35 \$	14,93 \$	178 988
2008-2009	8 479 297	6 588 380	1,2870	129 279 938 \$	19,62 \$	15,25 \$	181 802
<i>Écart depuis 1990</i>	29,5%	40,4%	-7,8%	123,7%	59,3%	72,8%	-0,5%
<i>Écart annuel depuis 1990</i>	1,6%	2,1%	-0,4%	6,5%	3,1%	3,8%	0,0%
<i>Écart depuis 2002-2003</i>	6,7%	12,8%	-5,5%	18,3%	4,8%	10,9%	-18,9%
<i>Écart annuel depuis 2002-2003</i>	1,0%	1,8%	-0,8%	2,6%	0,7%	1,6%	-2,7%

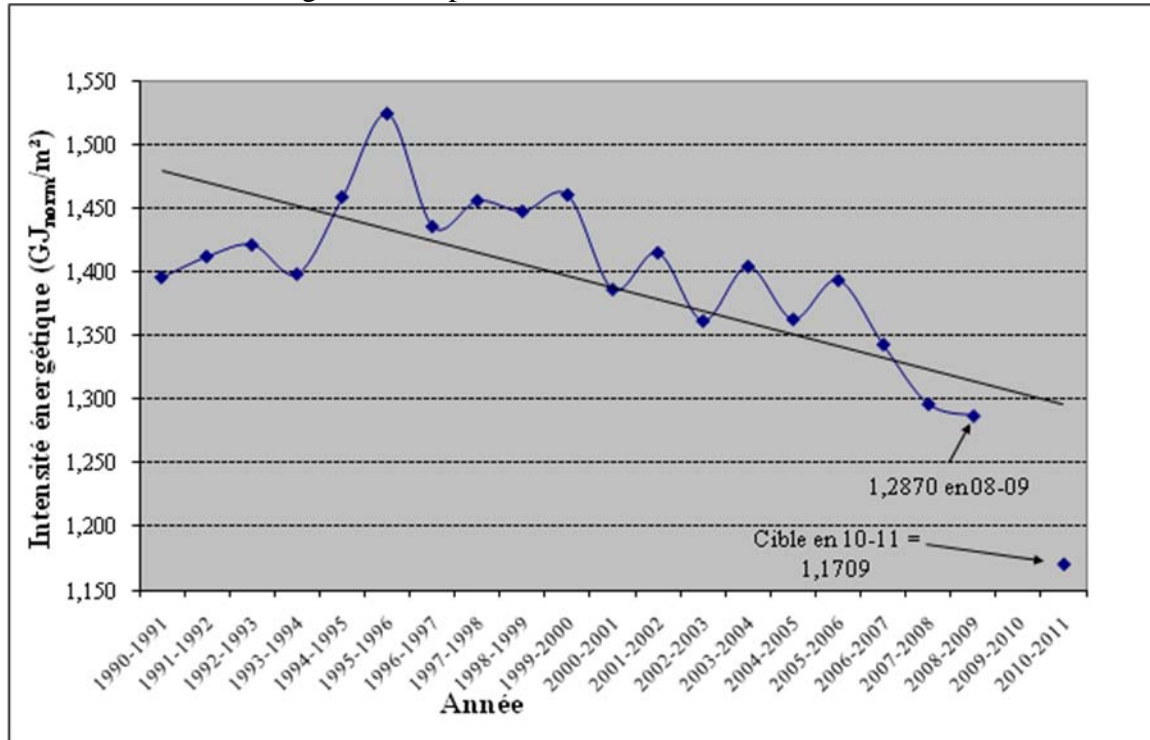
Tableau 3 : Ventilation des données énergétiques et des émissions de GES par réseau de l'enseignement supérieur, en 2008-2009

	Consommation d'énergie (GJ _{norm})	Superficie (m ²)	Intensité énergétique (GJ _{norm} / m ²)	Émission de GES (tonne CO ₂ éq)	Coûts en énergie		
					(\$)	(\$/m ²)	(\$/GJ _{norm})
2008-2009							
Cégeps	2 233 750	2 532 876	0,8819	36 287	40 980 815 \$	16,18 \$	18,35 \$
Universités	6 245 547	4 055 504	1,5400	145 515	88 299 123 \$	21,77 \$	14,14 \$
Enseignement supérieur	8 479 297	6 588 380	1,2870	181 802	129 279 938 \$	19,62 \$	15,25 \$

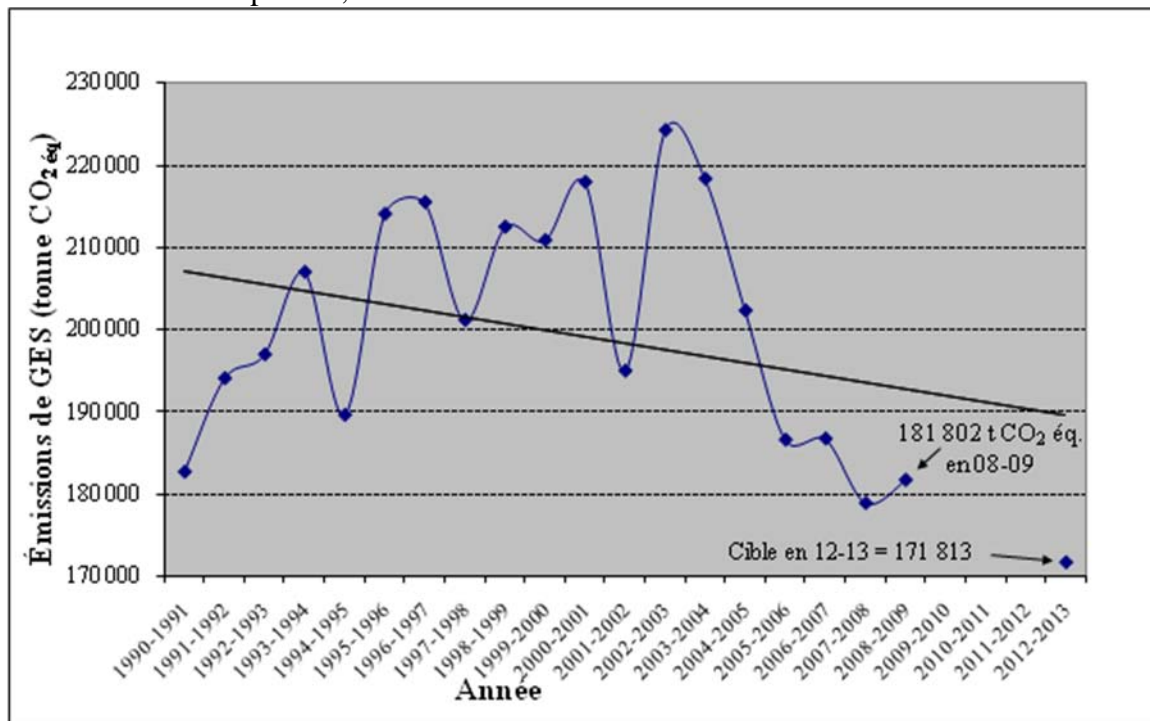
Tableau 4 : Poids relatif des différentes sources d'énergie dans l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009

Année	Électricité (% GJ)	Gaz naturel (% GJ)	Mazout n° 2 (% GJ)	Mazout n° 5 ou n° 6 (% GJ)	Vapeur (% GJ)
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	46,17%	49,21%	1,90%	0,82%	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%
2006-2007	54,23%	41,38%	1,32%	1,65%	1,47%
2007-2008	55,80%	41,62%	0,80%	0,63%	1,24%
2008-2009	56,63%	39,20%	0,62%	2,44%	1,17%
<i>Écart depuis 1990-1991</i>	30,65%	-19,93%	-86,74%	108,19%	-37,44%
<i>Écart annuel depuis 1990-1991</i>	1,61%	-1,05%	-4,57%	5,69%	-1,97%
<i>Écart depuis 2002-2003</i>	20,13%	-10,26%	-82,29%	-36,84%	-32,61%
<i>Écart annuel depuis 2002-2003</i>	2,88%	-1,47%	-11,76%	-5,26%	-4,66%

Graphique 1 : Évolution de l'intensité énergétique dans les bâtiments de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009



Graphique 2 : Évolution des émissions de GES dans les bâtiments de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009



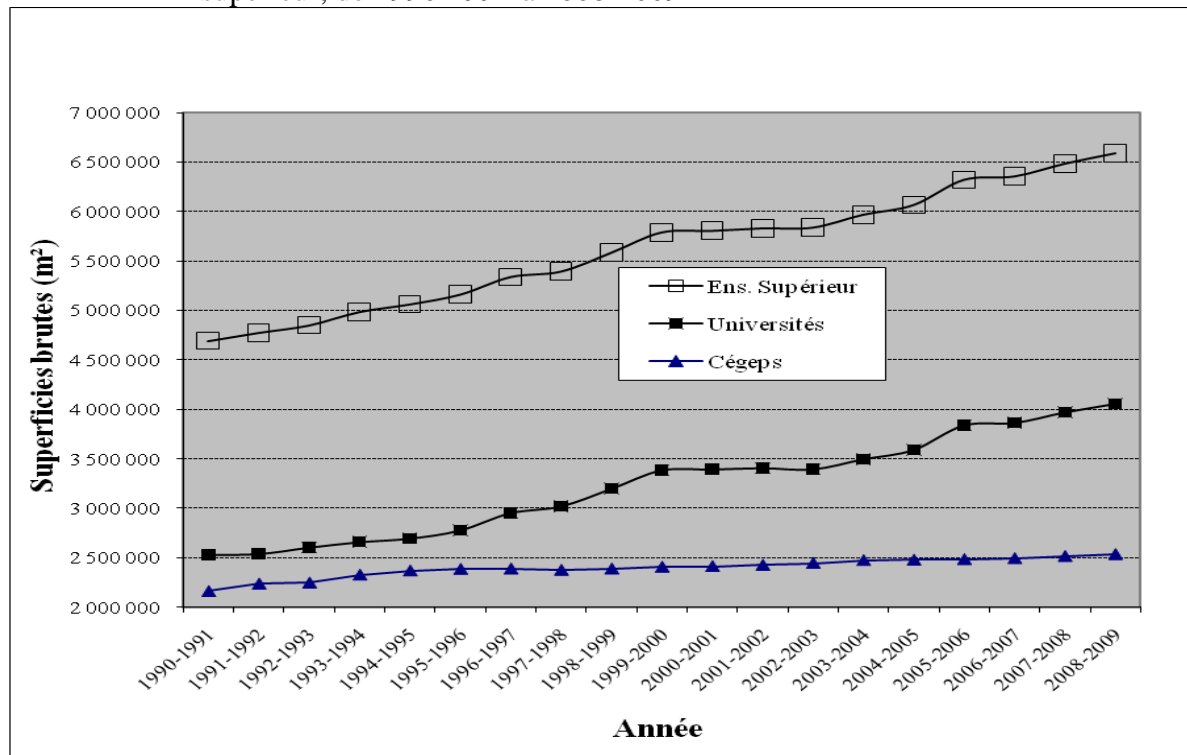
Autres données sur l'enseignement supérieur

L'enseignement supérieur regroupe 48 cégeps et 19 universités qui accueillent plus de 343 100 étudiants réguliers à temps plein en 2008-2009. Le parc immobilier de l'enseignement supérieur est l'un des plus importants du secteur public et il compte près de 900 bâtiments et une superficie brute avoisinant les 6,6 millions de mètres carrés dont 60 % dans les universités. Depuis 1990-1991, l'enseignement supérieur a vu une augmentation de 40 % des superficies de son parc immobilier principalement en raison des nouvelles constructions dans le domaine de la recherche universitaire. Les superficies dans les cégeps sont, quant à elles, plutôt stables depuis les années 1990, à l'exception de quelques cégeps dans les régions de Montréal et de Québec qui connaissent un accroissement de l'effectif étudiant depuis le début des années 2000 (voir le tableau 5 et les graphiques 3 et 4).

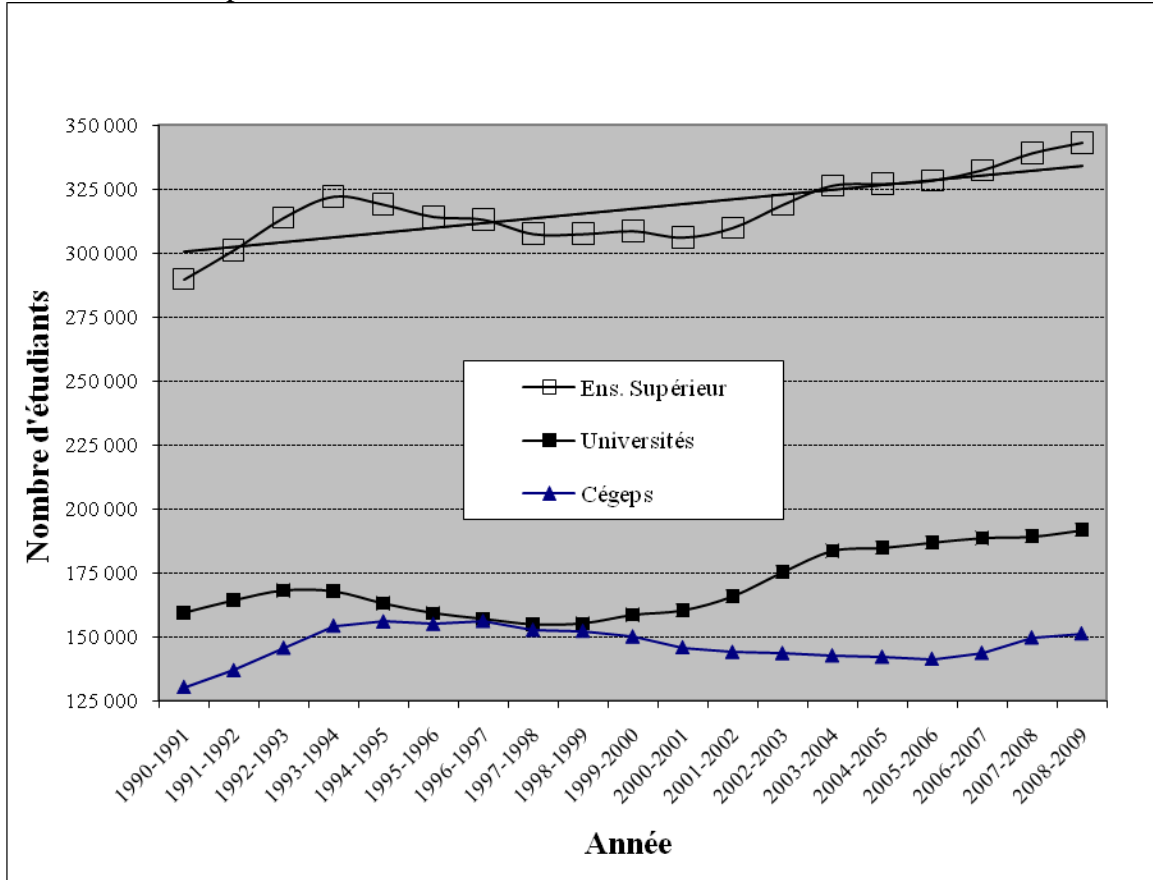
Tableau 5 : Données générales sur l'enseignement supérieur, en 2008-2009

	Nombre d'établissements d'enseignement	Nombre de bâtiments	Superficie brute reconnue aux fins d'énergie (million m ²)	Nombre d'étudiants
Cégeps	48	275	2,53	151 307
Universités	19	601	4,06	191 854
Enseignement supérieur	67	876	6,59	343 161

Graphique 3 : Évolution des superficies dans les établissements de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009



Graphique 4 : Évolution de l'effectif étudiant dans les établissements de l'enseignement supérieur, de 1990-1991 à 2008-2009



Sommaire pour les cégeps

L'intensité énergétique

En 2008-2009, les cégeps enregistrent une intensité énergétique de 0,8819 gigajoules normalisés par mètre carré (GJ_{norm}/m^2), ce qui représente une diminution de 7,8 % de leur intensité énergétique par rapport à celle de l'année de référence 2002-2003 de la Stratégie énergétique (voir le tableau 6). La performance de chaque cégep par rapport à la moyenne du réseau est présentée dans le tableau 7. Au regard des types d'énergie utilisés, le poids relatif de chaque source dans les cégeps en 2008-2009 se détaille comme suit : 64,3 % pour l'électricité, 31,4 % pour le gaz naturel, 1,2 % pour le mazout n° 2, 0,0 % pour les mazouts n° 5 et n° 6, et 3,1 % pour la vapeur. La tendance générale depuis 1990-1991 montre une augmentation de la part de l'électricité d'environ 1,3 % par année et une diminution générale de l'utilisation des combustibles fossiles (voir le tableau 8).

Les émissions de GES

En ce qui a trait aux gaz à effet de serre, les cégeps enregistrent des émissions de 36 287 tonnes de $CO_2_{\text{éq}}$, ce qui représente 24,3 % sous le niveau de référence de l'année 1990. Les cégeps ont donc atteint la cible de réduction de 6 % du Protocole de Kyoto. La recrudescence des projets en efficacité énergétique ainsi que la réduction de l'utilisation des combustibles fossiles par les établissements expliqueraient cette bonne performance des cégeps (voir le tableau 6).

Les dépenses en énergie

Les dépenses liées à l'énergie augmentent au rythme d'environ 4 % par année depuis 1990-1991. Elles s'établissent à quelque 41 millions de dollars en 2008-2009 dans les cégeps. Les coûts unitaires pour cette même année étaient de 16,18 \$/m² et de 18,35 \$/GJ_{norm} (voir le tableau 6).

Tableau 6 : Consommation d'énergie et émissions de GES dans les bâtiments des cégeps, de 1990-1991 à 2008-2009

Année	Consommation d'énergie (GJ _{norm})	Superficie (m ²)	Intensité énergétique (GJ _{norm} /m ²)	Coûts en énergie			Émissions de GES (tonne CO ₂ éq.)
				(\$)	(\$/m ²)	(\$/GJ _{norm})	
1990-1991	2 085 719	2 161 248	0,9651	24 119 288 \$	11,16 \$	11,56 \$	47 953
1991-1992	2 297 957	2 237 054	1,0272	29 163 707 \$	13,04 \$	12,69 \$	53 662
1992-1993	2 352 670	2 247 011	1,0470	30 066 087 \$	13,38 \$	12,78 \$	54 873
1993-1994	2 335 996	2 327 134	1,0038	31 512 232 \$	13,54 \$	13,49 \$	56 702
1994-1995	2 391 017	2 368 267	1,0096	30 079 719 \$	12,70 \$	12,58 \$	46 736
1995-1996	2 531 443	2 384 360	1,0617	30 653 223 \$	12,86 \$	12,11 \$	51 316
1996-1997	2 359 000	2 387 447	0,9881	29 772 376 \$	12,47 \$	12,62 \$	49 829
1997-1998	2 445 647	2 374 730	1,0299	29 711 203 \$	12,51 \$	12,15 \$	52 277
1998-1999	2 459 639	2 387 767	1,0301	30 321 326 \$	12,70 \$	12,33 \$	56 193
1999-2000	2 438 691	2 405 602	1,0138	32 315 521 \$	13,43 \$	13,25 \$	50 404
2000-2001	2 342 082	2 412 890	0,9707	36 630 505 \$	15,18 \$	15,64 \$	48 390
2001-2002	2 387 223	2 424 656	0,9846	34 152 512 \$	14,09 \$	14,31 \$	45 123
2002-2003	2 336 697	2 444 386	0,9559	37 797 706 \$	15,46 \$	16,18 \$	49 292
2003-2004	2 386 477	2 472 863	0,9651	38 325 002 \$	15,50 \$	16,06 \$	47 221
2004-2005	2 352 177	2 476 458	0,9498	38 602 986 \$	15,59 \$	16,41 \$	44 881
2005-2006	2 399 307	2 482 620	0,9664	39 845 878 \$	16,05 \$	16,61 \$	39 669
2006-2007	2 333 832	2 492 293	0,9364	40 371 071 \$	16,20 \$	17,30 \$	42 044
2007-2008	2 272 569	2 514 501	0,9038	40 744 469 \$	16,20 \$	17,93 \$	39 131
2008-2009	2 233 750	2 532 876	0,8819	40 980 815 \$	16,18 \$	18,35 \$	36 287
<i>Écart depuis 1990-1991</i>	7,10%	17,20%	-8,62%	69,91%	44,98%	58,65%	-24,33%
<i>Écart annuel depuis 1990-1991</i>	0,37%	0,91%	-0,45%	3,68%	2,37%	3,09%	-1,28%
<i>Écart depuis 2002-2003</i>	-4,41%	3,62%	-7,75%	8,42%	4,63%	13,42%	-26,38%
<i>Écart annuel depuis 2002-2003</i>	-0,63%	0,52%	-1,11%	1,20%	0,66%	1,92%	-3,77%

Tableau 7 : Intensité énergétique dans les 48 cégeps, en 2008-2009

Cégep*	Intensité énergétique (GJ _{norm} / m ²)	Cégep	Intensité énergétique (GJ _{norm} / m ²)
ABI	1,2293	LAP	0,6631
AHU	0,9593	LAU	0,9241
ALM	0,7734	LÉV	1,0054
AND	0,8711	LIM	0,7844
BAI	0,5309	LIO	0,9107
BEA	0,9538	MAI	1,2900
BOI	0,8617	MAR	0,7794
CHA	0,9477	MAT	0,6333
CHI	0,8678	MON	1,2464
DAW	0,8528	OUT	0,9507
DRU	0,5910	RIM	0,7058
ÉDO	0,7793	RIV	0,8008
FÉL	1,1840	ROS	0,7060
FOY	0,8580	SEP	0,7593
FRA	0,8617	SHA	0,8253
GAS	0,7473	SHE	1,0617
GER	0,9471	SOR	0,6026
GRA	0,9136	THE	0,6326
HÉR	1,0602	TRO	0,7685
HYA	0,9654	VAL	0,7716
JEA	0,8343	VAN	1,0992
JER	0,8861	VIC	0,6268
JOH	1,1387	VIE	0,8311
JON	0,8403		
LAN	1,0041	Moy. - cégeps	0,8819

*Voir la liste des cégeps et des universités à l'annexe I

Tableau 8 : Poids relatif des différentes sources d'énergie dans les bâtiments des cégeps, de 1990-1991 à 2008-2009

Année	Électricité (% GJ)	Gaz naturel (% GJ)	Mazout n° 2 (% GJ)	Mazout n° 5 ou n° 6 (% GJ)	Vapeur (% GJ)
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%	0,00%	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%	0,00%	3,64%
1999-2000	53,26%	40,87%	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%	0,00%	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%	0,00%	3,45%
2006-2007	59,62%	34,74%	1,76%	0,14%	3,70%
2007-2008	61,80%	32,93%	1,68%	0,00%	3,55%
2008-2009	64,36%	31,39%	1,15%	0,00%	3,08%
<i>Écart depuis 1990-1991</i>	24,14%	-1,72%	-88,53%	-99,90%	-43,16%
<i>Écart annuel depuis 1990-1991</i>	1,27%	-0,09%	-4,66%	-5,26%	-2,27%
<i>Écart depuis 2002-2003</i>	15,41%	-21,30%	158,48%	-99,68%	-15,30%
<i>Écart annuel depuis 2002-2003</i>	2,20%	-3,04%	22,64%	-14,24%	-2,19%

Sommaire pour les universités

L'intensité énergétique

En 2008-2009, les universités enregistrent une intensité énergétique de 1,5400 gigajoules normalisés par mètre carré (GJ_{norm}/m^2), ce qui représente une diminution de 6,9 % de leur intensité énergétique par rapport à celle de l'année de référence 2002-2003 de la Stratégie énergétique (voir le tableau 9). La performance de chaque université par rapport à la moyenne du réseau est présentée au tableau 10. Au regard des sources d'énergie utilisées, le poids relatif de chaque source dans les universités en 2008-2009 se détaille comme suit : 54 % pour l'électricité, 45 % pour le gaz naturel, 0,86 % pour les mazouts n° 5 et n° 6, 0,48 % pour le mazout n° 2 et 0,38 % pour la vapeur. Bien que la part de l'électricité occupe plus de 50 % du bilan énergétique, les universités recourent davantage au gaz naturel que les cégeps. La tendance générale depuis 1990-1991 montre une augmentation de la part de l'électricité d'environ 2 % par année et une diminution générale de l'utilisation des combustibles fossiles (voir le tableau 11).

Concernant l'utilisation de la vapeur, il faut toutefois préciser que certaines universités possèdent des centrales de production d'énergie qui produisent de la vapeur notamment pour les besoins de chauffage de leur établissement. Cependant, l'énergie déclarée est celle du combustible fossile utilisé pour produire cette vapeur lequel est principalement du gaz naturel; c'est la raison pour laquelle la part de vapeur représente moins de 1 %.

Les émissions de GES

En ce qui a trait aux gaz à effet de serre, les universités enregistrent des émissions de 145 515 tonnes de GES, ce qui représente 7,9 % au-dessus niveau de référence pour l'année 1990. Malgré ce résultat, les prochaines années laissent entrevoir une réduction des émissions. En effet, depuis 2002-2003, les émissions baissent au rythme de 2,4 % par année. La recrudescence des projets en efficacité énergétique ainsi que la réduction de l'utilisation des combustibles fossiles par les établissements expliqueraient cette réduction des dernières années et, si cette tendance se maintient, les universités devraient atteindre à terme la cible fixée dans le Protocole de Kyoto (voir le tableau 9).

Les dépenses en énergie

Les dépenses en énergie dans les universités augmentent au rythme d'environ 8,5 % par année depuis 1990-1991. Elles se chiffraient à quelque 88 millions de dollars en 2008-2009. Les coûts unitaires en 2008-2009 étaient de 21,77 \$/m² et de 14,14 \$/GJ_{norm} (voir le tableau 9).

Tableau 9 : Consommation d'énergie et émissions de GES dans les bâtiments des universités, de 1990-1991 à 2008-2009

Année	Consommation d'énergie (GJ _{norm})	Superficie (m ²)	Intensité énergétique (GJ _{norm} /m ²)	Coûts en énergie			Émissions de GES (tonne CO ₂ éq.)
				(\$)	(\$/m ²)	(\$/GJ _{norm})	
1990-1991	4 463 664	2 531 271	1,7634	33 675 674 \$	13,30 \$	7,54 \$	134 827
1991-1992	4 446 266	2 539 252	1,7510	38 403 535 \$	15,12 \$	8,64 \$	140 466
1992-1993	4 541 025	2 603 800	1,7440	37 908 690 \$	14,56 \$	8,35 \$	142 159
1993-1994	4 636 014	2 659 200	1,7434	2 400 061 \$	0,90 \$	0,52 \$	150 327
1994-1995	4 995 144	2 695 493	1,8531	2 379 640 \$	0,88 \$	0,48 \$	142 953
1995-1996	5 335 707	2 778 079	1,9206	41 141 944 \$	14,81 \$	7,71 \$	162 754
1996-1997	5 306 311	2 952 292	1,7974	43 608 391 \$	14,77 \$	8,22 \$	165 662
1997-1998	5 408 538	3 020 416	1,7907	43 632 961 \$	14,45 \$	8,07 \$	148 902
1998-1999	5 624 453	3 197 481	1,7590	49 163 839 \$	15,38 \$	8,74 \$	156 295
1999-2000	6 016 968	3 384 816	1,7776	56 422 275 \$	16,67 \$	9,38 \$	160 484
2000-2001	5 705 889	3 392 822	1,6818	71 121 705 \$	20,96 \$	12,46 \$	169 531
2001-2002	5 864 120	3 406 945	1,7212	62 616 488 \$	18,38 \$	10,68 \$	149 923
2002-2003	5 612 794	3 394 450	1,6535	71 479 026 \$	21,06 \$	12,74 \$	174 929
2003-2004	5 995 776	3 496 583	1,7148	73 460 827 \$	21,01 \$	12,25 \$	171 119
2004-2005	5 915 927	3 590 845	1,6475	77 000 660 \$	21,44 \$	13,02 \$	157 471
2005-2006	6 408 733	3 838 511	1,6696	85 378 420 \$	22,24 \$	13,32 \$	147 022
2006-2007	6 201 583	3 863 106	1,6053	82 053 369 \$	21,24 \$	13,23 \$	144 781
2007-2008	6 131 855	3 969 395	1,5448	84 700 446 \$	21,34 \$	13,81 \$	139 857
2008-2009	6 245 547	4 055 504	1,5400	88 299 123 \$	21,77 \$	14,14 \$	145 515
<i>Écart depuis 1990-1991</i>	39,9%	60,2%	-12,7%	162,2%	63,7%	87,4%	7,9%
<i>Écart annuel depuis 1990-1991</i>	2,1%	3,2%	-0,7%	8,5%	3,4%	4,6%	0,4%
<i>Écart depuis 2002-2003</i>	11,3%	19,5%	-6,9%	23,5%	3,4%	11,0%	-16,8%
<i>Écart annuel depuis 2002-2003</i>	1,61%	2,78%	-0,98%	3,36%	0,49%	1,57%	-2,40%

Tableau 10 : Intensité énergétique dans les 19 universités, en 2008-2009

Université	Intensité énergétique (GJ _{norm} / m ²)	Université	Intensité énergétique (GJ _{norm} / m ²)
Bishop's-UB	1,2529	UQO	0,9903
Concordia-UC	1,1841	UQAM	1,4155
Laval-UL	1,7212	UQAR	0,9381
McGill-UMG*	2,0420	UQTR	1,2713
Montréal-UM	1,5241	INRS**	2,4444
HEC	1,0546	ÉNAP	0,8236
Polytechnique-ÉPM	1,4842	ÉTS	0,5549
Sherbrooke-US	1,5903	TÉLUQ	1,4095
UQAT	1,2282	UQSS	0,9819
UQAC	1,0248	Moy. - universités	1,5400

*Voir la liste des cégeps et des universités à l'annexe I

Tableau 11 : Poids relatif des différentes sources d'énergie dans les bâtiments des universités, de 1990-1991 à 2008-2009

Année	Électricité (% GJ)	Gaz naturel (% GJ)	Mazout n° 2 (% GJ)	Mazout n° 5 ou n° 6 (% GJ)	Vapeur (% GJ)
1990-1991	38,32%	48,22%	10,23%	1,96%	1,28%
1991-1992	39,41%	56,82%	2,22%	1,35%	0,22%
1992-1993	38,32%	60,49%	0,88%	0,05%	0,26%
1993-1994	39,21%	57,94%	2,49%	0,08%	0,28%
1994-1995	38,70%	58,80%	1,40%	0,83%	0,27%
1995-1996	40,46%	58,01%	1,04%	0,21%	0,28%
1996-1997	39,30%	52,16%	6,80%	1,55%	0,18%
1997-1998	39,07%	54,49%	2,59%	3,16%	0,69%
1998-1999	42,04%	53,30%	1,14%	2,87%	0,65%
1999-2000	42,55%	50,03%	0,35%	6,26%	0,81%
2000-2001	43,27%	52,62%	1,99%	1,02%	0,74%
2001-2002	42,26%	49,40%	0,86%	6,28%	0,77%
2002-2003	44,75%	51,87%	0,29%	1,75%	0,97%
2003-2004	43,57%	45,25%	4,78%	5,36%	0,94%
2004-2005	45,61%	44,74%	1,06%	7,68%	0,87%
2005-2006	48,15%	44,61%	0,72%	5,53%	0,95%
2006-2007	51,98%	42,12%	0,23%	5,04%	0,65%
2007-2008	52,19%	43,90%	1,15%	2,22%	0,63%
2008-2009	53,58%	44,83%	0,48%	0,86%	0,38%
<i>Écart depuis 1990-1991</i>	39,81%	-7,03%	-95,31%	-56,31%	-69,96%
<i>Écart annuel depuis 1990-1991</i>	2,10%	-0,37%	-5,02%	-2,96%	-3,68%
<i>Écart depuis 2002-2003</i>	19,71%	-13,56%	67,51%	-50,86%	-60,40%
<i>Écart annuel depuis 2002-2003</i>	2,82%	-1,94%	9,64%	-7,27%	-8,63%

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).

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. (http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/publications/Ens_Sup/Financement_equipement/Equipement/08-00151.pdf).

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2008. *Bilan de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre dans les cégeps et les universités ,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, 59 pages.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2010. *Bilan de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre dans les cégeps et les universités au Québec pour l'année 2007-2008,* 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, 24 pages.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, 2008-2009. *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, 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, 2008-2009. 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, 2008. Banque d'information sur le collégial (BIC), Direction de la recherche, des statistiques et des indicateurs. SIGDEC, Système d'Information et de Gestion des Données sur l'Effectif Collégial, <http://www.mels.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/sigdec.asp>. 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.

STATISTIQUES CANADA, mars 2009. L'indice des prix à la consommation, mars 2009, 65 pages. (<http://www.statcan.gc.ca/pub/62-001-x/62-001-x2009003-fra.pdf>).

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

Annexes

Annexe I : Liste des cégeps et des universités

Cégep ¹		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)	

¹ 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 II : Méthodologie utilisée pour l'ajustement des données énergétiques avec le climat

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 ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) et des relevés énergétiques pour le réseau collégial et le réseau universitaire.
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 Québec².
 - 2.1 On compte un degré-jour de chauffage pour chaque degré enregistré lorsque 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 où la température moyenne est de 15,5 °C aura 2,5 degrés-jours de chauffage; une journée où 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 aurait nécessité un calcul fastidieux si on avait choisi l'aéroport le plus près. Rappelons que ces données historiques étaient échelonnées sur 16 ans et qu'elles concernaient 48 cégeps et 19 universités. De plus, l'écart entre les deux modes de calcul est non significatif. 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 scolaires. Cégeps : du 1^{er} juillet au 30 juin. Universités : du 1^{er} juin au 31 mai.
 - 2.5 Étape finale : calcul de la consommation d'énergie ajustée ou normalisée avec les degrés-jours de chauffage.

² 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'ASHRAE³ (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) est présentée ci-après :

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

Où :

C_{norm} = consommation d'énergie ajustée avec les degrés-jours de chauffage
 $C_{\text{année}}$ = consommation d'énergie réelle de l'année scolaire
 $DJC_{\text{année}}$ = nombre de degrés-jours de chauffage par rapport à l'aéroport de Québec
 $DJC_{\text{référence}}$ = 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.

³ Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, octobre 2006.

Annexe III : Méthodologie de calcul des émissions de GES et facteurs de conversion

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 n° 2, par exemple.
4. Les émissions absolues de GES sont la somme des émissions de chacun des combustibles fossiles, calculées en utilisant la formule suivante :

$$\text{GES en kilogrammes CO}_2 \text{ éq} = (C_{\text{gaz naturel}} * F\acute{E}_{\text{gaz naturel}}) + (C_{\text{mazout n}^\circ 2} * F\acute{E}_{\text{mazout n}^\circ 2}) + (C_{\text{mazout n}^\circ 5 \text{ et n}^\circ 6} * F\acute{E}_{\text{mazout n}^\circ 5 \text{ et n}^\circ 6}) + (C_{\text{autre combustible fossile}} * F\acute{E}_{\text{autre combustible fossile}})$$

Où :

- C = quantité d'énergie consommée en unité naturelle
 FÉ = facteur d'émission correspondant à l'énergie fossile utilisée
 CO₂ = dioxyde de carbone
 CO₂ éq = tous les types de gaz à effet de serre ramenés en un seul équivalent dioxyde de carbone.

Facteurs de conversion en GJ

	en GJ	Unité naturelle
Électricité	0,0036	kWh
Gaz naturel	0,03789	m ³
Mazout n° 2	0,0387	litre
Mazout n° 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 ₂ éq	Unité
Électricité	0,000	kg/kWh
Gaz naturel	1,903	kg/m ³
Mazout n° 2	2,840	kg/L
Mazout n° 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, 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, juin 2005. Programme Écogeste, Bureau sur les changements climatiques.



APPRENDRE LIRE SAVOIR BOUGER JOUER PARTAGER PERFORMER RÉUSSIR MARCHER SAUTER SE DÉPASSER