

INVENTAIRE QUÉBÉCOIS DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE EN 2005 ET LEUR ÉVOLUTION DEPUIS 1990

DIRECTION DES POLITIQUES DE L'AIR

2007



*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

INVENTAIRE QUÉBÉCOIS DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE EN 2005 ET LEUR ÉVOLUTION DEPUIS 1990

INTRODUCTION

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) produits par l'activité humaine au Québec est tenu à jour annuellement depuis 1990 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Cet inventaire est élaboré à partir de données recueillies auprès d'entreprises et d'institutions ainsi qu'à partir de données statistiques obtenues principalement de Statistique Canada, de l'Institut de la statistique du Québec, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et de la Société de l'assurance automobile du Québec. (Voir l'encadré 1).

L'Inventaire québécois des GES est obtenu grâce à une compilation des données conforme à celle adoptée par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)¹ qui regroupe sous l'article *Énergie* toutes les émissions qui proviennent de la combustion des combustibles fossiles, de même que les émissions provenant du transport ou des industries. Par ailleurs, afin d'en faciliter la compréhension, l'information y est présentée selon sept secteurs d'activité économique. Précisons que les émissions du secteur de l'industrie regroupent les procédés et la combustion.

Il est important de noter que les valeurs des émissions indiquées dans l'inventaire, pour chacune des années depuis 1990, sont révisées régulièrement, et ce, afin d'y introduire, entre autres, des données statistiques qui n'étaient pas disponibles au moment de la compilation, des modifications aux données statistiques antérieures, des sources qui n'avaient pas été répertoriées ou des méthodes améliorées d'évaluation des émissions. Cette révision permet d'expliquer que les valeurs de certaines données publiées antérieurement diffèrent de celles présentées dans le présent rapport.

Les GES ou les familles de GES qui font l'objet de ce rapport sont ceux considérés par le Protocole de Kyoto. (Voir l'encadré 2). Dans le texte, les émissions sont exprimées en millions de tonnes équivalent de dioxyde de carbone (Mt éq. CO₂).

Encadré 1 Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre

L'Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre (GES) est réalisé avec la collaboration des entreprises québécoises. Elles fournissent de façon volontaire leurs données d'émissions ou leurs données de consommation énergétique et de production à partir desquelles le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs détermine les émissions de GES par entité.

Cet inventaire, mis à jour annuellement, respecte les consignes techniques de l'organisme international qui chapeaute les inventaires nationaux de GES, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, organisme relevant de l'Organisation des Nations Unies. Les GES et les familles de GES visés sont ceux retenus dans le Protocole de Kyoto. (Voir l'encadré 2).

Ainsi, certaines émissions ne sont pas comptabilisées dans le total des émissions de cet inventaire. Le CO₂ provenant de la biomasse n'est pas inclus, car on présume que le CO₂ relâché lors de la décomposition ou de la combustion de la biomasse est recyclé par les forêts, notamment grâce à la photosynthèse. De plus, les émissions de CO₂ provenant des sols agricoles sont maintenant reconnues dans le secteur affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie, dont le total n'est pas inclus dans l'inventaire.

Enfin, les émissions provenant de combustibles fossiles utilisés dans le transport international (aérien et maritime) ainsi que les émissions provenant des réservoirs hydroélectriques sont également exclues de l'inventaire.

1. L'encadré 4 présente les données classées selon la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Encadré 2 Les gaz à effet de serre

Certains gaz naturellement présents dans l'atmosphère permettent de retenir sur la Terre une partie de la chaleur qu'elle émet vers l'espace sous forme de radiation infrarouge. Ce sont les gaz à effet de serre (GES). Les plus abondants sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone (CO₂), mais on trouve aussi le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O).

Depuis le début de l'ère industrielle, vers 1750, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère a augmenté de 30 %; celle du CH₄ de 150 % et celle du N₂O de 16 %.

Concentrations atmosphériques et potentiel de réchauffement planétaire de certains GES

Gaz à effet de serre	Concentration en 1750	Concentration en 1998	Augmentation de la concentration	Potentiel de réchauffement planétaire ⁽⁴⁾	Temps de séjour atmosphérique
CO ₂	environ 280 ppm ⁽¹⁾	365 ppm ⁽³⁾	85 ppm (30 %)	1	50 à 200 ans
CH ₄	environ 700 ppb ⁽²⁾	1745 ppb	1 045 ppb (150 %)	21	12 ans
N ₂ O	environ 270 ppb	314 ppb	44 ppb (16 %)	310	114 ans

(1) ppm : parties par million

(2) ppb : parties par milliard

(3) En 2003, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère était de 376 ppm (augmentation de 34 % par rapport à 1750).

(4) Selon le rapport du GIEC publié en 2001, les potentiels de réchauffement planétaire sont maintenant de 23 dans le cas du CH₄ et de 296 dans le cas du N₂O. Comme ces nouvelles données ne sont pas utilisées lors des calculs dans les différents inventaires nationaux (Canada, États-Unis, Québec, etc.), elles n'ont pas été insérées dans ce tableau.

Source : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

De plus, des GES qui n'existaient pas dans la nature, comme l'hexafluorure de soufre (SF₆), les polyfluorocarbures (PFC) et les hydrofluorocarbures (HFC), sont aujourd'hui présents dans l'atmosphère. Voici la liste des gaz à effet de serre pris en compte par le Protocole de Kyoto.

Gaz à effet de serre	Formule chimique	Potentiel de réchauffement planétaire
Dioxyde de carbone	CO ₂	1
Méthane	CH ₄	21
Oxyde nitreux	N ₂ O	310
Hexafluorure de soufre	SF ₆	23 900
Hydrofluorocarbures (HFC)		
- HFC-23	CHF ₃	11 700
- HFC-32	CH ₂ F ₂	650
- HFC-41	CH ₃ F	150
- HFC-43-10mee	C ₅ H ₂ F ₁₀	1 300
- HFC-125	C ₂ HF ₅	2 800
- HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1 000
- HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1 300
- HFC-143	CHF ₂ CH ₂ F	300
- HFC-143a	CF ₃ CH ₃	3 800
- HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	140
- HFC-227ea	C ₃ HF ₇	2 900
- HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	6 300
- HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	560
Perfluorocarbures (PFC)		
- Perfluorométhane	CF ₄	6 500
- Perfluoroéthane	C ₂ F ₆	9 200
- Perfluoropropane	C ₃ F ₈	7 000
- Perfluorobutane	C ₄ F ₁₀	7 000
- Perfluorocyclobutane	c-C ₄ F ₈	8 700
- Perfluoropentane	C ₅ F ₁₂	7 500
- Perfluorohexane	C ₆ F ₁₄	7 400

POINTS SAILLANTS DE L'INVENTAIRE 2005

- En 2005, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 92,0 Mt éq. CO₂, soit 12,1 tonnes par habitant, et représentaient 12,3 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 747 Mt éq. CO₂.
- Le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec en 2005 est celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route), atteignant 35,6 Mt éq. CO₂, soit 38,7 % des émissions. À lui seul, le transport routier représente 80,0 % des émissions du secteur du transport, soit 31,0 % des émissions totales de GES.
- Le secteur de l'industrie arrive en deuxième place, atteignant 28,3 Mt éq. CO₂, ce qui représente 30,7 % des émissions totales. Dans ce secteur, les émissions se répartissent comme suit : 59,1 % proviennent de la consommation énergétique; 39,9 % des procédés industriels et 1,0 % des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants et d'autres produits.
- Le secteur résidentiel, commercial et institutionnel (chauffage des bâtiments) se classe au troisième rang, atteignant 12,0 Mt éq. CO₂, soit 13,1 % des émissions.
- Les secteurs de l'agriculture, des déchets et de l'électricité produisent les autres émissions, atteignant respectivement 7,7 Mt éq. CO₂ (8,3 %), 6,9 Mt éq. CO₂ (7,5 %) et 1,5 Mt éq. CO₂ (1,6 %).
- En 2005, le dioxyde de carbone (CO₂) constituait 77,5 % de l'ensemble des émissions québécoises. La production du méthane (CH₄) s'établissait à 12,1 %; celle de l'oxyde nitreux (N₂O) à 6,4 % et celle des polyfluorocarbures (PFC) à 2,6 %. Les autres GES (hydrofluorocarbure (HFC) et hexafluorure de soufre (SF₆)) comptaient pour 1,3 % du total.
- Les figures 1 et 2 montrent, pour l'année 2005, la répartition des émissions selon les secteurs d'activité et la répartition selon les gaz ou les familles de gaz.

Figure 1 Répartition des émissions de GES au Québec en 2005 par secteurs d'activité

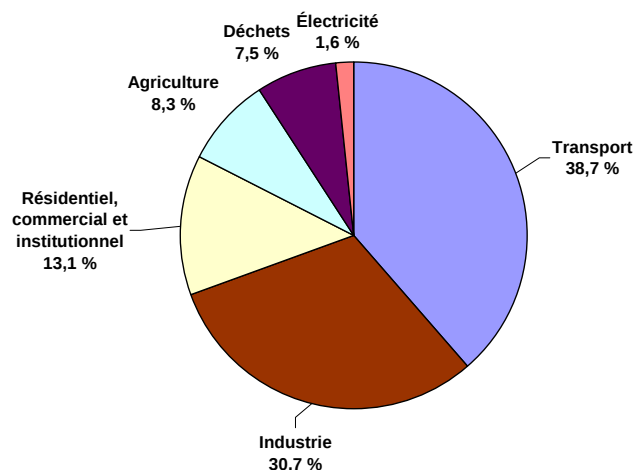
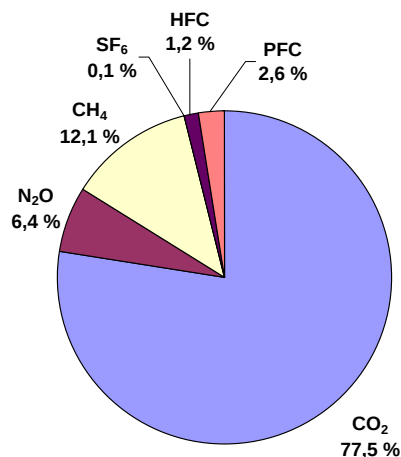


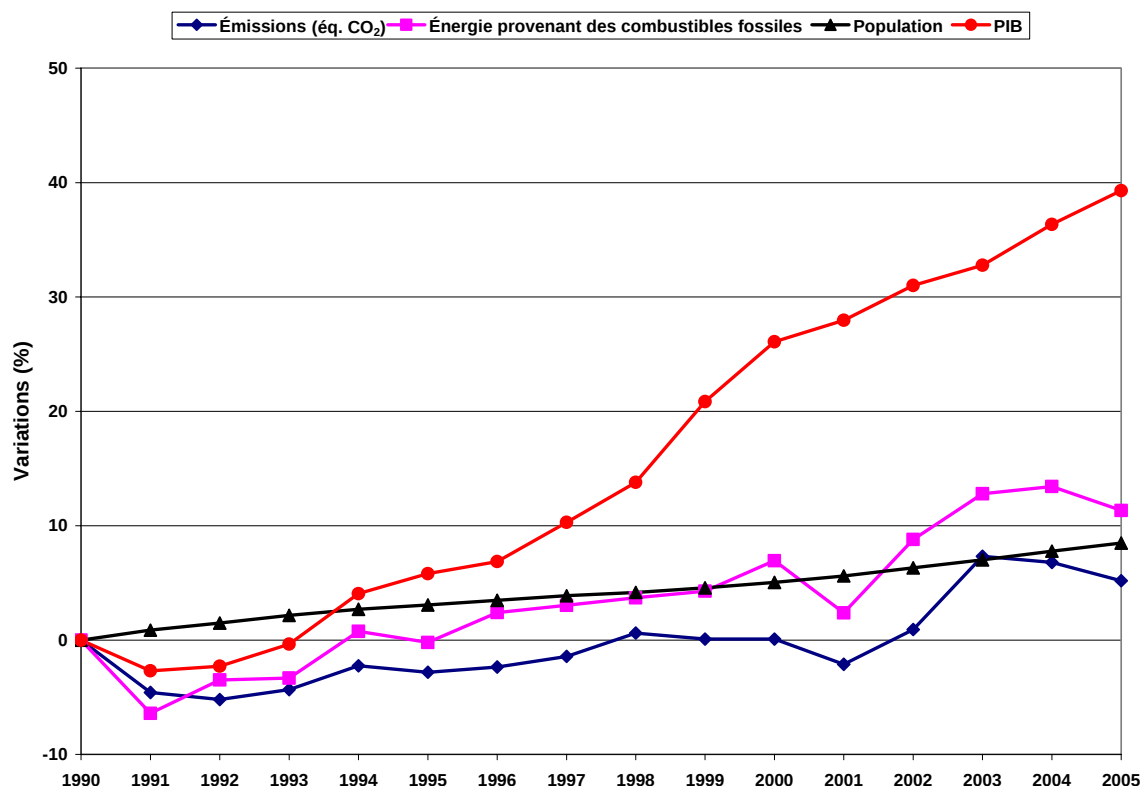
Figure 2 Répartition des émissions de GES au Québec en 2005 selon le type de gaz



TENDANCES À LONG TERME : ÉVOLUTION DEPUIS 1990

- En 1990, les émissions québécoises de GES se chiffraient à 87,5 Mt éq. CO₂. Un ralentissement économique a entraîné, pour les deux années suivantes, une baisse des émissions. De 1993 à 1998, on a observé une tendance générale à la hausse des émissions, puis une légère diminution de 1998 à 2000. En 2001, une baisse importante s'est produite, ramenant les émissions à une valeur inférieure à celle de 1990. À partir de 2002, les émissions ont de nouveau augmenté pour atteindre leur plus haut niveau l'année suivante, soit 93,9 Mt éq. CO₂. Depuis 2003, les émissions sont en baisse de 2,0 %; en 2005, elles se chiffraient à 92,0 Mt éq. CO₂. (Voir la figure 3).

Figure 3 Variations en pourcentage des émissions de GES, du PIB, de la population et de la consommation d'énergie provenant des combustibles fossiles au Québec depuis 1990



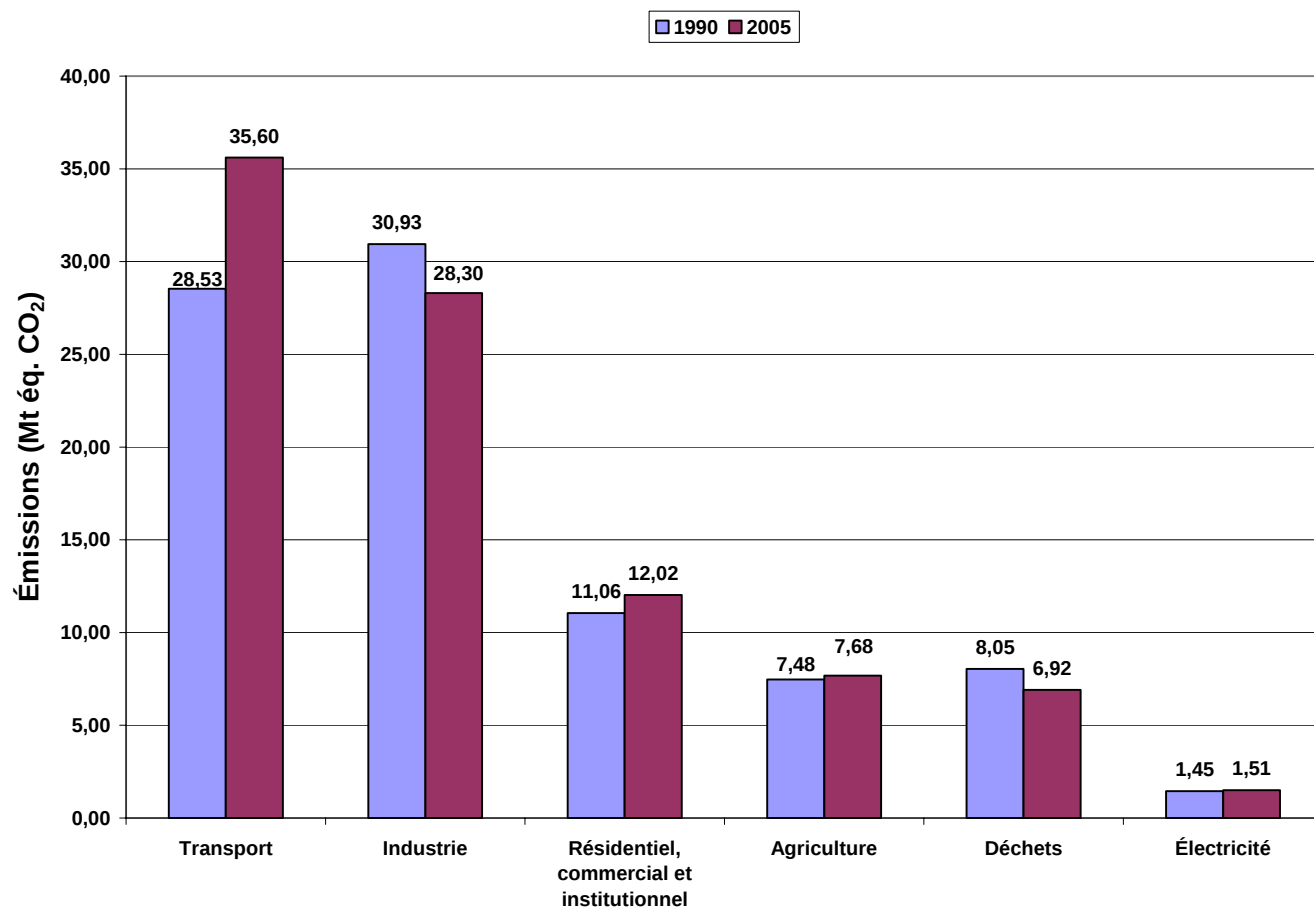
- Entre 1990 et 2005, les émissions de GES au Québec ont augmenté de 5,2 %. (Voir le tableau 1). Au cours de cette période, la consommation d'énergie provenant des combustibles fossiles a augmenté de 11,3 %; la population a crû de 8,5 % et le PIB de 39,3 %.
- Durant cette même période, les émissions par habitant ont fluctué légèrement, s'établissant à 12,1 tonnes par habitant, soit une baisse de 3 % depuis 1990. L'intensité des émissions par rapport au PIB a diminué de 24,5 %, passant de 0,51 à 0,39 kilotonne équivalent de CO₂ par M\$ de PIB.
- La hausse des émissions de GES observée entre 1990 et 2005 est principalement attribuable à celle des émissions dans le secteur du transport, lesquelles ont augmenté de 24,8 %. Depuis 1992, les émissions sont en constante augmentation dans ce secteur.

- Durant cette même période, les émissions produites par le secteur de l'industrie ont diminué de 8,5 %, passant de 30,9 à 28,3 Mt éq. CO₂. Cette baisse est principalement attribuable à la diminution des émissions provenant des procédés industriels, soit une baisse de 14,3 %. (Voir la figure 4).
- Le secteur résidentiel, commercial et institutionnel a contribué de façon significative à l'augmentation des émissions de GES au cours de cette période. Le chauffage des bâtiments est la principale activité émettrice de GES de ce secteur, où l'on note une augmentation de 8,7 % depuis 1990. On y observe des variations importantes causées par les températures hivernales, lesquelles fluctuent d'une année à l'autre. Cette augmentation est principalement attribuable au chauffage dans le secteur commercial et institutionnel, en raison de la demande croissante en énergie.
- Les émissions du secteur de l'agriculture sont passées de 7,48 à 7,68 Mt éq. CO₂, soit une augmentation de 2,7 % entre 1990 et 2005.
- Entre 1990 et 2005, le secteur des déchets affiche une diminution des émissions de GES de 14,0 % attribuable à la récupération et à l'incinération, dans certains sites d'enfouissement, des gaz émis lors de la décomposition des déchets. En ce qui concerne les sites les plus importants, l'énergie produite par l'incinération de ces gaz est récupérée sous forme de vapeur ou est utilisée dans la production de l'électricité.
- De 1990 à 2005, les émissions du secteur de l'électricité sont passées de 1,45 à 1,51 Mt éq. CO₂, mais cette variation est aléatoire d'une année à l'autre et dépend presque uniquement de l'utilisation de la centrale thermique de Tracy. Cette centrale d'appoint a été très sollicitée en 2003 et en 2004.

Tableau 1 Émissions de GES au Québec entre 1990 et 2005

Catégories des sources	Émissions (Mt éq. CO ₂)		Variations des émissions 1990 à 2005		Part du secteur en 2005
	1990	2005	Mt éq. CO ₂	%	%
Transport	28,53	35,60	7,07	24,8	38,7
Transport routier	21,55	28,50	6,95	32,2	31,0
Autres transports	4,04	3,15	-0,89	-22,0	3,4
Transport aérien	0,95	1,90	0,95	99,3	2,1
Transport ferroviaire	0,58	0,71	0,13	21,6	0,8
Transport maritime	1,40	1,34	-0,06	-4,3	1,5
Industrie	30,93	28,30	-2,63	-8,5	30,7
Combustion industrielle	17,51	16,73	-0,77	-4,4	18,2
Procédés industriels	13,17	11,29	-1,88	-14,3	12,3
Utilisation de solvants	0,11	0,11	0,01	8,2	0,1
Émissions fugitives	0,15	0,16	0,01	6,8	0,2
Résidentiel, commercial et institutionnel	11,06	12,02	0,97	8,7	13,1
Résidentiel	6,78	5,19	-1,59	-23,4	5,6
Commercial et institutionnel	4,27	6,83	2,55	59,8	7,4
Agriculture	7,48	7,68	0,20	2,7	8,3
Fermentation entérique	2,70	2,70	0,00	0,2	2,9
Gestion du fumier	1,61	1,63	0,01	0,9	1,8
Gestion des sols agricoles	3,17	3,35	0,18	5,8	3,6
Déchets	8,05	6,92	-1,13	-14,0	7,5
Enfouissement des déchets	7,65	6,53	-1,12	-14,7	7,1
Traitement des eaux usées	0,19	0,22	0,03	13,1	0,2
Incinération des déchets	0,21	0,18	-0,03	-16,6	0,2
Électricité	1,45	1,51	0,06	4,1	1,6
Total	87,50	92,04	4,54	5,2	100,0

Figure 4 Émissions de GES au Québec par secteurs d'activité entre 1990 et 2005



TENDANCES À COURT TERME : ÉVOLUTION DEPUIS 2003

- Entre 2003 et 2005, les émissions québécoises de gaz à effet de serre ont diminué de 2,0 %, passant de 93,9 Mt éq. CO₂ en 2003 à 92,0 Mt éq. CO₂ en 2005. (Voir le tableau 2).
- Pendant cette période, les émissions de GES ont diminué de 3,8 % dans le secteur industriel; de 12,9 % dans le secteur du chauffage résidentiel, commercial et institutionnel et de 0,9 % dans le secteur des déchets.
- Ces baisses substantielles ont dépassé les hausses observées dans les secteurs du transport (2,9 %) et de l'agriculture (1,6 %).
- Depuis 2003, la consommation d'énergie totale au Québec est en baisse de 1,4 %, ce qui explique en partie la baisse des émissions de GES pendant cette même période.

Tableau 2 Émissions de GES au Québec en 2003, 2004 et 2005

Catégories des sources	Émissions (Mt éq. CO ₂)			Variations des émissions 2003 à 2005		Variations des émissions 2004 à 2005	
	2003	2004	2005	Mt éq. CO ₂	%	Mt éq. CO ₂	%
Transport	34,59	35,38	35,60	1,02	2,93	0,23	0,64
Transport routier	27,44	28,24	28,50	1,06	3,86	0,26	0,91
Autres transports	3,91	3,48	3,15	-0,76	-19,37	-0,33	-10,50
Transport aérien	1,47	1,45	1,90	0,43	29,14	0,45	23,73
Transport ferroviaire	0,76	0,82	0,71	-0,05	-6,33	-0,11	-16,17
Transport maritime	1,01	1,38	1,34	0,33	32,66	-0,04	-2,84
Industrie	29,42	29,20	28,30	-1,12	-3,80	-0,90	-3,19
Combustion industrielle	17,33	17,30	16,73	-0,60	-3,46	-0,56	-3,36
Procédés industriels	11,85	11,66	11,29	-0,55	-4,67	-0,37	-3,24
Utilisation de solvants	0,11	0,11	0,11	0,00	1,43	0,00	0,65
Émissions fugitives	0,12	0,13	0,16	0,03	27,06	0,03	16,01
Résidentiel, commercial et institutionnel	13,81	12,88	12,02	-1,79	-12,94	-0,86	-7,14
Résidentiel	5,90	5,96	5,19	-0,71	-11,99	-0,77	-14,82
Commercial et institutionnel	7,91	6,92	6,83	-1,08	-13,64	-0,09	-1,30
Agriculture	7,56	7,66	7,68	0,12	1,60	0,02	0,21
Fermentation entérique	2,62	2,69	2,70	0,08	3,15	0,01	0,42
Gestion du fumier	1,61	1,62	1,63	0,02	1,03	0,01	0,32
Gestion des sols agricoles	3,33	3,35	3,35	0,02	0,66	0,00	-0,01
Déchets	6,98	7,00	6,92	-0,06	-0,90	-0,08	-1,12
Enfouissement des déchets	6,59	6,60	6,53	-0,07	-1,02	-0,08	-1,16
Traitement des eaux usées	0,22	0,22	0,22	0,00	1,40	0,00	-0,41
Incinération des déchets	0,17	0,18	0,18	0,00	0,46	0,00	-0,58
Électricité	1,54	1,32	1,51	-0,03	-2,23	0,19	12,31
Total	93,90	93,44	92,04	-1,87	-1,99	-1,41	-1,53

PORTRAIT DES ÉMISSIONS QUÉBÉCOISES DANS LE CONTEXTE CANADIEN

- En 2005, les émissions québécoises de GES représentaient 12,3 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 747 Mt éq. CO₂.
- En comparaison, les émissions ontariennes de GES se chiffraient à 201 Mt éq. CO₂, soit 26,8 % du total canadien. Pour sa part, l'Alberta a émis 233 Mt éq. CO₂ de GES en 2005, soit 31,1 % des émissions canadiennes.
- Il est à noter que le Québec affiche le plus faible taux d'émissions de GES par habitant de toutes les provinces et territoires canadiens, soit 12,1 t éq. CO₂ par habitant. Le tableau 3 illustre ce propos.
- Entre 1990 et 2005, le Québec, qui affichait une augmentation de 5,2 %, avait l'un des plus faibles taux d'augmentation de ses émissions de GES. Le Yukon est le seul à avoir diminué ses émissions depuis 1990.

Tableau 3 Émissions de GES totales par habitant des provinces et territoires canadiens entre 1990 et 2005

Provinces	Émissions (Mt éq. CO ₂) ¹		Variations 1990 à 2005	Population ⁴	Émissions par habitant en 2005
	1990	2005	%	2005	t éq. CO ₂ par habitant
Terre-Neuve et Labrador	9,9	10,5	6,4	513 539	20,4
Île-du-Prince-Édouard	2,1	2,3	10,1	138 281	16,5
Nouvelle-Écosse	19,5	22,7	16,4	936 366	24,2
Nouveau-Brunswick	16,2	21,3	31,5	751 218	28,4
Québec ²	87,5	92,0	5,2	7 616 248	12,1
Ontario	175,0	201,0	14,9	12 606 305	15,9
Manitoba	18,0	20,3	12,8	1 174 595	17,3
Saskatchewan	44,1	70,9	60,8	988 837	71,7
Alberta	170,0	233,0	37,1	3 301 987	70,6
Colombie-Britannique	50,6	65,9	30,2	4 274 967	15,4
Yukon	0,6	0,4	-28,6	31 358	12,8
Territoires du Nord-Ouest et Nunavut	1,5	1,6	1,3	42 610	36,4
Canada ³	596,0	747,0	25,3	32 406 497	23,1

1. Les données relatives aux émissions des provinces et des territoires (sauf pour Québec) proviennent de l'Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990-2005 (avril 2007).
2. Émissions calculées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (juin 2007) et provenant de l'Inventaire québécois des émissions atmosphériques.
3. Le total canadien n'est pas égal à la somme des émissions des provinces et des territoires, car les émissions fugitives de HFC ne sont pas comptabilisées à l'échelle provinciale. De plus, les émissions québécoises calculées par Environnement Canada ne sont pas présentées dans ce tableau.
4. Données provenant de la dernière mise à jour de Statistique Canada (janvier 2007).

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR SECTEURS D'ACTIVITÉ

Transport

Ce secteur inclut le transport routier, aérien intérieur, maritime intérieur, ferroviaire, hors route et le transport par pipeline du gaz naturel. En conformité avec les lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions liées au transport international, aérien et maritime ne sont pas comptabilisées dans les inventaires de GES.

Au Québec, le secteur du transport est le principal émetteur de GES. Il atteignait 35,6 Mt éq. CO₂ de rejets en 2005 et produisait ainsi 38,7 % des émissions québécoises. Les GES de ce secteur proviennent de la combustion des combustibles fossiles (essence, huile légère, huile lourde, propane, gaz naturel, etc.) utilisés comme carburant.

À lui seul, le transport routier, qui comprend les motocyclettes, les automobiles, les camions légers et les véhicules lourds, a rejeté, en 2005, 28,5 Mt éq. CO₂ dans l'atmosphère, soit 80,0 % des émissions provenant du transport. La définition de camions légers et celle des véhicules lourds figurent à l'encadré 3.

Le transport routier est en grande partie responsable de la hausse de 24,8 % des émissions observées dans l'ensemble du secteur du transport entre 1990 et 2005. Pendant cette période, les émissions liées au transport routier sont passées de 21,5 Mt éq. CO₂ à 28,5 Mt éq. CO₂.

Cette hausse de 7,0 Mt éq. CO₂ est directement liée à l'accroissement du nombre de camions légers et de véhicules lourds sur les routes depuis 1990. En effet, les camions légers (fourgonnettes, camionnettes et véhicules utilitaires sport) ont presque doublé en nombre, passant de 620 873 en 1990 à 1 403 677 en 2005, alors que le nombre de véhicules lourds est passé de 105 020 à 249 953. L'augmentation du nombre de camions légers est une tendance également observée ailleurs en Amérique du Nord.

Encadré 3 Définition de véhicules légers et lourds

Les véhicules légers pèsent 3 900 kg ou moins et peuvent accueillir 12 passagers ou moins. Cette catégorie inclut les automobiles et les camions légers. Les automobiles sont principalement destinées au transport de passagers. Les camions légers regroupent les fourgonnettes, les camionnettes et les véhicules utilitaires sport (VUS). Ils sont conçus pour le transport de passagers ou de marchandises et certains sont équipés de quatre roues motrices.

Les véhicules lourds (autobus, camions, tracteurs routiers, etc.) comprennent tout véhicule ayant un poids égal ou supérieur à 3 900 kg ou tout véhicule pouvant accueillir 12 passagers ou plus.

Malgré une légère hausse du nombre d'automobiles, les émissions de ces dernières ont diminué de 11,4 % depuis 1990. Cette baisse est en partie attribuable au renouvellement du parc automobile. Les modèles plus anciens sont graduellement remplacés par des modèles plus récents, moins énergivores et émettant moins de GES.

Il faut noter que la meilleure performance (sur le plan énergétique) des moteurs des véhicules ne se traduit pas nécessairement, au bout du compte, par une économie en émissions de GES, car le gain est diminué, voire annulé, par l'augmentation de la puissance, du poids et des accessoires des véhicules, du kilométrage parcouru et de la hausse continue du taux de motorisation (nombre de véhicules par ménage).

Les émissions liées au transport aérien intérieur ont pratiquement doublé entre 1990 et 2005 et celles liées au transport ferroviaire ont augmenté de 21,6 % pendant la même période. Les niveaux de leurs rejets ont atteint 1,90 Mt éq. CO₂ et 0,71 Mt éq. CO₂ en 2005. Les émissions du transport maritime intérieur ont, quant à elles, diminué de 4,3 %; leur niveau étant de 1,34 Mt éq. CO₂ en 2005. Les émissions de la catégorie « autres transports », qui comprend les véhicules hors route et le transport par pipeline, ont diminué de 22,0 %, passant de 4,04 Mt éq. CO₂ en 1990 à 3,15 Mt éq. CO₂ en 2005. Les émissions de cette catégorie sont susceptibles de varier énormément d'une année à l'autre.

Industrie

La combustion de divers combustibles ainsi que les procédés industriels sont les principaux facteurs de production des émissions dans ce secteur. On y dénombre également les émissions de GES produites par l'utilisation de solvants et d'autres produits ainsi que par les émissions fugitives qui proviennent du transport et de la distribution du gaz naturel et des torchères associées au raffinage du pétrole.

Au Québec, le secteur de l'industrie vient au deuxième rang parmi tous les secteurs, après celui du transport, affichant des rejets évalués à 28,3 Mt éq. CO₂ en 2005, soit 30,7 % des émissions totales. La répartition des émissions du secteur de l'industrie est la suivante : 59,1 % proviennent de la combustion; 39,9 % des procédés; 1,0 % des émissions fugitives ainsi que de l'utilisation de solvants et d'autres produits. Les émissions de GES du secteur de l'industrie ont diminué de 8,5 % entre 1990 et 2005.

- **Combustion industrielle**

Ce sous-secteur comprend les émissions industrielles provenant de l'usage de combustibles fossiles pour la production de biens ainsi que les émissions émanant des centrales thermiques exploitées par les entreprises.

Entre 1990 et 2005, les émissions du sous-secteur de la combustion industrielle ont diminué de 4,4 %, passant de 17,5 Mt éq. CO₂ à 16,7 Mt éq. CO₂. Cette baisse est attribuable soit à l'amélioration de l'efficacité énergétique ou à des changements de combustible.

En 2005, les industries affichant les plus fortes émissions de GES reliées à l'utilisation de combustibles fossiles sont, par ordre décroissant, les usines de pâtes et papiers (3,3 Mt éq. CO₂ ou 19,5 %), les raffineries de pétrole (3,4 Mt éq. CO₂ ou 20,4 %), les industries produisant des métaux ferreux (2,5 Mt éq. CO₂ ou 15,0 %), les industries chimiques (2,0 Mt éq. CO₂ ou 12,2 %); les cimenteries et les usines de chaux (1,5 Mt éq. CO₂ ou 8,8 %).

- **Procédés industriels**

Ce sous-secteur englobe les émissions des procédés industriels lorsque les GES sont un sous-produit dérivant directement de ces procédés. Il comprend également les émissions d'hydrofluorocarbures qui proviennent de leur utilisation pour différents usages, tels que la réfrigération, la fabrication des mousses plastiques et les extincteurs d'incendie.

De 1990 à 2005, les émissions de GES provenant des procédés industriels ont diminué de 14,3 %, passant de 13,2 Mt éq. CO₂ en 1990 à 11,3 Mt éq. CO₂ en 2005. Cette baisse est principalement liée à des améliorations technologiques apportées dans les alumineries et dans les usines de fabrication de magnésium. Les émissions sont passées de 7,5 Mt éq. CO₂ en 1990 à 6,8 Mt éq. CO₂ en 2005 pour ce qui est de l'aluminium, soit une baisse de 9,3 %, et de 2,5 Mt éq. CO₂ à 0,2 Mt éq. CO₂ pour le magnésium, soit une baisse de 92,7 %.

En 2005, la production d'aluminium a généré 60,0 % (6,0 Mt éq. CO₂) des émissions de ce sous-secteur; la production de minéraux non métalliques 17,4 % (2,0 Mt éq. CO₂); la production de divers autres produits (usines de pâtes et papiers, industries pétrochimiques, etc.) 14,2 % (1,6 Mt éq. CO₂); la production de métaux ferreux 6,9 % (0,8 Mt éq. CO₂) et enfin la production de magnésium 1,6 % (0,2 Mt éq. CO₂).

Les émissions de GES attribuables à la production de minéraux non métalliques proviennent des cimenteries et des usines de chaux. Entre 1990 et 2005, la production de chaux et de ciment a globalement augmenté et, étant donné que leur procédé de fabrication produit du CO₂ lors de la décomposition du carbonate de calcium, elle s'est traduite par un accroissement de 18,1 % des émissions, passant de 1,7 à 2,0 Mt éq. CO₂.

La production de métaux ferreux (par les fonderies de fonte et d'acier et les industries sidérurgiques et de bouletage) a donné lieu à une diminution des émissions de 9,5 %, passant de 0,86 à 0,78 Mt éq. CO₂.

Les émissions fugitives issues de la combustion des gaz résiduels dans les torchères des raffineries de pétrole ainsi que des fuites lors du transport et de la distribution du gaz naturel sont restées relativement stables au cours de cette période.

Résidentiel, commercial et institutionnel

Ce secteur produit des GES principalement lors de l'utilisation de combustibles fossiles pour chauffer les édifices. Les autres émissions que l'on trouve dans ce secteur proviennent de diverses activités, telles que la cuisson dans les restaurants et les émissions de CH₄ et de N₂O produites lors de l'utilisation de biomasse, entre autres pour le chauffage. Au Québec, ces émissions peuvent varier beaucoup d'une année à l'autre, particulièrement en raison des températures hivernales.

Les émissions de GES concernant l'ensemble de ce secteur se chiffraient à 12,0 Mt éq. CO₂ en 2005, ce qui représente 13,1 % des émissions québécoises. Elles ont augmenté de 8,7 % par rapport à 1990. Le sous-secteur résidentiel représente 43,2 % du secteur en 2005 et le sous-secteur commercial et institutionnel, 56,8 %.

Depuis 1990, le chauffage résidentiel à partir de combustibles fossiles est de plus en plus propre. En effet, le mazout est progressivement délaissé au profit du gaz naturel, une source d'énergie qui émet moins de GES et moins de contaminants tels que le dioxyde de soufre (SO₂) et les particules. En 2005, les émissions de GES dans le sous-secteur résidentiel affichaient une baisse de 23,4 % par rapport à 1990. Dans le sous-secteur commercial et institutionnel, les émissions avaient augmenté de 59,8 % au cours de cette même période, résultat d'un accroissement de la demande en énergie.

Agriculture

Ce secteur comprend les émissions de GES provenant de la digestion des animaux (fermentation entérique), de la gestion du fumier et des sols agricoles. Depuis l'année de déclaration 2003, les émissions de CO₂ provenant des sols agricoles sont maintenant déclarées dans le secteur Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie. Les émissions de ce secteur ont donc aussi été recalculées pour les années antérieures.

Au Québec, en 2005, le secteur de l'agriculture a rejeté 8,3 % des émissions de GES dans l'atmosphère, soit 7,7 Mt éq. CO₂. La gestion des sols agricoles produit la plus grande part des

émissions, soit 43,6 % du total des émissions du secteur, suivie de la fermentation entérique, 35,2 %, et de la gestion du fumier, 21,2 %.

La gestion des sols agricoles et les pratiques culturales, comme l'utilisation de certains engrais, sont des sources d'émissions de CO₂ et de N₂O dans l'atmosphère. Comme mentionné précédemment, seules les émissions de N₂O sont maintenant incluses dans le calcul des émissions de ce secteur. Entre 1990 et 2005, ces émissions ont augmenté de 5,8 %, passant de 3,17 Mt éq. CO₂ à 3,35 Mt éq. CO₂.

La manutention du fumier entraîne des émanations de CH₄ et de N₂O. La quantité de gaz émis dépend de la méthode de gestion, des propriétés du fumier, des espèces animales et du nombre d'animaux. Entre 1990 et 2005, les émissions produites par cette activité agricole ont augmenté de 0,9 %, passant de 1,61 Mt éq. CO₂ à 1,63 Mt éq. CO₂.

Le processus normal de digestion des herbivores, surtout des ruminants comme les bovins, produit du CH₄. Les quantités de CH₄ émises varient en fonction de multiples facteurs, dont l'espèce animale, l'âge des animaux et leur nombre. En 1990, les émissions attribuées à la fermentation entérique étaient de 2,69 Mt éq. CO₂, et en 2005, elles étaient de 2,70 Mt éq. CO₂, légèrement en hausse de 0,2 %.

Déchets

Ce secteur comprend les émissions de GES produites par la décomposition des déchets solides à la suite de leur enfouissement, le traitement des eaux usées et l'incinération des déchets.

Le secteur des déchets a produit 7,5 % des émissions totales de GES au Québec en 2005, soit 6,92 Mt éq. CO₂ sous forme de CH₄ et de N₂O. L'enfouissement des déchets solides, y compris les résidus des usines de pâtes et papiers, est le principal émetteur, produisant 94,3 % des émissions de ce secteur. Le traitement des eaux usées produit 3,2 % des émissions et l'incinération des déchets 2,5 %.

Entre 1990 et 2005, les émissions de ce secteur sont passées de 8,05 à 6,92 Mt éq. CO₂, soit une diminution de 14,0 %. Cette baisse résulte principalement du captage et de l'incinération des biogaz dans plusieurs sites d'enfouissement avec, dans 53 % des cas, une récupération de l'énergie sous forme de vapeur. Cette dernière peut également être utilisée pour produire de l'électricité.

Depuis 1990, les émissions de GES causées par le traitement des eaux usées ont augmenté de 13,1 %, passant de 0,19 Mt éq. CO₂ à 0,22 Mt éq. CO₂. Celles provenant de l'incinération des déchets ont chuté de 16,6 %, passant de 0,21 Mt éq. CO₂ à 0,18 Mt éq. CO₂. La principale cause de cette baisse est la fermeture, en 1994, de l'incinérateur des Carrières à Montréal.

Électricité

Ce secteur comprend les émissions associées à la production de l'électricité par les services d'utilité publique utilisant les centrales électriques de type thermique, qui fonctionnent à partir de combustibles fossiles. Soulignons qu'en 2005, 93,7 % de la production de l'électricité au Québec, y compris les approvisionnements des chutes Churchill au Labrador, était de source hydraulique.

En 2005, les entreprises produisant de l'électricité ont rejeté 1,51 Mt éq. CO₂, soit 1,6 % des émissions québécoises. Les fluctuations ponctuelles observées depuis 1990 sont surtout liées à

l'utilisation de la centrale thermique de Tracy. Cette centrale est principalement utilisée pour les périodes de pointe de demande d'électricité en hiver et pour assurer une réserve énergétique lors des périodes de basse hydraulité. Cette centrale a été beaucoup utilisée depuis 2003, ce qui explique des émissions plus élevées que par les années passées. En 2002, par exemple, elles étaient de 0,25 Mt éq. CO₂.

Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Ce secteur rend compte des flux de GES entre l'atmosphère et les terres aménagées du Québec, ainsi que des émissions attribuables aux changements d'affectation des terres. Cela comprend l'évolution du patrimoine forestier, la conversion des forêts et des pâturages, l'abandon des terres exploitées, l'émission et l'absorption du CO₂ par les sols ainsi que les feux de forêt.

Les émissions de ce secteur ne sont pas incluses dans le total des émissions québécoises conformément aux lignes directrices du GIEC. De plus, comme ces flux affichent une forte variabilité interannuelle, les émissions de ce secteur ne sont pas analysées dans ce rapport.

Encadré 4 Données québécoises présentées selon la répartition utilisée par les Nations Unies

Le tableau suivant présente les émissions de gaz à effet de serre au Québec pour l'année 2005 selon les lignes directrices prévues à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Émissions de GES au Québec en 2005

Émissions (Mt éq. CO₂)	
Énergie	66,03
Procédés industriels	11,29
Utilisation de solvants et d'autres produits	0,11
Agriculture	7,68
Déchets	6,92
Total	92,04

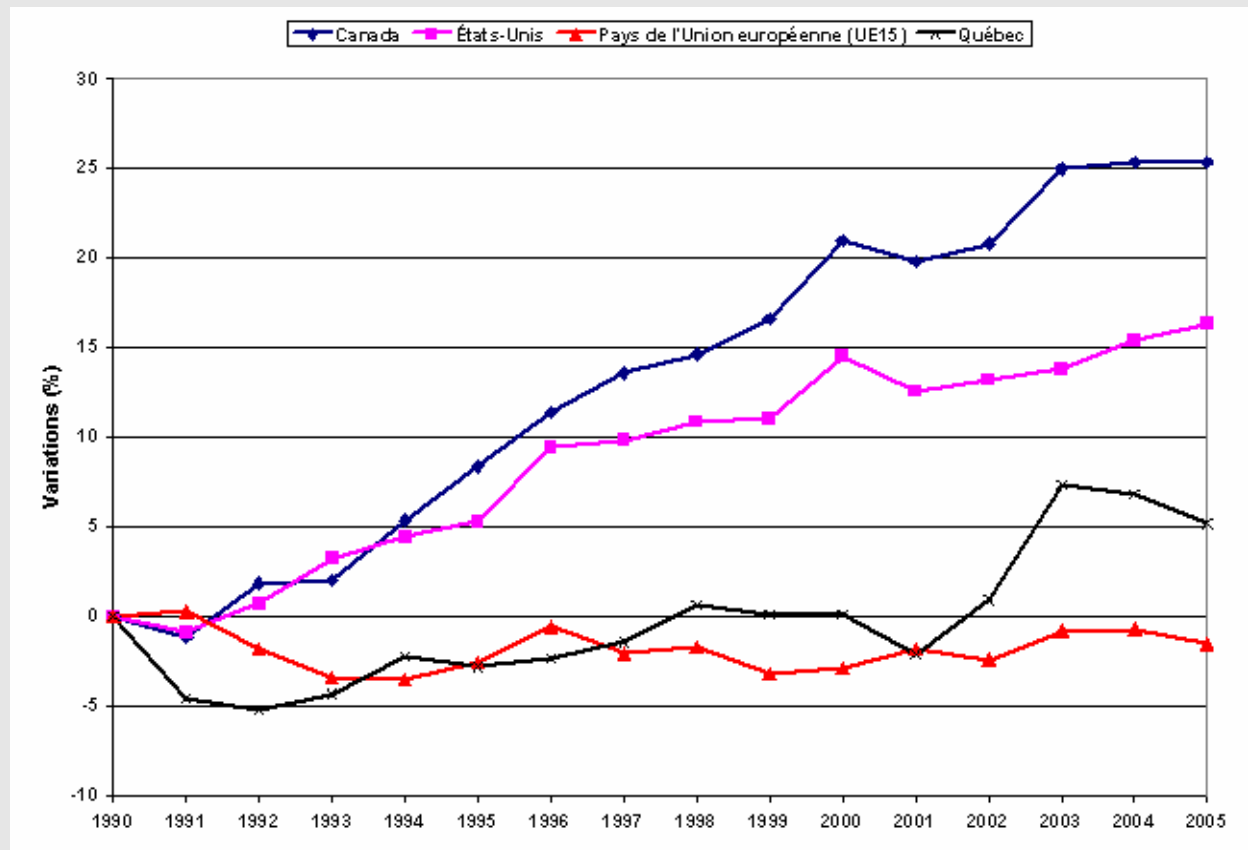
Encadré 5 Comparaison avec d'autres pays

La figure suivante met en perspective les variations des émissions de GES du Québec entre 1990 et 2005 par rapport à celles des pays ou des groupes de pays suivants : le Canada, les États-Unis ainsi que les 15 pays de l'Union européenne (Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni et Suède).

La variation des émissions au Québec diffère de celles du Canada, des États-Unis et des pays de l'Union européenne. Par contre, certaines similitudes peuvent être observées. Tout comme pour l'Union européenne, le taux de croissance des émissions au Québec est nettement inférieur à ceux du Canada et des États-Unis. Ce taux s'explique en grande partie par la forte utilisation de l'hydroélectricité et de la biomasse comme sources d'énergie. Entre 1990 et 2005, la consommation d'énergie à partir de l'électricité, dont plus de 96 % provient de l'hydroélectricité, s'est accrue de 32 % et celle à partir de la biomasse, de 25 %. Si cette énergie avait été produite par l'utilisation de combustibles fossiles, le taux de croissance aurait probablement été beaucoup plus élevé.

De la même façon, la décroissance observée entre 2003 et 2005 au Québec est également observable, quoique de façon moins marquée, pour l'ensemble de l'Union européenne. Au Québec, cette baisse est principalement attribuable à la diminution des émissions de GES provenant des industries et du chauffage résidentiel. Dans ce dernier cas, les hivers 2004 et 2005 ont été plus cléments, la demande en chauffage a donc été moins élevée.

Variation des émissions de GES par rapport à 1990



Sources : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (Inventaire des GES au Québec), Environmental Protection Agency des États-Unis et Agence européenne pour l'environnement.