



Environnement
Canada

Environment
Canada



1990  2006

Émissions de gaz à effet de serre au Canada

Comprendre les tendances

Novembre 2008



Canada 

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Émissions de gaz à effet de serre au Canada : comprendre les tendances, 1990-2006.

Publ. aussi en anglais sous le titre :

Canada's greenhouse gas emissions, understanding the trends, 1990-2006.

Publ. 2006 en titre : Tendances relatives aux sources et aux puits de GES au Canada, 1990/2004.

Également publ. en ligne.

ISBN 978-1-100-90259-3

N° de cat. : En81-4/2006-2F

1. Gaz à effet de serre--Canada--Mesure. 2. Méthane--Aspect de l'environnement--Canada. 3. Oxyde de diazote--Aspect de l'environnement--Canada. 4. Gaz carbonique--Aspect de l'environnement--Canada. 5. Hexafluorure de soufre--Aspect de l'environnement--Canada. 6. Hydrocarbures fluorés--Aspect de l'environnement--Canada. 7. Pollution--Canada--Mesure. I. Canada. Environnement Canada.

TD885.5.G73C3614 2008

363.738'740971

C2008-980384-1

Références photographiques :

Page couverture : Ours polaire sur l'île Monumental, Nunavut, et Parc national Sirmilik, île Bylot, Nunavut, toutes deux prises par Brenda Saunders. Véhicules traversant une intersection très fréquentée, Gatineau, Québec, Jim Moyes.

À l'intérieur : Jim Moyes (pages 6, 14, 15, 24, 27, 29), Corel (pages 4, 16, 18, 22, 30), Environnement Canada (p. 26, photo par Mike Norton; p. 33, photo par Adrain Steenkamer).

On peut se procurer des exemplaires du présent document auprès de :

L'Informathèque

Environnement Canada

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767

Télécopieur : 819-994-1412

Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Le présent document est disponible sur le site Web d'Environnement Canada, au www.ec.gc.ca/ghg-ges

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2008



Liste des sigles, des abréviations et des unités

ALENA	<i>Accord de libre-échange nord-américain</i>	kt	<i>kilotonne</i>
ATCATF	<i>Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (secteur)</i>	kWh	<i>kilowattheure</i>
CCNUCC	<i>Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques</i>	lb	<i>livre</i>
CFC	<i>chlorofluorocarbure</i>	m³	<i>mètre cube</i>
CH₄	<i>méthane</i>	MEMGES	<i>Modèle des émissions mobiles de gaz à effet de serre</i>
CO	<i>monoxyde de carbone</i>	MJ	<i>mégajoule</i>
CO₂	<i>dioxyde de carbone</i>	Mt	<i>mégatonne</i>
CUPR	<i>Cadre uniformisé de présentation des rapports</i>	Mt éq. CO₂	<i>mégatonne (million de tonnes) d'équivalents en dioxyde de carbone</i>
DJC	<i>degré-jour de chauffage</i>	MWe	<i>mégawatt électrique</i>
DJR	<i>degré-jour de réfrigération</i>	N₂O	<i>oxyde de diazote</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency (États-Unis)</i>	OEE	<i>Office de l'efficacité énergétique, Ressources naturelles Canada</i>
FEA	<i>four électrique à arc</i>	OMC	<i>Organisation mondiale du commerce</i>
g	<i>gramme</i>	PFC	<i>perfluorocarbure</i>
GES	<i>Gaz à effet de serre</i>	PIB	<i>produit intérieur brut</i>
Gg	<i>gigagramme</i>	PJ	<i>pétajoule</i>
GIEC	<i>Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat</i>	PKP	<i>passager-kilomètre parcouru</i>
GJ	<i>gigajoule</i>	RIN	<i>Rapport d'inventaire national</i>
GWe	<i>gigawatt électrique</i>	SF₆	<i>hexafluorure de soufre</i>
ha	<i>hectare</i>	t	<i>tonne</i>
HFC	<i>hydrofluorocarbure</i>	TKP	<i>tonne-kilomètre parcourue</i>
hp	<i>cheval-vapeur</i>	TPCC	<i>Taux pondéré de consommation de carburant</i>
kha	<i>kilohectare</i>	TWh	<i>térawattheure</i>
km	<i>kilomètre</i>	VKMP	<i>véhicule-kilomètre parcouru</i>
		VUS	<i>Véhicule utilitaire sport</i>

Table des matières

Avant-propos	iv
Remerciements	iv
Avis	v
1 Tendances nationales des émissions : Comprendre les facteurs d'émissions du Canada	1
1.1 Introduction	2
1.2 Facteurs des tendances des émissions de GES au Canada.....	2
2 Émissions par secteur économique	7
2.1 Industries des combustibles fossiles	9
2.2 Production d'électricité	12
2.3 Transport de passagers et de marchandises	15
2.4 Fabrication et industrie	16
2.5 Services	19
2.6 Secteur résidentiel	19
2.7 Agriculture	21
2.8 Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie	24
3 Émissions de GES dans les provinces	25
4 Tendances des émissions de GES du Canada dans une perspective à long terme	27
<i>Annex 1 • Détails sur les émissions de GES</i>	<i>31</i>
<i>Annex 2 • Émissions du Canada dans un contexte international.....</i>	<i>32</i>
<i>Annex 3 • Relation entre les secteurs économiques et les catégories du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat</i>	<i>33</i>

Avant-propos

Le présent rapport est un document d'accompagnement du *Rapport d'inventaire national 1990-2006 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*. Il fournit des analyses supplémentaires sur les tendances sous-jacentes des émissions totales de gaz à effet de serre (GES) du Canada depuis 1990. Alors que le Rapport d'inventaire national fournit un inventaire complet des émissions de GES du Canada conformément aux méthodes du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, le présent rapport vise à élaborer des points de discussion qui fourniront un aperçu des facteurs qui pourraient avoir des répercussions sur les niveaux d'émission dans l'avenir, et ce, en offrant une analyse des principaux moteurs économiques, technologiques et sociaux qui ont contribué aux tendances des émissions au pays de 1990 à 2006 sur le plan économique général ainsi que dans les différents secteurs de l'économie. Le présent rapport conclut en comparant les émissions de 1990 à 2006 avec celles de 1980 à 1990. Il est possible d'obtenir de plus amples renseignements liés à cette analyse et aux hypothèses sous-jacentes en communiquant avec la Division des gaz à effet de serre d'Environnement Canada, à GHG@ec.gc.ca.

Remerciements

Le présent rapport a été préparé sous la direction de M. Frank Neitzert avec le soutien d'autres membres du personnel de la Division des gaz à effet de serre d'Environnement Canada. M. Paul Steenhof a collaboré à la rédaction ainsi qu'à l'analyse. Les commentaires sur le contenu du rapport doivent être adressés à :

M. Frank Neitzert
Chef, Énergie
Direction générale de la science et de l'évaluation des risques
Environnement Canada
Édifice Fontaine, 9^e étage
200, boul. Sacré-Cœur, Gatineau (Québec)
K1A 0H3

ou à

M. Art Jaques, ing.
Directeur, Division des gaz à effet de serre
Direction générale de la science et de l'évaluation des risques
Environnement Canada,
Édifice Fontaine, 10^e étage
200, boul. Sacré-Cœur, Gatineau (Québec)
K1A 0H3

Avis

À propos des estimations d'émissions

Comme il est pratique courante, les estimations d'émissions dans le présent rapport se fondent sur des données statistiques préliminaires annuelles sur l'énergie, soit sur les données publiées par Statistique Canada en mars 2008. Il s'agissait des données sur l'énergie les plus récentes au moment de la publication. Toute modification éventuelle des données statistiques actuelles sur l'énergie entraînera des changements aux estimations d'émissions de GES. Par conséquent, le prochain rapport sur les émissions de GES pourrait contenir des estimations révisées.

Chiffres significatifs et arrondissement

La présentation des données dans le présent rapport est conforme à un protocole d'arrondissement élaboré pour les estimations d'émissions et d'absorptions afin de mettre en contexte leur niveau d'incertitude. Veuillez consulter l'annexe 13 du *Rapport d'inventaire national 1990-2006 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* d'Environnement Canada, que le présent rapport accompagne, pour obtenir des explications détaillées sur l'utilisation des chiffres significatifs et sur la méthode d'arrondissement appliquée.

En bref, les estimations d'émissions et d'absorptions (p. ex. CH₄, HFC) sont arrondies au nombre de chiffres significatifs utilisés, selon l'incertitude associée à la catégorie de source en cause (p. ex. procédés industriels, production minérale).

Tous les calculs, y compris la compilation des totaux d'émissions, sont fondés sur des données non arrondies. Le protocole d'arrondissement n'a été appliqué aux estimations qu'à l'issue des calculs. Par conséquent, il est possible que l'addition des valeurs individuelles des tableaux ne corresponde pas aux sommes partielles et aux totaux.

Conventions internationales

Dans le présent document, les chiffres sont présentés conformément aux conventions internationales.



1 Tendances nationales des émissions : Comprendre les facteurs d'émissions du Canada

1.1 Introduction

En 2006, les émissions de GES au Canada ont totalisé 721 mégatonnes d'équivalents en dioxyde de carbone (Mt éq. CO₂)¹, soit une hausse de 22 p. 100 par rapport aux niveaux de 1990; ce niveau est 29 p. 100 supérieur à la cible du pays fixée par le Protocole de Kyoto. Bien que ce chiffre représente une hausse importante au cours des 16 dernières années, le Canada a récemment connu un déclin des émissions depuis 2003; les émissions de 2006 sont 2,8 p. 100 inférieures à celles de 2003 (voir l'encadré 1 : *Rapport d'inventaire national* du Canada). L'intensité économique des GES du Canada — soit la quantité de GES émis par unité d'activité économique — a été inférieure de 11 p. 100 en 2006 par rapport à 2003.

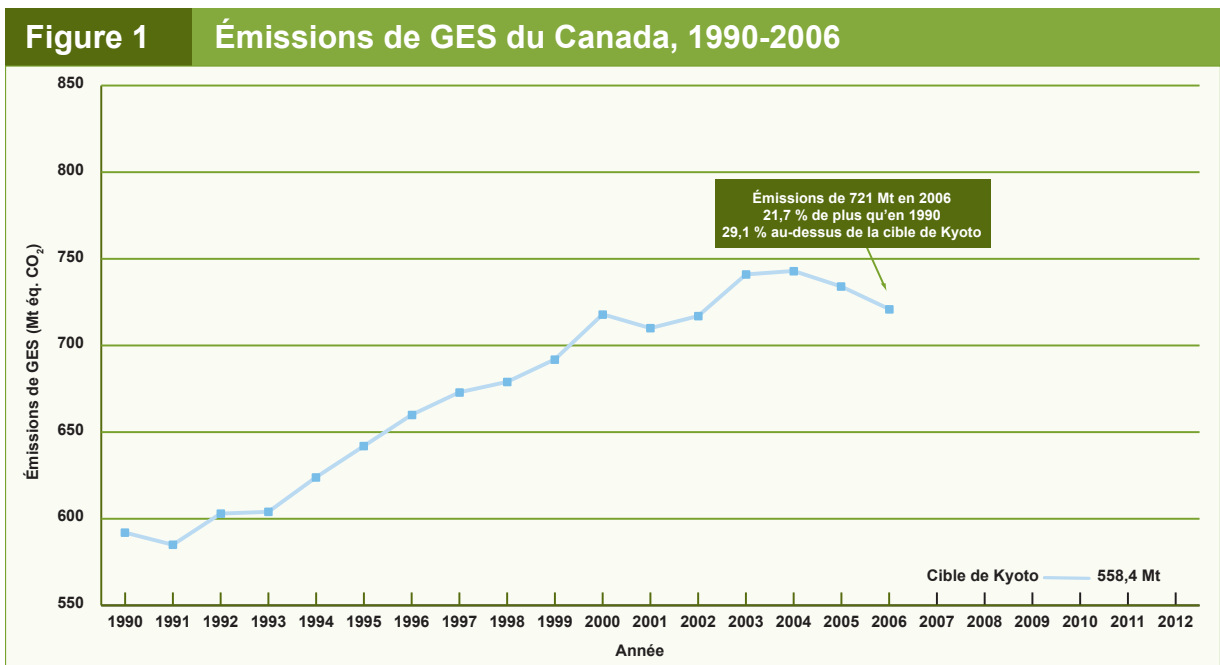
Après 2003, la croissance des émissions de GES a commencé à ralentir, puis la tendance a diminué jusqu'en 2006. Cette baisse s'établissait à plus de 20 Mt (2,8 p. 100). Ces changements ont été accompagnés d'un déclin de la consommation d'énergie au pays. Il y a eu d'importantes augmentations dans certains secteurs (notamment le transport routier et, dans une moindre mesure, les procédés industriels), mais celles-ci ont été plus que compensées par un important déclin des émissions dans les secteurs de la production d'électricité ainsi que de chaleur et une diminution des émissions dans les industries des combustibles fossiles, ce qui représente un redressement de la tendance à long terme. Les GES de sources résidentielles, commerciales et institutionnelles ont également beaucoup reculé.

RAPPORT D'INVENTAIRE NATIONAL DU CANADA

Le Canada a ratifié la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) le 4 décembre 1992. En vertu de la Convention et du Protocole de Kyoto, les Parties visées à l'Annexe I (pays développés) sont tenues de présenter un inventaire des émissions et des absorptions de GES, y compris un Rapport d'inventaire national (RIN) annuel. Le présent rapport se fonde sur l'inventaire 2008, *Rapport d'inventaire national 1990-2006 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, le 14^e rapport canadien à la CCNUCC.

En plus de fournir des estimations détaillées de toutes les sources anthropiques d'émissions de GES du pays, le RIN présente les méthodes d'estimations, des analyses ainsi que les systèmes de contrôle de la qualité et d'assurance de la qualité. Les émissions de GES pour la période de 1990 à 2006 sont présentées à la figure 1. Il est à noter que, dans le présent rapport, la catégorisation des activités diffère de celle de la CCNUCC afin de correspondre à un regroupement économique plus représentatif des activités canadiennes (voir l'annexe 3 pour la concordance des catégories d'émission). Ce rapport peut être obtenu en communiquant avec la Division des gaz à effet de serre d'Environnement Canada au GES@ec.gc.ca.

1. « Équivalent de dioxyde de carbone » indique le total pondéré de tous les GES relativement à leur effet équivalent sur les changements climatiques (c.-à-d. leur forçage radiatif) en masse de dioxyde de carbone. Dans le présent document, lorsqu'il est question de GES, « mégatonnes d'équivalents en dioxyde de carbone » est abrégé Mt dans le texte, mais Mt éq. CO₂ dans les tableaux et les figures. De même, lorsque d'autres unités sont utilisées (p. ex. kilogrammes) pour exprimer la quantité d'équivalents en dioxyde de carbone, ces unités sont abrégées de la même façon (soit kg ou kg éq. CO₂).



Source : Environnement Canada, 2008. Inventaire national des gaz à effet de serre, Division des gaz à effet de serre, 2008.

1.2 Facteurs des tendances des émissions de GES au Canada

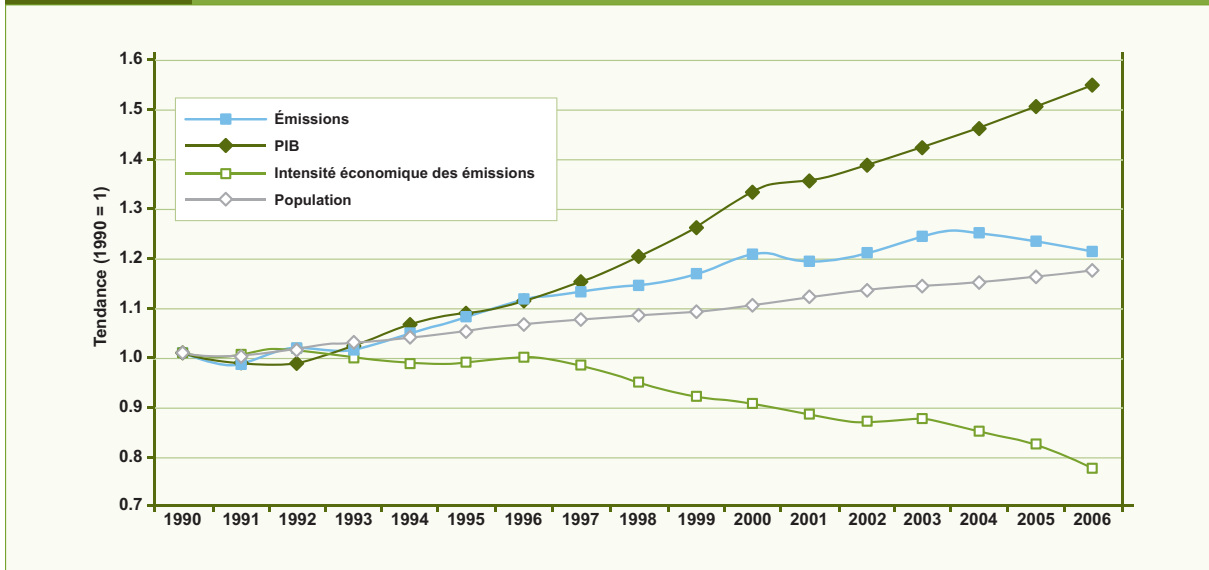
Les émissions de GES sont souvent liées à la taille de même qu'au taux de croissance de l'économie et de la population, car ils influent sur le niveau d'activités qui produisent des émissions. Il est important de tenir compte des caractéristiques économiques du Canada, car les principaux facteurs économiques agiront sur les émissions de GES dans un éventail de secteurs. Par exemple, un marché croissant des exportations de combustibles fossiles aura un effet sur l'extraction des ressources, mais aura également des répercussions connexes sur les émissions de la production et des procédés industriels, la construction, le transport, l'infrastructure, les déchets, etc. Les percées technologiques, l'amélioration de l'efficacité et l'augmentation des économies d'énergie, des combustibles renouvelables et des carburants de remplacement émettant moins de carbone ainsi que la restructuration de l'économie constituent certains des principaux facteurs de réduction des émissions.

Les tendances de ces facteurs économiques et démographiques, les niveaux d'émission de GES connexes et l'intensité des émissions découlant de l'économie canadienne (soit la quantité d'émissions par unité de produit intérieur brut ou PIB)² pour la période de 1990 à 2006 sont montrés à la figure 2. L'intensité des émissions de l'économie canadienne a progressivement diminué au fil du temps, en particulier après 1996, au moment où le commerce a commencé à accélérer et que l'économie canadienne a connu une restructuration plus profonde. Cette situation signifie que, en 2006, l'intensité économique des émissions avait diminué d'environ 21 p. 100 par rapport à 1990.

Au cours des quatre dernières années analysées dans l'inventaire canadien de GES, les tendances d'émissions ont connu un autre changement. Après une hausse globale de 1990 à 2003, les taux de croissance ont atteint un point d'inflexion et ont diminué depuis.

2. L'intensité des émissions de l'économie est mesurée par unité d'émissions par unité de PIB. Dans la plupart des cas, elle est exprimée en kg éq. CO₂/\$/PIB. En outre, il est à noter que cette mesure peut également être appelée « intensité économique des émissions ».

Figure 2 Tendances des facteurs d'émissions de GES au Canada : PIB, population et intensité économique des émissions, 1990-2006



Sources : Émissions nationales de GES : Environnement Canada, Division des gaz à effet de serre, 2008.

PIB : Statistique Canada, *Produit intérieur brut aux prix de base* (en dollars constants de 1997), tableau CANSIM 379-0017.

Population : Statistique Canada, *Estimations de la population, selon le groupe d'âge et le sexe, Canada, provinces et territoires, annuel*, tableau CANSIM 051-00011.

Un certain nombre de facteurs expliquent ces changements, notamment les procédés économiques mondiaux qui ont influé sur la production industrielle, la hausse du coût de l'énergie qui est apparue en 2003 et s'est beaucoup renforcée en 2006, la diminution de la demande d'énergie dans les secteurs résidentiel et commercial, l'augmentation de l'utilisation d'énergie émettant peu ou pas de GES pour la production d'électricité et d'autres facteurs environnementaux ayant influé sur la demande en énergie et l'approvisionnement énergétique. Les principaux facteurs de population, de croissance et de transition économique, de mondialisation et de commerce, de changements technologiques, de remplacement de combustibles et de variabilité météorologique sont présentés aux pages suivantes.

1.2.1 Population

La population canadienne a atteint 32,6 millions en 2006, une hausse de 17,9 p. 100 par rapport à 1990, ce qui a entraîné une augmentation de la demande de biens de consommation, de logements, de transport et d'énergie. La hausse de la population a été accompagnée d'une croissance économique, qui a également accru le revenu par habitant et contribué à l'augmentation de la consommation. Les Canadiens possèdent maintenant plus de véhicules routiers par habitant que jamais, et parcourent en moyenne de plus longues distances chaque année. Le nombre et la taille moyenne des maisons ont également augmenté de même que le nombre d'appareils électroménagers, d'appareils électroniques et de climatiseurs.

1.2.2 Croissance et transition économiques

À partir de 1990, le Canada a connu une croissance économique soutenue sans précédent au cours de ses 140 ans d'histoire. La production économique totale a augmenté d'environ 54 p. 100 de 1990 à 2006, ce qui équivaut à l'ajout d'une autre économie de l'importance de celle de la Suède en ce qui a trait à la production économique brute. Cette croissance a été propulsée par la hausse de la population, de la productivité et des exportations de combustibles fossiles, des ressources primaires et d'autres produits et services du Canada.

Changements structurels

Au cours de la même période, la productivité et l'efficacité technique ont beaucoup augmenté, et le pays a connu une transition vers une économie axée sur les services. Ces facteurs se sont accélérés au cours de la présente décennie à la fois en raison d'une hausse de la productivité relative dans les secteurs des matières premières, de la transformation et de la fabrication et de l'évolution de la place du Canada dans l'économie mondiale. Par conséquent, en raison de la restructuration économique, des percées technologiques et de l'automatisation des secteurs primaires, environ 93 p. 100 des 3,4 millions de nouveaux emplois du pays ont été créés dans le secteur des services.³ Dans l'ensemble, cette restructuration a eu pour effet de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Près de 33 p. 100 du déclin de l'intensité économique des émissions du Canada pourrait être attribuable à un changement structurel de l'économie vers des secteurs moins axés sur le carbone (un processus souvent appelé « effet structurel ») et non à l'évolution de l'efficacité et de la productivité ou à la transition vers des carburants à moindre teneur en carbone. Au cours des dernières années, la croissance de divers secteurs de haute technologie et des services a été

plus rapide que celle des activités industrielles et manufacturières énergivores et à forte intensité d'émissions.

Appréciation du dollar canadien

Les tendances de 2003 à 2006 reflètent également l'appréciation du dollar canadien, un processus qui a commencé à exercer des pressions sur un certain nombre de secteurs manufacturiers orientés vers les exportations et les industries fondées sur les ressources. En particulier, le secteur canadien des pâtes et papiers a connu un important ralentissement de ses activités, ce qui a entraîné une diminution de la demande en électricité d'environ 6 TWh, soit près de la moitié de la baisse totale de la demande en électricité à l'échelle nationale. La hausse du prix de l'essence a également caractérisé cette période, et elle a eu des effets importants sur les consommateurs et les producteurs.



3. Source des statistiques sur le travail : Informetrica 2007a.

Croissance dans les industries de production d'énergie

Les émissions de GES ont augmenté de 128 Mt au pays depuis 1990, et 59 p. 100 de cette hausse peut être attribuée à deux composantes de l'économie canadienne : les industries des combustibles fossiles et la production d'électricité. Ces deux secteurs produisent beaucoup d'émissions lorsqu'ils sont mesurés par rapport à l'activité économique et leur croissance a donc un effet important sur les tendances des émissions.

Les changements qui ont eu lieu dans ces secteurs de production d'énergie revêtent une importance particulière pour l'évolution des tendances des émissions et probablement aussi pour les lecteurs du présent rapport. Avant 2003, ces secteurs étaient ceux qui poussaient la hausse des émissions du Canada. Cependant, de 2003 à 2006, ils représentaient plutôt les principales raisons du déclin des niveaux totaux d'émissions. Les facteurs de ces secteurs sont présentés plus en détail aux sections 2.1 et 2.2.

Hausse des exportations

Le commerce international a rapidement augmenté au Canada de 1990 à 2006, en raison notamment du déclin progressif des tarifs continentaux et mondiaux, de la baisse des coûts de transport, des améliorations rapides des télécommunications et des technologies de l'information ainsi que de l'émergence de la Chine et de l'Inde comme fournisseurs de production manufacturière et de services sur le marché mondial. Les importations d'équipement et d'appareils électroniques et électroménagers de la Chine, par exemple, avaient augmenté de plus de 1 400 p. 100 en 2006, ce qui en fait le plus important produit, selon la valeur, importé de Chine.

À la suite de la baisse des tarifs en vertu de l'Accord de libre-échange et de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) à partir du milieu des années 1990, le commerce intercontinental de

produits manufacturés a commencé à s'accélérer, ce qui a permis l'expansion de la base manufacturière du Canada (surtout en Ontario).

Si de nombreux pays développés ont accru leurs exportations de services et leurs importations de biens (connaissant ainsi une diminution des émissions industrielles), d'autres, comme le Canada et la Norvège, ont beaucoup augmenté leur production et leurs exportations de combustibles fossiles. La hausse du commerce canadien a une autre répercussion sur les émissions de GES : nous avons assisté à une augmentation des déplacements des camions de frets, des transporteurs ferroviaires, des avions et des navires pour le transport des biens que nous produisons, consommons et échangeons. Ces activités ont beaucoup contribué à l'augmentation des émissions de GES au Canada (voir les sections 2.1 et 2.3).

1.2.3 Changements technologiques et opérationnels (y compris les améliorations de l'efficacité)

Le Canada a continuellement diminué ses émissions de GES par des changements technologiques et opérationnels. Cette amélioration reflète la combinaison de processus, tels que les gains de productivité dans le secteur des entreprises⁴, une augmentation de l'efficacité technologique dans des secteurs comme la fabrication d'acier ou de produits chimiques, l'amélioration de l'efficacité dans les secteurs de produits de consommation et de construction résidentielle et commerciale ainsi qu'une réduction des émissions des procédés industriels. Ces effets combinés représentent environ 60 p. 100 de la baisse de l'intensité économique des émissions du Canada depuis 1990. Les secteurs de la fabrication d'acier ou de produits chimiques ont connu des améliorations notables, avec des gains d'efficacité de 20 p. 100 et de 30 p. 100 par unité de produit fabriqué, respectivement.

4. La productivité multifactorielle, qui mesure l'efficacité de l'utilisation du capital et de la main-d'œuvre dans la production, a augmenté d'environ 7 p. 100 de 1990 à 2006.

Les changements technologiques et opérationnels dans l'économie canadienne ont permis une diminution plus rapide de l'intensité économique des émissions de 2003 à 2006 que dans les années précédentes. L'accroissement de l'efficacité énergétique et, dans certains cas, des économies d'énergie manifestes dans l'industrie de la production de combustibles fossiles et dans les secteurs résidentiel et commercial, en constitue la principale raison.

1.2.4 Transitions vers des carburants à moindre teneur en carbone

Les transitions vers des carburants à moindre teneur en carbone constituent un facteur modeste, mais somme toute important. Moins de 2 p. 100 de la baisse de l'intensité économique des émissions du Canada depuis 1990 est attribuable à ces transitions. Parmi les plus importantes, mentionnons la transition du mazout au gaz naturel pour l'industrie et le chauffage résidentiel, et l'augmentation du gaz naturel dans la production d'électricité. La proportion de l'utilisation du gaz naturel comme énergie primaire a augmenté de 28,4 p. 100 à 30,5 p. 100. L'utilisation du bois et des déchets ligneux dans le secteur industriel (en particulier pour la production des pâtes et papiers) a également augmenté. Entre-temps, malgré les efforts déployés en vue d'accroître l'utilisation de l'éthanol et des biocarburants dans le secteur des transports, ces combustibles représentaient moins de 0,2 p. 100 de l'approvisionnement énergétique total à l'échelle nationale en 2006. La section 2.2 présente une description plus complète des changements qui ont eu lieu dans la production d'électricité du Canada.



1.2.5 Importance du climat

Le Canada est reconnu pour son climat varié, notamment en ce qui a trait aux variations annuelles et saisonnières de température et de précipitations. Il est nécessaire d'inclure ce facteur dans toute analyse des facteurs d'émissions de gaz à effet de serre. Parmi les récents exemples de répercussions climatiques sur les émissions de GES, citons les températures hivernales au-dessus des normales en 2004, en 2005 et en 2006 qui ont entraîné une réduction de la demande de chauffage; les précipitations accrues en 2005 et en 2006, qui ont entraîné une hausse de la production hydroélectrique; des conditions anormalement sèches en Colombie-Britannique en 2004 et en 2005, qui ont entraîné une saison active d'incendies de forêt, libérant d'importantes quantités de GES dans l'atmosphère (même si les incendies de forêt ne sont pas inclus dans les estimations nationales de GES).

2 Émissions par secteur économique

Afin de mieux comprendre la tendance globale des émissions au Canada, il faut évaluer les tendances par secteur économique. Dans la présente section, nous examinons les industries des combustibles fossiles (en amont [producteurs] et en aval [raffineurs et distributeurs]); la production d'électricité (qui comprend tous les services publics et l'électricité produite par l'industrie privée); le transport (de passagers et de marchandises); l'industrie lourde et

manufacturière; l'industrie des services (p. ex. services financiers, tourisme, santé, éducation, etc.); le secteur résidentiel; l'agriculture. Le secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (ATCATF) est également analysé; cependant, les émissions de ce secteur ne sont pas incluses dans les totaux nationaux du Rapport d'inventaire national conformément aux normes établies dans la CCNUCC.

Tableau 1 Sommaire des émissions et des activités économiques par secteur, 1990 et 2006

Secteur économique	Émissions de GES (Mt éq. CO ₂) ^a					PIB par secteur (milliards de dollars de 1997) ^b				Intensité économique des émissions (kg éq. CO ₂ /\$PIB)		
	1990	2006	Chg (Mt)	Chg (%)	% du chg total	1990	2006	Chg	% du chg total	1990	2006	Chg
	<i>Industries des combustibles fossiles</i>	103	158	54	53	42	25,6	41,1	61	4	4,04	3,84
<i>Électricité</i>	97	118	21	22	17	20,0	22,8	13	0,7	4,84	5,74	19
<i>Transport^c</i>	121	159	37	31	29							
<i>Industrie lourde et manufacturière</i>	123	113	-9	-8	-7	180	250	39	18,2	0,68	0,45	-33
<i>Industrie des services</i>	40	55	15	37	12	469	762	63	76,3	0,09	0,07	-16
<i>Résidentiel^c</i>	51	49	-2	-5	-2							
<i>Agriculture</i>	57	69	12	21	9	13,1	15,9	22	0,7	4,36	4,33	1
Totaux	592	721	128	25	100	708	1 092	54	100	0,84	0,66	-21

Sources : a) Environnement Canada, Division des gaz à effet de serre, 2008.

b) Statistique Canada, tableau CANSIM 378-0017, *Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base (en dollars chaînés de 1997), selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)*.

c) Aucun PIB n'a été attribué aux secteurs résidentiel et des transports. Le PIB pour toute l'économie comprend tous les secteurs, y compris les revenus générés par le transport et les déchets. Par conséquent, l'addition des chiffres fournis dans le tableau ne correspond pas exactement aux totaux.

Le tableau 1 offre un aperçu des changements dans ces secteurs (sauf le secteur de l'ATCATF) de 1990 à 2006 en ce qui a trait aux émissions de GES, au PIB et à l'intensité économique des émissions. Un tableau détaillé des émissions indiquant les tendances par secteur et sous-secteur pour 1990, 1995, 2000, 2003, 2004, 2005 et 2006 se trouve à l'annexe 1.

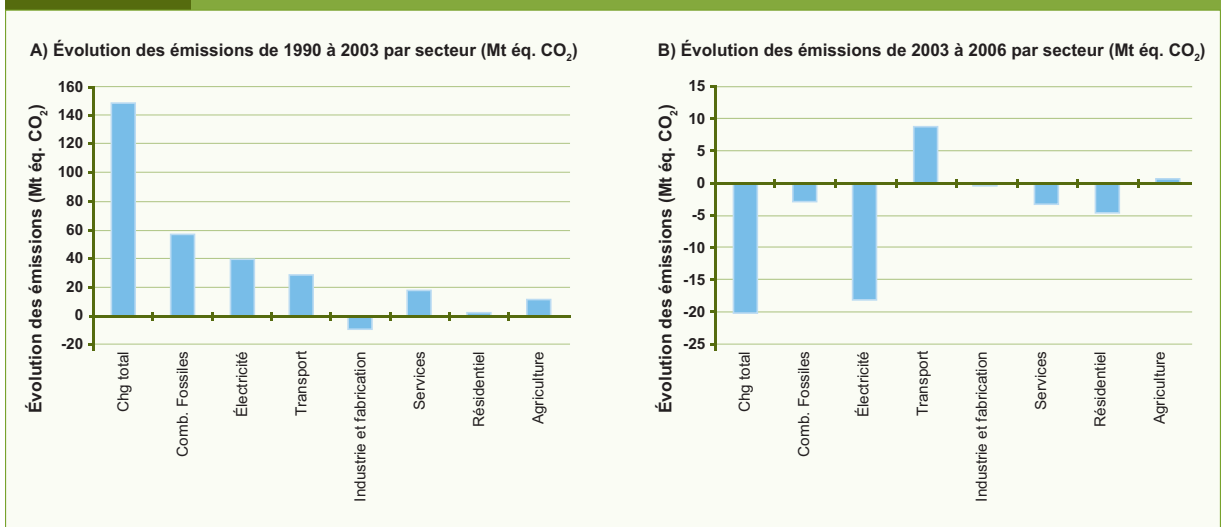
L'accroissement des émissions des industries des combustibles fossiles a contribué à environ 42 p. 100 de la hausse totale des émissions au pays, mais ce secteur n'a concouru qu'à 4 p. 100 de la hausse du PIB. De même, des augmentations disproportionnées des émissions comparativement à la contribution à la croissance économique ont eu lieu dans le secteur de la production

d'électricité, qui a contribué à 17 p. 100 de l'augmentation des émissions nationales depuis 1990, mais seulement à 0,9 p. 100 de la croissance du PIB. Cette situation souligne l'importance du secteur de la production d'énergie dans les niveaux d'émissions du Canada. Au contraire, les industries des services ont concouru à près de 70 p. 100 de la croissance économique du pays, et, en raison de leur intensité d'émissions beaucoup plus faible, ces industries ont moins contribué à la hausse des émissions nationales, soit 12 p. 100 du total, ou environ 15 Mt éq. CO₂. Entre-temps,

l'amélioration des procédés de production dans l'industrie lourde et manufacturière et de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel a entraîné une diminution des émissions de ces secteurs de 1990 à 2006.

Dans l'analyse de la divergence de l'évolution des émissions de 2003 à 2006 et de la tendance ayant eu cours dans les années précédentes, il est approprié de diviser la période en deux intervalles. Les figures 3a) et 3b) comparent l'évolution des émissions par secteur pour les périodes de 1990 à 2003 et de 2003 à 2006.

Figure 3 Évolution des niveaux d'émissions par secteur;
a) de 1990 à 2003 b) de 2003 à 2006⁵



Tel qu'illustré, les niveaux d'émissions ont beaucoup augmenté de 1990 à 2003. En effet, en 2003, les émissions étaient près de 150 Mt de plus qu'en 1990. Cependant, de 2003 à 2006, les émissions ont diminué d'environ 20 Mt.

Les graphiques montrent clairement les importants changements en matière de tendances des industries de production d'énergie de 1990 à 2003, période pendant laquelle elles

poussaient l'augmentation des émissions, et de 2003 à 2006, période pendant laquelle elles ont contribué au déclin. Au contraire, le transport de passagers et de marchandises a concouru de façon constante à la hausse des émissions totales du Canada, et cette situation n'a pas changé au cours des trois dernières années de l'inventaire, pendant lesquelles ce secteur a contribué à une augmentation des émissions de 9,3 Mt.

5. Le concept d'évolution des niveaux d'émissions analysé dans la présente section est le même que celui qui a été présenté dans les sections précédentes. Par conséquent, l'évolution des émissions de 1990 à 2003 représente la différence entre la quantité de GES émis en 2003 et la quantité de GES émis en 1990. Le même concept s'applique à l'évolution des émissions de 2003 à 2006.

2.1 Industries des combustibles fossiles

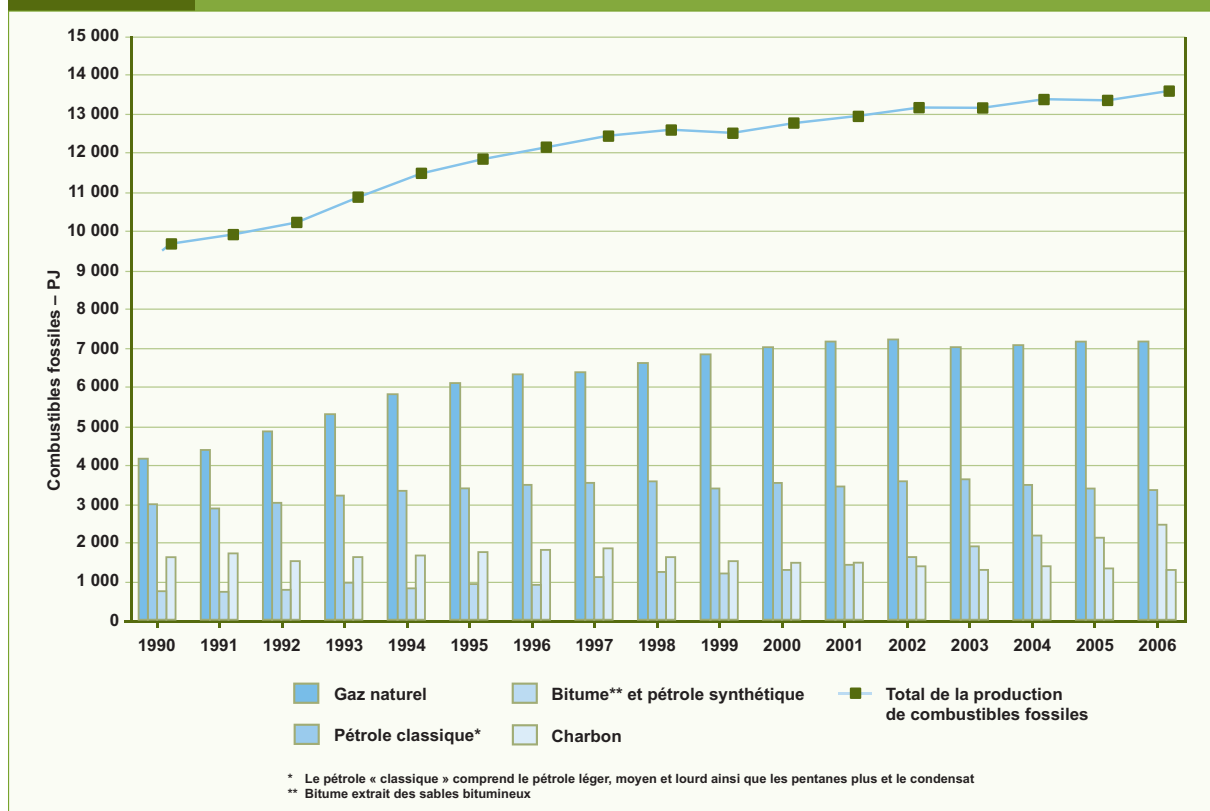
Les émissions attribuables à la production, au transport et à la transformation des combustibles fossiles se sont établies à 158 Mt éq. CO₂ en 2006, une augmentation de 53 p. 100 par rapport à 1990. En 2006, la production de combustibles fossiles en amont, y compris la production de pétrole (dont le pétrole classique⁶ ainsi que le bitume et le pétrole synthétique extraits des sables bitumineux), la production et la transformation du gaz naturel, le transport du pétrole et du gaz ainsi que l'exploitation du charbon, représente environ 86 p. 100 des émissions totales produites par l'industrie des combustibles fossiles. Le raffinage et la distribution en aval comprennent le raffinage du pétrole brut en produits pétroliers en vue de

leur vente et la distribution du gaz naturel (par de plus petits pipelines) aux utilisateurs commerciaux et résidentiels. Les émissions produites par ces activités représentent environ 14 p. 100 des émissions totales du secteur. La croissance de la production et ses caractéristiques (intensité des émissions) constituent les principaux facteurs d'émission de l'industrie des combustibles fossiles.

2.1.1 Croissance de la production

Les taux de production des combustibles fossiles sont grandement influencés par la demande des marchés national et d'exportation (en 1990 et en 2006, les exportations nettes⁷ de pétrole brut et de gaz

Figure 4 Production de combustibles fossiles au Canada de 1990 à 2006



6. Dans la présente analyse, la production de pétrole « classique » comprend le pétrole léger, moyen et lourd ainsi que les pentanes plus et le condensat.
7. Bien que le Canada exporte des volumes importants de pétrole et de gaz naturel (principalement aux États-Unis), il importe aussi du pétrole brut et des produits pétroliers raffinés. Cette situation reflète partiellement les événements historiques qui ont permis d'assurer des importations à Montréal et à des endroits à l'est de la vallée de l'Outaouais. Néanmoins, comme pourcentage de la production totale, les exportations nettes de pétrole brut sont en croissance.

naturel représentaient 22 p. 100 et 43 p. 100 de la production totale, respectivement). La figure 4 illustre la production des combustibles fossiles au Canada de 1990 à 2006. La production de pétrole brut et de gaz naturel a augmenté de 59 p. 100 et de 73 p. 100 pendant cette période, respectivement. La production de pétrole brut classique a augmenté de 15 p. 100, mais, au cours des dernières années, elle a commencé à diminuer. La production de bitume et de pétrole synthétique extraits des sables bitumineux a augmenté de 229 p. 100 au cours de la même période.

La production pétrolière et gazière a rapidement augmenté de 1990 à 2003. Alors que la production de gaz naturel a ralenti en 2001⁸, la production de pétrole a continué à croître rapidement. En 2003, la production totale de pétrole brut et de gaz naturel a augmenté de 154 p. 100 par rapport aux niveaux de 1990. La demande élevée, en particulier aux États-Unis, a attisé ces tendances, le marché d'exportation s'accroissant le plus rapidement (les exportations ont augmenté de 144 p. 100) (Statistique Canada 2008⁹). En outre, les nouveaux besoins en infrastructure, notamment les gazoducs, ont contribué à la hausse des émissions.

Contrairement à la période de 1990 à 2003, les émissions de GES des industries des combustibles fossiles ont diminué de 3,0 Mt (1,9 p. 100) de 2003 à 2006. Au cours de cette dernière période, la production de gaz naturel a continué à croître légèrement, mais la production de pétrole brut a faiblement ralenti de 2003 à 2005¹⁰, montrant une croissance combinée d'environ 6,4 p. 100.

Cette croissance, accompagnée d'une hausse de 75 p. 100 du prix du brut¹¹, s'est entièrement produite sur le marché d'exportation. Pendant que les exportations de brut augmentaient de 15 p. 100, la consommation nationale chutait de 3,8 p. 100. Cette diminution a touché non seulement les émissions de GES provenant de l'industrie des combustibles fossiles mais a également eu d'importantes répercussions sur les émissions connexes d'autres secteurs.

2.1.2 Caractéristiques de la production (intensité des émissions)

Parmi les autres facteurs liés à la tendance des émissions, mentionnons la réduction des réserves facilement exploitables de brut classique, qui sont remplacées par des sources à forte intensité d'énergie et de GES, dont la production de pétrole synthétique (à partir des sables bitumineux) et du pétrole classique plus lourd et difficilement exploitable, par exemple, de sources en mer. De 1990 à 2000, les besoins énergétiques par baril de pétrole léger/moyen classique extrait ont pratiquement doublé (Nyboer et Tu 2008). L'intensité des émissions du baril de pétrole moyen produit au Canada a augmenté d'environ 19 p. 100 de 1990 à 2003 (figure 5). Si le gaz naturel est inclus, les intensités d'émissions pour les industries de production gazière et pétrolière d'amont (en excluant le transport) se sont accrues de 13 p. 100 au cours de la même période.

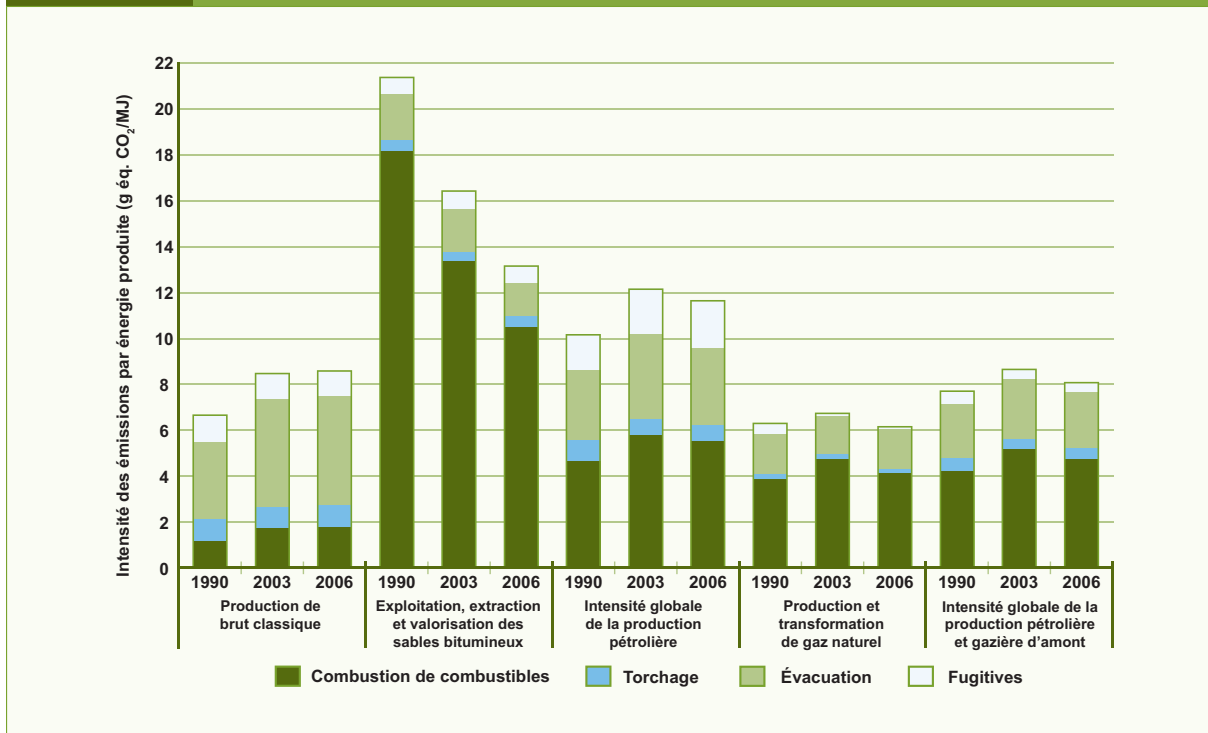
8. Le ralentissement de la production de gaz naturel au cours des dernières années est principalement attribuable à la baisse de la production dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien en Alberta, le plus important secteur de production de gaz du pays (Nyboer et Tu, 2007).

9. Statistique Canada, *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada* (annuel), n° au catalogue 57-003-XIB.

10. Le déclin de la production de brut de 2003 à 2005 est attribuable à la convergence de divers facteurs. En 2004 et en 2005, la production de pétrole léger et moyen a reculé beaucoup plus qu'au cours des années précédentes, ce qui s'inscrit dans la tendance à long terme liée à la diminution des réserves de pétrole classique du Canada. Au cours des dernières années, la hausse de la production de pétrole synthétique à partir des sables bitumineux a grandement contrebalancé cette tendance. Cependant, de 2004 à 2005, plusieurs arrêts planifiés ou non ayant eu lieu à des installations importantes de production tirée des sables bitumineux (dont l'une attribuable à un incendie) ont fait diminuer la fabrication de brut synthétique.

11. Les prix (en dollars canadiens) sont passés d'environ 43 dollars, en moyenne, en 2003 à 75 dollars en 2006. Prix du pétrole brut (1990-2005) : *Évolution du Guide données sur la consommation d'énergie* (Canada), Ressources naturelles Canada, gouvernement du Canada, http://oe.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/guide_tableaux.cfm?attr=0 (consulté en mars 2008). Prix du pétrole brut 2006 : Canadian Association of Petroleum Producers (CAPP), *2007 Statistical Handbook*, <http://www.capp.ca/SHB/Sheet.asp?SectionID=5&SheetID=291> (consultés en mars 2008).

Figure 5 Intensité des émissions par type de source de production de combustibles fossiles (1990, 2003 et 2006)¹²



Points saillants de l'intensité des émissions des industries des combustibles fossiles :

- L'intensité moyenne des émissions de la production pétrolière à partir des sables bitumineux a diminué de 23 p. 100 de 1990 à 2003, notamment en raison de la baisse des taux d'émissions liées à la combustion de combustibles. Pour chaque baril de pétrole produit à partir de sables bitumineux, les émissions connexes ont diminué de plus de 84 p. 100.
- Les émissions attribuables à la combustion associée au raffinage et à la valorisation du pétrole (une combinaison d'activités d'aval et d'amont) ont diminué de 3,2 Mt (17 p. 100). Cette baisse a été accompagnée d'une réduction de 2,5 p. 100 de la quantité de brut raffiné au Canada, mais la transition du coke au gaz naturel à plus faible intensité carbonique aux installations de raffinage et de valorisation semble avoir eu les répercussions les plus importantes sur les réductions de GES dans ce secteur.
- L'augmentation de 6,4 p. 100 de la production pétrolière de 2003 à 2006 découle entièrement de l'exploitation des sables bitumineux, dont la production s'est accrue de 31 p. 100, alors que la production de pétrole classique a diminué d'environ 7 p. 100. Même si la production nette a augmenté, les émissions de tous les types de production pétrolière ont diminué de 0,1 p. 100 (0,08 Mt eq. CO₂), ce qui a entraîné une baisse de 6,1 p. 100 de l'intensité des émissions pour la production pétrolière dans son ensemble.
- En particulier, la production de bitume sur place (où il est séparé du sable dans le sous-sol pendant son extraction) a récemment pris de l'importance dans la production tirée de sables

12. Les intensités se fondent sur les émissions totales des sous-secteurs et de la consommation énergétique rapportées par Statistique Canada. Il s'agit de moyennes globales et non des intensités des installations.

bitumineux et de nombreuses améliorations technologiques sont apparues dans ce secteur. En plus de bien choisir les méthodes de récupération souterraine les plus efficaces, les exploitants de sables bitumineux ont amélioré l'efficacité énergétique à l'étape de la valorisation du bitume (pendant laquelle les matières extraites sont transformées en pétrole synthétique)¹³.

- Le bitume des sables bitumineux est de plus en plus envoyé aux États-Unis, qui possèdent une capacité de valorisation et de raffinage

du pétrole lourd plus importante (ONE 2006). Les données de Statistique Canada vont dans le même sens et montrent que le ratio du bitume par rapport à la production de pétrole brut synthétique au Canada a augmenté de 28 p. 100 de 2003 à 2006 (Statistique Canada 2008¹⁴). En raison de la quantité croissante de bitume dans l'ensemble de la production, il semble que les émissions liées à la valorisation et au raffinage du bitume diminuent de plus en plus au Canada, ce qui contribue également à réduire l'intensité des émissions de la production pétrolière dans son ensemble.

2.2 Production d'électricité

En 2006, les émissions du secteur de la production d'électricité avaient augmenté de 21 Mt par rapport à 1990, où elles s'établissaient à 95,4 Mt, ce qui représente une hausse de 22 p. 100. Parmi les causes sous-jacentes, citons une hausse de 22 p. 100 de la demande d'électricité découlant de l'utilisation croissante de procédés de fabrication électriques, la pénétration rapide des ordinateurs, la hausse de l'utilisation d'appareils électroniques et l'arrivée continue de produits de consommation électroniques (Ressources naturelles Canada 1990-2005¹⁵). Entre-temps, les exportations d'électricité aux États-Unis (principalement du Québec et du Manitoba) ont considérablement augmenté (Statistique Canada 2008¹⁶). En raison de la hausse de la demande nationale et des exportations, la production d'électricité au Canada a augmenté de 26 p. 100 de 1990 à 2006¹⁷.

Cependant, les émissions de ce secteur n'ont pas toujours suivi la tendance de la demande et de la production. Au début des années 1990, malgré la demande croissante, les émissions de la production d'électricité ont oscillé en haut et en bas des niveaux de 1990; puis, de 1994 à 2000, les émissions ont augmenté de 37 p. 100, alors que la production n'a augmenté que de 5 p. 100. Après une courte pause, les émissions ont atteint un sommet en 2003, et elles ont ensuite diminué de 13 p. 100 au cours des trois années suivantes, même si la production s'est accrue de 4 p. 100.

Quant à l'approvisionnement en électricité, le facteur le plus important est lié à la modification des sources d'énergie utilisées pour produire de l'électricité. En 2006, environ 60 p. 100 de l'électricité produite au Canada était de

13. La valorisation exige d'importantes quantités de gaz naturel et de gaz de procédé pour la transformation en pétrole ainsi que la production d'électricité et d'hydrogène. L'efficacité énergétique du processus de valorisation a été accrue au cours des dernières années par l'amélioration de la technologie et la modification des procédés. En particulier, des projets intégrés d'exploitation, d'extraction et de valorisation ont été mis sur pied pour réduire les besoins énergétiques par baril de pétrole comparativement à la seule valorisation, et la gazéification a été utilisée pour développer les carburants appropriés dans le processus de valorisation.

14. Statistique Canada, 2008. Pétrole brut et gaz naturel, tableau CANSIM 126-0001.

15. Ressources naturelles Canada, 1990-2005. Consultation en ligne : http://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/guide_tableaux.cfm?attr=0.

16. Statistique Canada, 2008. *Guide statistique de l'énergie* année, n° au catalogue 57-601-X, tableau 8.5

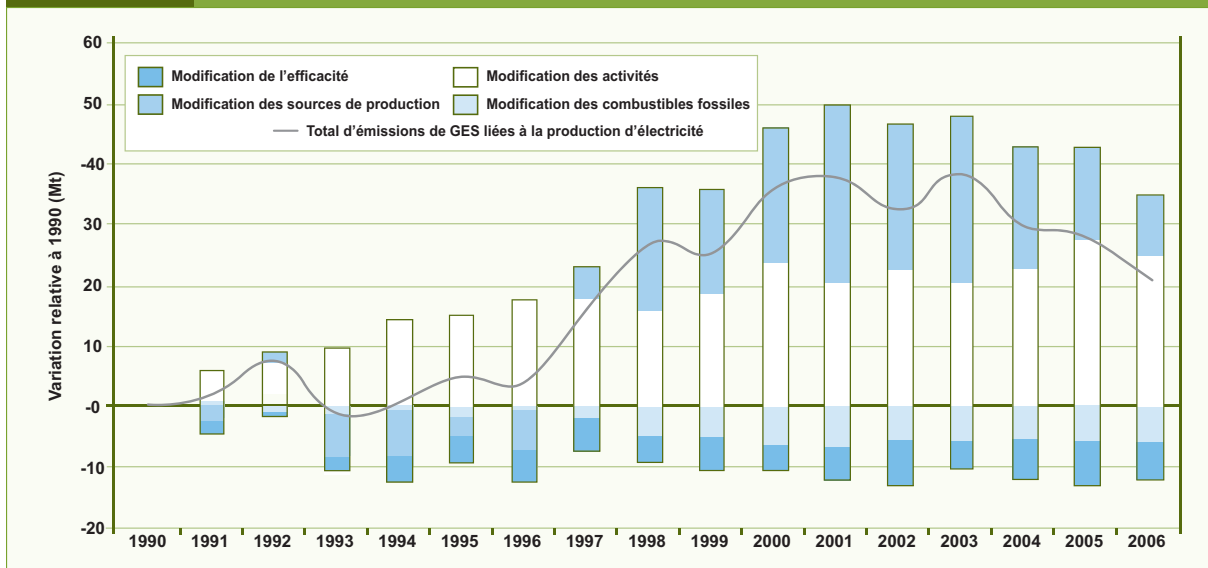
17. Même si un certain nombre de provinces importent de l'électricité des États-Unis, les importations nettes ne représentent qu'environ 5 p. 100 de la quantité totale d'électricité produite au cours d'une année. Chaque année depuis 1990, les exportations ont dépassé, presque toujours de loin, les importations.

l'hydroélectricité (comparativement à 63 p. 100 en 1990); 16 p. 100 provenait de combustibles nucléaires (15 p. 100 en 1990), 22 p. 100, de combustibles fossiles (à peu près le même pourcentage qu'en 1990) et le reste, d'énergies renouvelables comme le vent et la biomasse. Étant donné que seule la production d'électricité provenant de combustibles fossiles engendre directement des émissions de GES, la transition vers cette source d'énergie pour la production d'électricité entraînera une hausse des émissions,

et le contraire est aussi vrai si les autres sources augmentent proportionnellement. De même, le changement de types de carburants (p. ex. transition entre le gaz naturel et le charbon) peut accroître ou faire diminuer les émissions.

La figure 6 illustre les effets des variations de ces différents facteurs d'émissions liées à la production d'électricité de 1990 à 2006. Afin de souligner leurs répercussions sur les émissions, ils sont montrés par rapport à l'année de base, à savoir 1990.

Figure 6 Contribution des facteurs de variation des émissions de GES provenant de la production d'électricité, 1990-2006



- Remarques :
- Les effets des sources de production, des combustibles, de l'efficacité et de l'activité illustrent la façon dont ces facteurs ont contribué à l'évolution des émissions par rapport à 1990. La contribution annuelle de chaque facteur est cumulative, c'est-à-dire que leur total correspondra à la variation annuelle des niveaux d'émissions depuis 1990. Selon les caractéristiques et la direction de la variation de ces facteurs, ils peuvent faire augmenter ou diminuer les émissions. Les « modifications des sources de production » renvoient à la transition de sources qui proviennent de la combustion vers des sources qui ne proviennent pas de la combustion (aucune émission de GES).
 - Les émissions illustrées dans le graphique comprennent celles de la production d'électricité, mais non les émissions de SF₆ provenant du transport et de la distribution d'énergie.

Le principal facteur expliquant la divergence entre la demande d'électricité et les émissions provenant de la production d'électricité est la combinaison de sources, ou la variation entre l'électricité produite à partir de combustibles fossiles à intensité carbonique élevée et l'électricité ne produisant pas de GES (y compris l'hydroélectricité, le nucléaire et, récemment, les énergies renouvelables comme le vent). En particulier, au milieu des années 1990, la production accrue à partir de combustibles fossiles (principalement

des centrales au charbon) soutenait la demande d'électricité, alors que la production nucléaire et hydroélectrique perdait du terrain. Cette situation a ainsi mené à des augmentations disproportionnellement élevées par rapport au début des années 1990, au moment où la capacité de production nucléaire était plus forte en Ontario. Depuis 2003, environ, même si le charbon demeurait le combustible de premier plan en Alberta et en Saskatchewan, l'Ontario a lancé un programme en vue de fermer ses centrales au

charbon, tout en remettant en service un certain nombre de centrales nucléaires. En 2004, en 2005 et en 2006, les précipitations ont été supérieures à la moyenne des 30 ans dans de nombreuses régions du pays, ce qui a fait augmenter les niveaux d'eau et accru la production hydroélectrique. Au cours des dernières années, l'électricité d'origine éolienne a commencé à avoir des effets sur la diminution des émissions¹⁸. Ces phénomènes ont concouru au déclin des émissions dans le secteur de la production d'électricité de 2003 à 2006. Pendant cette période, les émissions de GES provenant de la production d'électricité ont diminué de 18 Mt.

La diminution des émissions de GES attribuable à la baisse de la quantité d'électricité produite à partir de charbon a été renforcée par la transition continue entre les combustibles fossiles à intensité carbonique élevée vers des combustibles fossiles à moindre intensité carbonique et par l'amélioration de l'efficacité de la production à partir de combustibles fossiles. En particulier, la production d'électricité à partir de gaz naturel a beaucoup augmenté depuis 1990, et elle dépasse maintenant les produits pétroliers raffinés (PPR) dans l'approvisionnement total (l'intensité carbonique du gaz naturel représente environ la moitié de celle du charbon et est 25 p. 100 inférieure à celle de la plupart des PPR). En 2006, la part du gaz naturel dans la production d'électricité totale représentait 4 p. 100, soit plus de 2,5 fois celle de 1990. En plus de ses avantages pour l'environnement, le gaz naturel avait également un prix concurrentiel au pétrole. En effet, le prix du gaz naturel a diminué d'environ 17 p. 100 de 2005 à 2006 alors que le prix du pétrole a grimpé en flèche, ce qui a fait du gaz naturel une option plus attrayante pour satisfaire la demande d'électricité. Il y a maintenant des centrales électriques au gaz naturel en exploitation dans la plupart des régions du pays, l'Ontario et l'Alberta étant en tête de la génération d'électricité à partir du gaz, suivis de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan.

De 1990 à 2006, la demande d'électricité des secteurs résidentiel et commercial a grandement diminué (et, par conséquent, les émissions de GES) à la suite de programmes mis en place par le gouvernement et les services publics en vue de réduire la consommation d'électricité par la gestion de la demande et la conservation. Par exemple, récemment, la Coalition of Large Distributors, qui regroupe six des entreprises de distribution d'électricité les plus importantes de l'Ontario, la province la plus peuplée du Canada, a signalé que leurs activités de conservation et de sensibilisation du public avaient permis de réduire la demande d'électricité résidentielle de 111 GWh en 2005 et de 303 GWh en 2006, même si un record de demande instantanée d'électricité de 27 005 MW a été établi le 1^{er} août 2006.



18. De nouvelles installations éoliennes à grande échelle (> 100 MW) en Ontario, au Manitoba et en Saskatchewan, par exemple, ont permis d'accroître la production d'électricité éolienne de 139 p. 100 en 2006 par rapport à 2005. Les programmes provinciaux visant à accroître le contenu renouvelable (vent et autres sources) du réseau d'électricité joueront un rôle en 2007 et par la suite, puisque de nouveaux projets suivront. Les données pour 2007 indiquent que la capacité éolienne a augmenté d'au moins 25 p. 100 dans tout le pays, et les estimations actuelles montrent que les gouvernements provinciaux visent à mettre en place une capacité éolienne d'au moins 12 000 MW d'ici 2016. À titre comparatif, les 18 réacteurs nucléaires du Canada (en exploitation en 2006) possédaient une capacité totale brute de 13 400 MW (http://cna.ca/english/Nuclear_Facts/Nuclear_Energy_Booklet-EN/2007/Reactors_Canada_2006.pdf).

De 2005 à 2006, les émissions ont également diminué à la suite d'une baisse estimée de 3 p. 100 de la production d'électricité en 2006 comparativement à l'année précédente. La réduction des exportations d'électricité¹⁹ et le recul de 2 p. 100 de la demande d'électricité intérieure ont contribué à cette baisse. La demande s'est affaiblie malgré une forte croissance économique partout au Canada; cette situation est attribuable à un déclin de la demande dans les secteurs industriel, commercial et résidentiel.



2.3 Transport de passagers et de marchandises

Les niveaux annuels d'émissions du secteur des transports (de passagers et de marchandises) ont augmenté de 37 Mt de 1990 à 2006, soit 29 p. 100 de la hausse totale des émissions du pays (tableau 2). Cette augmentation est autant attribuable au transport de passagers qu'au transport de marchandises.

Les émissions liées au transport de passagers ont augmenté en raison d'une combinaison de facteurs démographiques, économiques et sociaux (Steenhof et McInnis 2008). D'abord, la demande de services de transport est en hausse, car la population canadienne a augmenté d'environ 3,2 millions d'habitants et le nombre de kilomètres

conduits par habitant s'est accru. En outre, les choix de modes de transport des Canadiens et la hausse du nombre de Véhicules Utilitaires Sports (SUV) et de camions légers dans le parc de véhicules de passagers ont eu des répercussions sur les émissions de GES. La préférence des consommateurs pour plus de chevaux-vapeur ont réduit l'effet de l'amélioration de l'efficacité des véhicules de passagers pendant cette période.

L'accroissement du commerce intérieur et international constitue le facteur le plus important à la base de la hausse de 17 Mt (43 p. 100) des émissions du transport de marchandises. Parallèlement aux augmentations des besoins du

Tableau 2 Sommaire des variations des émissions dans le secteur des transports (1990 et 2006)

	1990	2006	De 1990 à 2006		
	Émissions (Mt éq. CO ₂)		Variation absolue	% de variation	% du total
<i>Transport de passagers</i>	77,3	97,3	19,9	26	53
<i>Transport de marchandises</i>	39,5	56,6	17,1	43	46
<i>Autre*</i>	4,60	4,89	0,3	6	1
Total	121	159	37,3	31	100

* « Autre » comprend les véhicules récréatifs et les appareils résidentiels comme les tondeuses à gazon.

19. Les exportations d'électricité ont diminuées de 5 p. 100 en 2006 comparativement à celles de 2005. Statistique Canada, 2008. Guide statistique de l'énergie année, no au catalogue 57-601-X.

transport de marchandises, le type de modes de transport utilisés pour les livraisons commerciales au Canada représente un autre facteur important. Depuis 1990, en raison de processus, tels que l'apparition de la livraison juste à temps et de la nécessaire flexibilité des systèmes de transport, la plupart des mouvements de marchandises ont été effectués par camions lourds, qui représentent le mode de transport de marchandises le plus énergivore et à plus forte intensité d'émissions.

Le transport de passagers et de marchandises a continué à augmenter énormément de 2003 à 2006. Bien que l'efficacité des moteurs des véhicules légers se soit beaucoup améliorée au

cours de la période, ce progrès a été neutralisé par l'augmentation des chevaux-vapeur moyens des véhicules privés (NHTSA 2007²⁰), entraînant très peu d'effets nets de la technologie par rapport à la consommation d'énergie par passager-kilomètre. En même temps, le poids croissant des cargaisons a fait augmenter l'intensité par tonne-kilomètre parcourue par les camions lourds²¹. L'absence générale d'amélioration quant à l'intensité, associée aux tendances liées aux modes de transport de passagers et de marchandises, indique que les émissions ont suivi de près la tendance à la hausse des activités de transport. Par conséquent, les émissions du secteur se sont accrues de près de 8,7 Mt éq. CO₂ au cours de la période de trois ans.

2.4 Fabrication et industrie

Les émissions du secteur industriel canadien, y compris les sous-secteurs lourds énergivores et à intensité d'émissions élevée, tels que le fer et l'acier, les produits chimiques, les pâtes et papiers et le ciment, et les sous-secteurs manufacturiers à intensité d'émissions plus faible, ont reculé de 9 Mt de 1990 à 2006, une baisse de près de 8 p. 100. Cet important déclin est attribuable aux changements technologiques et à la modification des procédés ainsi qu'à l'amélioration de la productivité; en outre, les sous-secteurs ayant l'intensité d'émissions la plus élevée de l'industrie lourde n'ont pas crû de façon importante en ce qui a trait aux extrants économiques ou physiques (c.-à-d. l'effet de restructuration). Ces tendances à long terme contrastent avec celles de la production des combustibles fossiles, du transport et de la production d'électricité, secteurs qui ont connu une forte croissance des activités et des émissions.

La croissance et le taux de variation des émissions, des extrants économiques et de l'intensité des émissions diffèrent d'un sous-secteur industriel à l'autre de 1990 à 2006 (tableau 3). Au début des années 1990, l'économie canadienne était en récession, ce qui a fait diminuer les émissions de GES des secteurs manufacturiers et industriels.

Au cours des années 1990, la montée de l'économie du savoir ainsi que la hausse de la construction et de la consommation personnelle ont fait augmenter la production manufacturière. Au cours des dernières années, toutefois, le ralentissement des exportations aux États-Unis, l'appréciation du dollar canadien par rapport au dollar américain et les prix croissant du pétrole ont joué un rôle dans la baisse des émissions de GES de certains sous-secteurs.



20. NHTSA. 2007. <http://www.nhtsa.gov/cars/rules/CAFE/NewPassengerCarFleet.htm> (disponible en anglais seulement).

21. Tiré de Statistique Canada (plusieurs années). *Enquête sur les véhicules au Canada*. Ottawa.

Tableau 3 Variation des émissions, du PIB et de l'intensité économique des émissions par sous-secteur industriel, 1990 et 2006

	Émissions (Mt éq. CO ₂)				PIB (millions) (en dollars constants de 1997)			Intensité économique des émissions (kg GES/\$PIB)		
	1990	2006	Variation	Variation (%)	1990	2006	Variation (%)	1990	2006	Variation (%)
<i>Fabrication</i>	28,0	34,7	6,66	24	92 530	141 261	53	0,30	0,25	-19
<i>Produits chimiques industriels</i>	29,0	21,7	-7,31	-25	11 368	17 777	56	2,56	1,22	-52
<i>Sidérurgie</i>	13,6	14,2	0,53	4	2 978	3 259	9	4,58	4,35	-5
<i>Foresterie, pâtes et papier</i>	17,3	10,0	-7,33	-42	13 519	14 649	8	1,28	0,68	-47
<i>Fusion et raffinage</i>	15,6	12,1	-3,57	-23	2 978	3 259	9	5,25	3,70	-29
<i>Ciment</i>	9,13	12,2	3,04	33	1 972	2 630	33	4,63	4,63	0
<i>Exploitation minière</i>	5,95	5,38	-0,57	-10	7 924	9 701	22	0,75	0,55	-26
<i>Construction</i>	3,78	3,11	-0,67	-18	48 156	67 618	40	0,08	0,05	-41
Total	123	113	-9,21	-8	181 425	260 154	43	0,68	0,44	-36

Points saillants des sous-secteurs industriels :

Fabrication : ce secteur, qui comprend l'industrie automobile ainsi que les manufacturiers d'appareils électroniques et électriques, produit la majorité des émissions. En raison de la forte croissance de la production (en particulier au cours de la dernière moitié des années 1990), il est également le sous-secteur contribuant le plus à l'augmentation des émissions. Toutefois, même si les émissions se sont accrues à long terme, l'intensité économique des émissions du secteur manufacturier a diminué en raison de l'amélioration de l'efficacité énergétique et de la productivité.

Produits chimiques industriels : la fabrication de produits chimiques est énergivore et entraîne des émissions en raison des nombreuses réactions chimiques qui en découlent. Cependant, malgré une hausse de la production depuis 1990, les émissions de ce secteur ont diminué de plus de 7 Mt, soit une baisse des émissions absolues d'environ 25 p. 100 et une réduction de l'intensité économique des émissions de quelque 56 p. 100. Cette tendance à long terme reflète la baisse générale des besoins énergétiques de la fabrication de produits chimiques et la réduction des émissions des procédés industriels par l'utilisation de technologies de réduction des émissions. Par

exemple, Dupont Canada a installé un système de réduction des émissions d'oxyde de diazote à son usine d'acide adipique²² en 1997, ce qui a permis de réduire les émissions de N₂O d'environ 8 Mt.

Sidérurgie : les émissions de la production sidérurgique ont augmenté de 4 p. 100 de 1990 à 2006, bien que la situation ait été anormale en 1990 en raison d'une grève de cinq mois à l'un des plus importants producteurs d'acier du pays, qui a fait diminuer la production d'acier de 20 p. 100 par rapport à 1989 (CIEEDAC 2008)²³. À l'instar des fabricants de produits chimiques, les producteurs d'acier ont réalisé d'importantes améliorations de l'efficacité énergétique. En effet, l'intensité énergétique de la production d'acier a diminué d'environ 14 p. 100 de 1990 à 2005. La hausse de la proportion d'acier produit à l'aide de fours électriques à arc (FEA) a également permis de réduire les émissions. Ce mode de production utilise des riblons d'acier recyclés et évite les émissions attribuables à la réduction du minerai de fer en fonte brute, coupant ainsi de moitié les émissions par rapport à la production d'acier à partir de matières de première vierge.

Foresterie, pâtes et papier : les émissions dans ce secteur ont diminué de plus de 42 p. 100 (7,3 Mt) de 1990 à 2006. La restructuration du secteur

22. Utilisé dans la production de nylon, l'acide adipique est fabriqué à l'usine de Dupont à Maitland, en Ontario.

23. CIEEDAC, 2008. *A Review of Energy Consumption and Related Data: Canadian Iron and Steel and Ferro-Alloy Manufacturing Industries 1990 to 2006*. Mars 2008.

en raison de la mondialisation et des hausses récentes du prix du pétrole, de même que l'appréciation du dollar canadien ont entraîné une baisse de la demande de produits canadiens. Parmi les améliorations technologiques et des procédés, mentionnons l'utilisation des déchets ligneux comme source d'énergie, la cogénération et la transition du mazout lourd au gaz naturel.

Fusion et raffinage : des diminutions des émissions ont été observées dans le secteur de la fusion et du raffinage des métaux non ferreux, notamment dans le sous-secteur de l'aluminium, où les émissions sont passées de 15,6 Mt à 12,2 Mt. Cette baisse a été influencée par la variation des taux de production et des changements technologiques qui ont permis de réduire grandement les PFC et le SF₆ par rapport aux niveaux de 1990. Des objectifs volontaires et progressifs de l'industrie de l'aluminium ont déjà permis de réduire les émissions de GES et la consommation énergétique moyenne à long terme, même si la production a augmenté de plus de 85 p. 100 depuis 1990 (Association de l'aluminium du Canada 2007)²⁴.

Ciment : les émissions de la production de ciment ont augmenté de plus de 33 p. 100 de 1990 à 2006, passant de 9,1 Mt à 12,2 Mt. La hausse des émissions a suivi de près l'accroissement de la production de clinker²⁵, qui a augmenté de 35 p. 100 de 1990 à 2006. La forte demande intérieure et mondiale de ciment a soutenu la croissance du secteur. La hausse de la production de clinker est partiellement attribuable aux exportations vers le marché américain.

Exploitation minière : dans le sous-secteur de l'exploitation minière²⁶, les émissions sont passées de 5,9 Mt à 5,4 Mt. Le déclin constant de la production à de nombreux types de mines en exploitation au Canada constitue le principal facteur de la baisse des émissions. De 1990 à 2005, par exemple, la production physique de minerais



métalliques a diminué d'environ 37 p. 100, alors que la production de minéraux a reculé de 1 p. 100 (Statistique Canada 2006b, e). Néanmoins, au cours de la même période, le PIB du secteur a augmenté de près de 18 p. 100. La hausse du PIB relative à la production globale est en grande partie attribuable à une augmentation de la production des mines de diamant, d'uranium et de potasse. Les difficultés de production en raison de grèves, de négociations collectives, de l'épuisement des sources les plus productives (et accessibles) et une valeur marchande plus élevée par unité de production ont également joué un rôle dans la diminution des émissions de GES.

Construction : les émissions des activités de construction ont décliné d'environ 17 p. 100, même si l'activité économique associée à ce secteur a presque doublé. Une partie de cette baisse peut être attribuée à la diminution de la consommation de carburants à intensité de GES élevée comme le kérosène et le mazout, mais le manque de données ne permet pas d'approfondir la question.

24. Association de l'aluminium du Canada, 2007. *Development of Aluminum Production in Canada since 1960*, http://www.aac.aluminium.qc.ca/frameset/index_en.html et Association de l'aluminium du Canada, 2007, *Canadian Primary Aluminum Production*. Le 5 janvier 2007.

25. Le clinker est le principal composant du ciment.

26. Dans le présent rapport, « exploitation minière » renvoie uniquement aux minéraux, aux métaux, aux pierres précieuses, etc. et non à l'extraction de produits énergétiques comme le bitume et le charbon.

2.5 Services

Les industries des services (p. ex. le commerce de détail, les services financiers, les services gouvernementaux et autres services publics) représentent la composante à la croissance la plus rapide de l'économie canadienne sur le plan de la contribution à la production économique totale et aux emplois. Ces industries diffèrent des autres composantes de l'économie, car elles offrent des services, et non des biens. Par conséquent, les émissions sont en grande partie attribuables au chauffage et à la climatisation des édifices et à l'alimentation de l'éclairage, des ordinateurs et d'autres appareils nécessaires aux activités. Les émissions provenant de ce secteur dans l'Inventaire national ne comprennent que l'utilisation directe de combustibles, et non l'électricité consommée²⁷. De 1990 à 2006, les émissions directement liées aux industries des services ont augmenté de près de 15 Mt, soit environ 37 p. 100. Cette hausse a cependant eu lieu en majeure partie de 1990 à 2003, car, au cours des trois dernières années, les émissions ont reculé de 3,5 Mt.

Deux facteurs importants ont contribué à la hausse des émissions à long terme : l'ajout d'une superficie de plancher pour les bureaux de 13,1 million de mètres carrés pour les établissements commerciaux (une augmentation de plus de 28 p. 100) et l'accroissement de l'utilisation d'équipement de bureau, de systèmes de chauffage et de climatisation et d'autres appareils énergivores. Ce dernier facteur s'est traduit par une augmentation de l'intensité d'énergie par unité de surface de plancher. Ressources naturelles Canada,

par exemple, estime que, de 1990 à 2005, l'intensité énergétique des édifices commerciaux a augmenté de près de 10 p. 100 (Ressources naturelles 2006d).

Si les émissions provenant de l'électricité étaient incluses dans ces calculs, les émissions attribuables aux industries des services seraient beaucoup plus élevées, puisque la consommation d'électricité a grimpé de près de 22 p. 100 depuis 1990, presque 95 p. 100 de cette hausse étant attribuable à l'équipement auxiliaire comme les ordinateurs et autres appareils électroniques (69 p. 100 du total) et à la climatisation (26 p. 100 du total) (Ressources naturelles Canada 2006a). Cette évolution s'est produite au moment où les activités commerciales mondiales ont été transformées par l'arrivée des ordinateurs personnels et, plus récemment, par Internet. En outre, l'augmentation de la surface utile de bureau s'est traduite par une hausse des besoins en climatisation (puisque les bureaux sont occupés pendant les heures les plus chaudes de la journée). L'éclairage représente les 5 p. 100 restant de la demande d'électricité.

Toutefois, au cours des trois dernières années, les émissions directes liées au secteur ont reculé de près de 3,5 Mt. Le facteur le plus important ayant influé sur cette tendance est la baisse des besoins énergétiques en chauffage et en climatisation, une tendance attribuable en partie à des programmes mis en place pour aider les consommateurs à réduire leur demande d'énergie ainsi qu'aux hivers plus doux en 2004, en 2005 et en 2006.

2.6 Secteur résidentiel

Les émissions dans le secteur résidentiel (y compris les maisons, les logements et autres habitations) ont diminué de 2,5 Mt de 1990 à 2006, soit 5 p. 100, même si la surface utile de ces bâtiments a augmenté d'au moins 32 p. 100²⁸. L'unité de

logement type au Canada s'est agrandi d'environ 4 m² (Ressources naturelles Canada 2007)²⁹. Les émissions de GES ont diminué grâce aux efforts de l'industrie et des consommateurs, encouragés par bon nombre de programmes

27. Des émissions sont également attribuables aux véhicules et aux camions privés exploités par les détaillants, etc., mais la majorité de celles-ci sont incluses dans le secteur des transports, car le carburant de ces véhicules est acheté aux stations services de détail.

28. Des données sur la surface utile étaient disponibles jusqu'en 2005 au moment de la publication.

29. Ressources naturelles Canada, 2007. Modèle d'utilisation finale pour le secteur résidentiel. Ottawa. Juin 2007.

gouvernementaux visant à améliorer l'efficacité (p. ex. ENERGY STAR®) et à réduire les émissions (p. ex. EnerGuide), mais les effets des hivers plus doux et de la hausse du prix du carburant constituent également des facteurs importants (voir l'encadré 2 pour en savoir plus sur les liens entre la température et la demande en énergie). En raison des températures moins froides, les foyers et les entreprises canadiens ont consommé moins d'énergie pour le chauffage à l'hiver 2006 qu'à l'hiver 2003. En particulier, des réductions des niveaux d'émissions ont eu lieu à chacune des trois dernières années, les émissions annuelles diminuant de près de 4,8 Mt de 2003 à 2006.

Un certain nombre de percées technologiques importantes ont été particulièrement pertinentes pour le secteur résidentiel. D'abord, l'efficacité des systèmes de chauffage résidentiels a augmenté, et les propriétaires utilisent de plus en plus le gaz naturel comme source de carburant au lieu

de l'huile ou de l'électricité. Puisque le chauffage demande beaucoup plus d'énergie que toutes les autres utilisations finales dans les foyers canadiens, ces changements sont importants et ils mènent directement à des réductions des émissions, même si la taille moyenne des unités de logement a augmenté d'environ 4 m² (Ressources naturelles Canada)³⁰. Au cours des dernières années, un certain nombre de programmes de rénovation ont permis aux Canadiens d'améliorer l'efficacité énergétique de leur demeure, et la construction de maisons éconergétiques a été encouragée par des programmes comme l'Initiative R-2000.

Le secteur résidentiel est également un grand consommateur d'électricité et, par conséquent, les efforts visant l'amélioration de l'efficacité électrique ont d'importantes répercussions indirectes sur la réduction des besoins de production d'électricité. Les plus importants

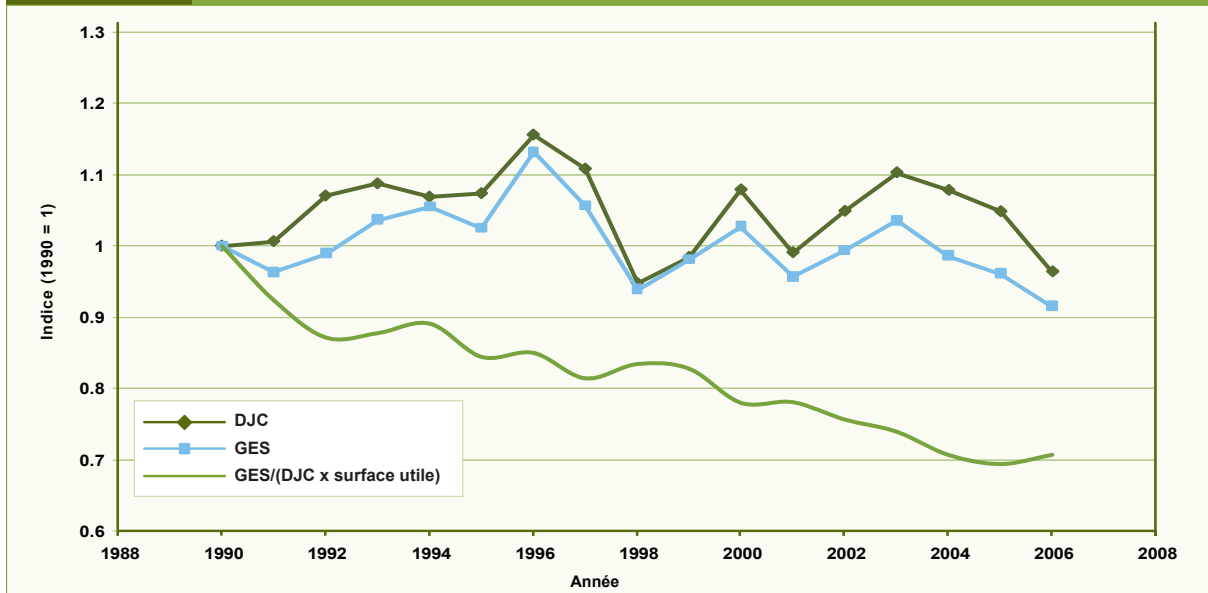
RÉDUCTION DES BESOINS EN CHAUFFAGE DANS LES ÉDIFICES RÉSIDENTIELS ET COMMERCIAUX

La quantité d'énergie nécessaire pour chauffer et climatiser une habitation est étroitement liée à la température extérieure. Deux indicateurs sont fréquemment utilisés pour déterminer les effets du temps sur les besoins en énergie et les émissions de GES : les degrés-jours de chauffage (DJC) et les degrés-jours de réfrigération (DJR). Les DJC annuels sont la somme du nombre de journées au cours d'une année où la température est inférieure à 18 °C multipliée par la différence de degrés entre 18 °C et la température atteinte à chacune de ces journées. Les DJR annuels sont la somme du nombre de journées au cours d'une année où la température est supérieure à 18 °C multipliée par la différence de degrés entre la température atteinte chacune de ces journées et 18 °C. Puisque le Canada est un pays nordique, le chauffage résidentiel consomme annuellement beaucoup plus d'énergie pour une maison moyenne comparativement à d'autres pays.

De 1990 à 2006, il y a eu une forte corrélation entre les DJC au Canada et les émissions de GES provenant du secteur résidentiel. Cette situation illustre la relation étroite entre les températures extérieures et la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer une maison. La diminution des émissions de GES par surface utile devant être chauffée (tel qu'il est indiqué par le produit de la surface utile et des DJC) constitue également une importante relation. Ce découplage est attribuable à l'amélioration de l'efficacité du chauffage et de l'enveloppe thermique des édifices ainsi qu'à certains changements dans les mélanges de combustibles utilisés pour le chauffage (voir la figure 7).

30. Ressources naturelles Canada, 2007. Modèle d'utilisation finale pour le secteur résidentiel. Ottawa. Juin 2007.

Figure 7 Relation entre les DJC et les émissions résidentielles de GES, 1990-2006



Remarques : a) Pour éliminer l'effet des variables climatiques et de population, la tendance est mesurée en émissions de GES divisées par le produit de la surface utile et des DJC pour la période. La courbe est indexée à 1990. Si l'efficacité ou les modèles d'utilisation de combustible n'avaient pas changé, le graphique montrerait une ligne horizontale. Cependant, le taux d'émission indique une tendance à la baisse de 1990 à 2006, ce qui indique la façon dont l'amélioration de l'efficacité des édifices et le changement de combustible entraînent des réductions d'émissions.

b) La surface utile résidentielle pour 2006 se fonde sur les dénombrements d'habitations et les données de permis de construction de Statistique Canada.

de ces changements ont trait aux gros appareils électroménagers. Par exemple, les nouveaux réfrigérateurs sont jusqu'à 50 p. 100 plus efficaces grâce à des programmes comme ENERGY STAR®,

ce qui est important, étant donné que cet appareil consommait près de 10 p. 100 de l'électricité produite au Canada en 1990.

2.7 Agriculture

Le secteur de l'agriculture a également contribué à la hausse des émissions au Canada depuis 1990. Les émissions s'établissaient à environ 69 Mt en 2006, une augmentation de près de 12 Mt (21 p. 100) par rapport aux niveaux de 1990 (figure 8).

Les principales activités produisant des émissions dans ce secteur sont l'élevage, les cultures agricoles et l'utilisation de combustibles à la ferme, qui représentaient respectivement 61 p. 100, 29 p. 100 et 10 p. 100 des émissions agricoles en 2006. La contribution relative de l'élevage a augmenté au cours de la période (voir la figure 7)

et, plus important encore, environ 80 p. 100 de la hausse des émissions du secteur agricole de 1990 à 2006 est liée à l'élevage.

Les émissions animales sont principalement attribuables à la fermentation entérique, soit la digestion d'aliments, qui représente en moyenne 65 p. 100 des émissions animales (24 Mt en 2006). Le reste des émissions est lié à l'utilisation du fumier (9 p. 100 des émissions animales en 2006) et aux émissions d'azote découlant de l'application du fumier comme engrais (16 p. 100) ou déposé sur le pâturage (10 p. 100).

L'importante croissance de la population animale représente une hausse de 34 p. 100 des émissions associées à l'élevage (qui sont passées de 28 à 37 Mt) de 1990 à 2006. Notamment, le secteur de l'élevage bovin a augmenté de 36 p. 100 au Canada (surtout en Alberta), l'industrie porcine, de 47 p. 100 (en particulier au Manitoba, au Québec, en Ontario, en Saskatchewan et au Nouveau-Brunswick) et l'industrie avicole, de 31 p. 100.

Parmi toutes les principales catégories de bétail du pays, c'est la production de bétail non laitier qui a eu les répercussions les plus importantes sur les tendances d'émissions de GES provenant de l'agriculture au Canada. Dans l'ensemble, le bétail non laitier est la cause de 78 à 81 p. 100 des émissions attribuables à la fermentation entérique et de 25 à 30 p. 100 des émissions provenant de l'utilisation du fumier. L'influence du bétail non laitier sur les tendances d'émissions n'est pas seulement attribuable à la croissance de la population; elle est également causée par l'augmentation de la productivité bovine. En effet, le poids moyen des génisses et des jeunes bœufs de boucherie était respectivement de 28 p. 100 et de 23 p. 100 supérieur en 2006 par rapport à 1990. Ce poids accru se reflète dans l'accroissement de la

fermentation entérique et de l'utilisation de fumier. Par conséquent, même si la population animale était restée la même qu'en 1990, l'amélioration de la productivité aurait quand même entraîné une hausse d'émissions.

Au contraire, les émissions liées aux vaches laitières ont reculé d'environ 14 p. 100 depuis 1990, alors que leur population a diminué de 26 p. 100. La réduction du troupeau est en partie neutralisée par une augmentation de 26 p. 100 de la productivité laitière moyenne, en raison de l'amélioration de la génétique et des modifications des pratiques d'alimentation et de gestion. Par conséquent, même si la baisse de la population de vaches laitières a permis une réduction des émissions dans cette catégorie, une vache moyenne produit aujourd'hui plus de lait qu'en 1990 et émet davantage de GES.

De fortes tendances régionales sont également dignes de mention. Historiquement, la plupart des industries laitières sont situées en Ontario et au Québec, et la production bovine a principalement lieu en Alberta. La population de bœuf d'élevage de l'Alberta représente de 40 à 45 p. 100 du total national (et environ les deux tiers du total canadien si on la combine avec la population bovine de la Saskatchewan). Cette situation signifie que les émissions agricoles ont augmenté principalement en Alberta, contribuant ainsi, avec d'autres secteurs de son économie, à une forte hausse des émissions.

Les émissions attribuables aux cultures agricoles (20 Mt en 2006) proviennent de la dégradation des résidus de culture (9 Mt) ainsi que des pertes et des émissions d'azote découlant de l'application du fumier comme engrais (11 Mt). Depuis 1990, les émissions liées à l'utilisation d'engrais ont augmenté de 21 p. 100, ce qui correspond à la hausse de 29 p. 100 de l'utilisation d'engrais synthétique attribuable à l'intensification des systèmes de culture dans les Prairies canadiennes. Cette tendance est partiellement atténuée par une réduction de 55 p. 100 de la superficie de jachère d'été et d'une augmentation de 104 p. 100 des méthodes culturales de conservation du sol, principalement dans les Prairies. Ces méthodes



sont encouragées comme pratiques exemplaires de gestion dans le cadre de la lutte contre l'érosion et de la séquestration de carbone.

Depuis 1990, les émissions provenant des combustibles utilisés à la ferme ont diminué de 4 p. 100. Une combinaison de facteurs explique cette baisse, notamment la modification des pratiques agricoles, l'amélioration de l'efficacité de la machinerie et la modernisation des bâtiments (serres et bâtiments d'élevage), qui a entraîné une réduction de la consommation de combustible pour le chauffage.

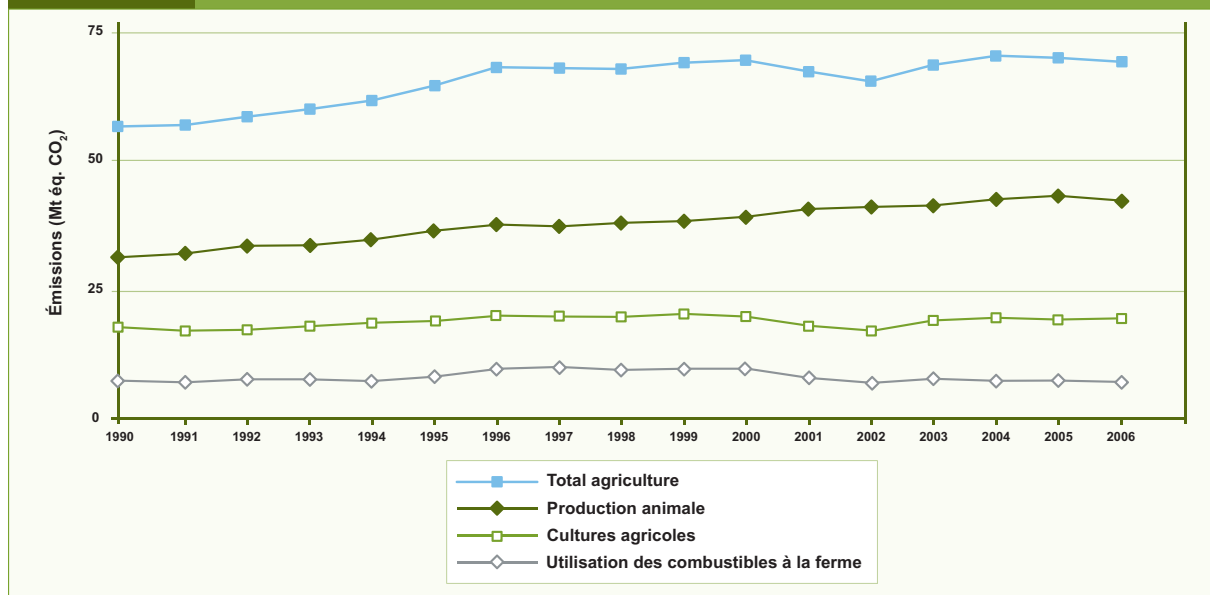
Les facteurs économiques généraux dans le secteur de l'agriculture sont semblables à ceux des autres secteurs. Dans le cas du bovin à viande, la production accrue a en grande partie desservi le marché d'exportation. L'apparition d'encéphalopathie spongiforme bovine (maladie de la vache folle) a eu d'importantes répercussions sur les marchés d'exportation et la population bovine du Canada : en mai 2003, les produits de bœuf canadien ont été interdits à l'échelle internationale. Avant l'interdiction, près de la moitié du bétail vendu au Canada était exportée, sous forme de viande ou d'animaux vivants; en 2002, près de 90 p. 100 des exportations de bœuf canadien étaient destinées aux États-Unis, pour un total

de 3,7 milliards de dollars. Le prix du bœuf a plongé en raison de la forte baisse des exportations de bœuf (animaux vivants et viande), entraînant ainsi une hausse soudaine des populations d'animaux domestiques (une hausse de 9 p. 100 de janvier 2003 à janvier 2004). En septembre 2003, les États-Unis et d'autres pays ont convenu de rouvrir leurs portes aux importations de bœuf canadien désossé provenant d'animaux de moins de 30 mois, en vertu d'un processus de délivrance de permis. Les exportations de bœuf ont commencé à se redresser, mais les populations d'animaux plus âgés étaient toujours élevées. En juillet 2005, le bétail canadien vivant de moins de 30 mois a été autorisé à entrer aux États-Unis.

La production porcine du Canada est en grande partie exportée : les exportations de viande de porc sont de 44 p. 100 supérieures à la consommation intérieure et représentaient 2 840 millions de dollars en 2005. Les États-Unis et le Japon comptabilisent respectivement à 37 p. 100 et 26 p. 100 des exportations canadiennes des produits porcins.

Entre-temps, les cultures agricoles sont demeurées relativement stagnantes, ce qui reflète les prix faibles et la concurrence croissante des marchés internationaux.

Figure 8 Tendances dans le secteur agricole, 1990-2006



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

La série chronologique des flux nets du secteur de l'ATCATF semble indiquer que l'ensemble du secteur peut se transformer de puits à sources de CO₂. Les tendances dans l'ATCATF sont principalement déterminées par celles des terrains forestiers. Le flux net des terrains forestiers montre une importante variabilité annuelle en raison du modèle erratique des incendies de forêts, qui camoufle les schémas d'intérêt sous-jacents du secteur. Parmi les importantes tendances des sous-secteurs associés aux activités humaines, mentionnons : (1) une hausse de 50 p. 100 de la quantité de carbone absorbé dans la biomasse forestière récoltée de 1990 à 1998, qui s'est ensuite stabilisée

à une moyenne annuelle d'environ 42 Mt de carbone; (2) un déclin stable des émissions de la catégorie des terres cultivées, qui sont passées de 14 Mt éq. CO₂ eq en 1990 à une absorption nette d'une Mt en 2006, liée à l'adoption de méthodes culturales de conservation du sol et à la réduction des jachères d'été. Néanmoins, les importantes perturbations de forêts ayant eu lieu au cours des dernières années, comme l'infestation de dendroctone du pin ponderosa dans l'ouest du Canada, ont certainement joué un rôle dans la tendance apparente de l'ATCATF. Ce secteur n'est pas tenu en compte dans les estimations des totaux nationaux de gaz à effet de serre.



3 Émissions de GES dans les provinces

Le tableau 4 fournit un résumé des émissions de GES par province et territoire pour 1990 et 2006. Il est à noter que la somme des estimations des émissions dans les provinces et les territoires ne

correspond pas exactement aux totaux nationaux. Ces différences sont principalement attribuables au fait que certaines émissions ne sont calculées qu'à l'échelle nationale seulement.

Tableau 4 Émissions de GES dans les provinces et les territoires en 1990 et en 2006^{a, b}

	Émissions de GES 1990 (Mt éq. CO ₂)	Émissions de GES 2006 (Mt éq. CO ₂)	Variation absolue des émissions (Mt) 1990-2006	Variation relative des émissions (%) 1990-2006	Contribution relative à la croissance absolue des émissions (%) 1990-2006	Émissions de GES par habitant 2006 GHG (tonnes éq. CO ₂ /pers.)	Intensité de GES du PIB 2006 (kg éq. CO ₂ /\$PIB)
NL	9,39	9,39	0,0	0	0,0	18,4	666
PEI	1,96	2,05	0,1	5	0,1	14,9	640
NS	19,0	19,6	0,6	3	0,5	21,0	828
NB	15,9	17,9	2,0	13	2	23,9	907
QC	82,7	81,7	-1,0	-1	-0,8	10,7	362
ON	174	190	16	9	13	15,0	423
MB	18,8	21,2	2,4	13	2	18,0	618
SK	44,0	72,0	28	63	22	72,9	2 275
AB	172	234	63	37	49	69,5	1 609
BC	48,9	62,3	13	28	10	14,4	458
YT	0,54	0,39	-0,1	-27	-0,1	12,6	328
NT & NU	1,49	1,29	-0,2	-13	-0,2	17,7	261

Remarques : a) Les émissions et absorptions de GES du secteur de l'ATCATF ne sont pas incluses. Les émissions de GES de l'ATCATF ne sont signalées qu'à l'échelle nationale et sont exclues des totaux.

b) Les intensités de GES des territoires sont regroupées, car les données ne sont pas disponibles (pour les émissions de GES par habitant et l'intensité de GES du PIB).

c) Les estimations des gouvernements provinciaux peuvent différer de celles présentées dans le tableau. Nous cherchons actuellement à réduire ces écarts.

Sources : Émissions de GES : Environnement Canada, *Inventaire canadien des gaz à effet de serre*, 1990-2006.

Données démographiques : Statistique Canada, *Statistiques démographiques 2007*, révisé, n° au catalogue 91-215-X.

Produit intérieur brut (PIB) : Statistique Canada, tableau CANSIM 379-0017, *Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base (en dollars chaînés de 1997)*, selon le *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN)*. Province, annuel (dollars) de 1990 à 1997 en dollars constants de 1997, de 1998 à 2006 en dollars chaînés de 1997.

Les émissions de gaz à effet de serre au Canada varient d'une région à l'autre. Par exemple, les différences de climat, de ressources pour la production d'énergie ou pour l'industrie, et de modèles de déplacements constituent des facteurs expliquant les différences des niveaux et des tendances des émissions.

Tel qu'il est indiqué au tableau 4, c'est l'Alberta qui a contribué le plus à l'augmentation des émissions de GES au Canada de 1990 à 2006, participant à près de 50 p. 100 (63 Mt) de la

variation totale, suivie de la Saskatchewan, qui a représenté 22 p. 100 (28 Mt) de l'augmentation à l'échelle nationale. L'Ontario se classe en troisième place, à 13 p. 100, suivi de la Colombie-Britannique, à 10 p. 100. L'ensemble du reste des provinces et des territoires ont contribué à 3 p. 100 de la hausse des émissions de GES à l'échelle nationale. La Saskatchewan affichait le niveau d'émissions par habitant le plus élevé en 2006, soit 72,9 t d'émissions de GES par personne, par année, alors que le Québec avait le niveau le plus faible, à 10,7 t.

Les facteurs régionaux d'émissions sont en grande partie liés au taux de croissance économique et démographique, aux modèles de structure économique et à l'énergie primaire disponible. Les variations de ces facteurs ont contribué aux écarts régionaux des tendances des émissions et des émissions par habitant. Par exemple, depuis les dernières années, l'Alberta est au premier rang de la croissance économique nationale en raison de l'accroissement de la demande et des prix de



combustibles fossiles ainsi que de l'investissement accru dans le secteur pétrolier et gazier. Cependant, en raison de cette richesse en combustibles fossiles et de l'absence de sources d'énergie de remplacement comme l'hydroélectricité et le nucléaire, l'Alberta dépend beaucoup plus de sources d'énergie carbonique. Par conséquent, en plus des émissions directement liées à la production de combustibles fossiles, l'augmentation des activités économique et de la population en raison de la croissance rapide du secteur pétrolier et gazier a également entraîné une forte poussée des émissions.

Au contraire, le Québec possède de vastes sources d'hydroélectricité et ses secteurs industriel, commercial et résidentiel dépendent beaucoup moins des combustibles fossiles à forte intensité carbonique. Il a donc été en mesure de diminuer ses émissions tout en assurant une croissance économique. L'Ontario, qui a attiré le nombre le plus élevé de nouveaux résidents de 1990 à 2006 et qui a contribué à la plus grande part de la croissance du PIB à l'échelle nationale, est passée de la première à la deuxième place en ce qui concerne les émissions absolues : l'Ontario a participé à 13 p. 100 de la croissance des émissions canadiennes, bien loin derrière l'Alberta, à 49 p. 100. Les données des émissions par habitant sont encore plus révélatrices; l'économie de l'Ouest canadien est fortement axée sur les ressources, alors que la structure économique de l'Ontario, qui favorise l'expansion de ses assises manufacturières, est bien différente.

4 Tendances des émissions de GES du Canada dans une perspective à long terme

Afin de mieux illustrer les difficultés auxquelles le Canada fait face pour réduire ses émissions, une tendance à long terme des émissions de 1980 à 2006, de même que deux mesures, soit l'intensité économique des émissions mesurée selon le PIB (en dollars constants) et la quantité totale d'énergie utilisée au Canada, est montrée à la figure 9. La période de 1980 à 2006 peut être divisée en trois tranches : de 1980 à 1986 (moment où l'intensité économique des émissions a diminué d'environ 30 p. 100), de 1986 à 1996 (moment où l'intensité économique des émissions est demeurée relativement constante) et de 1996 à 2006 (moment où elle a encore chuté) (voir la figure 9).

Le début des années 1980 a été une période turbulente dans l'histoire mondiale en ce qui a trait à l'approvisionnement en énergie et à la demande. Les importantes améliorations apportées à l'efficacité dans les années 1980 sont principalement attribuables aux crises de prix ainsi qu'aux règlements et aux politiques gouvernementaux en vue d'accroître la sécurité énergétique et l'innovation industrielle. L'industrie a pris des mesures pour réduire ses besoins énergétiques et la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel a diminué à la suite de l'augmentation du prix de l'huile de chauffage, parallèlement au prix d'autres produits pétroliers. Par conséquent, même si l'économie a crû de 17 p. 100 de 1980 à 1986, les émissions ont grandement diminué. Cette situation signifie que l'intensité économique des émissions a chuté de 4 p. 100 par année au cours de cette période. Au cours de la deuxième phase, de 1986 à 1996, l'intensité des GES de l'économie est demeurée relativement stable, en raison de deux faits macroéconomiques particulièrement importants. D'abord, le prix du pétrole brut a grandement



reculé vers la fin des années 1980, à la suite d'un ralentissement marqué de la demande énergétique associé à une poussée de la production de combustibles (AIE 2004). Cette situation a grandement limité les mesures économiques incitatives en vue d'améliorer l'efficacité. Ensuite, le Canada a connu une profonde récession à partir de 1990, le PIB ne se redressant qu'en 1993. Les émissions se sont donc stabilisées et l'intensité des émissions a montré une légère tendance à la hausse. Lorsque la récession s'est terminée, les émissions ont augmenté en raison de la plus forte croissance économique. Les émissions ont augmenté de moins de 1 p. 100 par année de 1990 à 1993, comparativement à 3 p. 100 au cours des années qui ont suivi.

Figure 9 Tendence à long terme des émissions de GES et principales mesures, 1980-2006



Remarque : Les périodes de 1980 à 1986, de 1986 à 1996 et de 1996 à 2006 pourraient être séparées pour souligner le fait qu'elles ont connu des changements importants en ce qui a trait à l'économie, à l'énergie et aux émissions.

À partir de 1997, il y a eu un autre découplage du PIB et des émissions, l'intensité économique des émissions diminuant en moyenne de 2,2 p. 100 par année. Cette baisse peut être expliquée par les changements structurels qui ont eu lieu dans la composition de l'économie et par les améliorations de l'efficacité, les changements dans la combinaison des combustibles utilisés et l'évolution des procédés industriels. Toutefois, malgré une amélioration au cours de la période de 1986 à 1996, cette tendance de l'intensité économique des émissions n'a représenté que la moitié de ce qui a été atteint de 1980 à 1986 et n'a pas permis de réduire les émissions absolues, puisque le taux de croissance économique du Canada était encore plus élevé (la croissance du PIB s'établissait en moyenne à 3,5 p. 100 pendant cette période).

Il n'est pas certain si la diminution de la croissance des émissions qui a lieu depuis 2003 se poursuivra. Il est attendu que l'exploitation pétrolière des sables bitumineux continue à augmenter de façon stable, la production de 2015 projetée s'établissant à près du double de celle de 2005 (Nyboer et Tu 2007). Cette situation exercera une forte pression à la hausse sur les émissions, notamment si l'on tient compte du fait que ces industries ont contribué à 40 p. 100 des augmentations totales des émissions au pays de 1990 à 2006. Des signes indiquent que les prix élevés de l'essence en 2006 pourraient avoir freiné les activités de transport, mais les ventes de camions légers et de VUS dépassent celles des véhicules plus écoénergétiques, en particulier en Alberta (Cross 2007). D'un autre côté, la production de

gaz naturel semble avoir ralenti et il n'est pas prévu qu'elle augmente dans l'avenir (Nyboer et Tu 2007); en outre, il est raisonnable de croire que les plus récentes tendances relatives à la transition vers des sources de production d'électricité à plus faible intensité d'émissions se poursuivra. Il est prévu que les enjeux de la mondialisation qui touchent les exportations canadiennes dans les secteurs de l'énergie, de l'agriculture et d'autres continuent à jouer un rôle dans la production d'émissions.

Il est également à noter que les émissions de GES associées à la production d'électricité au charbon, qui a augmenté depuis le milieu des années 1990, ont commencé à diminuer depuis leur sommet en 2001. Cette baisse est attribuable au remplacement général de combustibles et à l'utilisation de charbon à moindre intensité de GES; la hausse du commerce interprovincial et international a également joué un rôle. Cependant, le coût du carburant, des facteurs économiques et la réglementation constituent toujours d'importants facteurs pour déterminer si la production au charbon et les émissions de GES seront réduites davantage dans l'avenir. Les répercussions d'énergies renouvelables, comme l'éolienne, commenceront à jouer un rôle accru dans les années à venir, car la capacité éolienne du Canada a plus que doublé en 2006.

Les variations météorologiques continueront de représenter un facteur important. Déjà, l'hiver 2007 a été environ 10 p. 100 plus froid que celui de 2006, ce qui a accru la demande énergétique, influant ainsi sur la demande de gaz naturel, d'huile de chauffage et de biocombustibles. Le climat a des effets sur les émissions à divers égards, notamment au Canada, un pays reconnu pour sa météo changeante.

Environnement Canada a tenu compte de ces changements attendus dans ses plus récentes

projections d'émissions dans son rapport *Prendre le virage : Modélisation détaillée des émissions et des répercussions économiques*³¹. L'analyse a établi que les mesures fédérales, selon des hypothèses réalistes quant à leur évolution, réduiront les émissions d'environ 230 Mt éq. CO₂ en-dessous des niveaux prévus en 2020, dont 165 Mt éq. CO₂ seraient attribuables au Cadre réglementaire sur les émissions industrielles de gaz à effet de serre du gouvernement du Canada. Elle indique en outre que ces réductions d'émissions se rattachent probablement à des coûts économiques; on pourrait cependant s'attendre à une atténuation sensible de ces coûts en raison des économies liées à l'efficacité énergétique. Des ajustements importants mais gérables s'avéreront inévitables pour obtenir des réductions absolues réelles des émissions de GES.



31. Environnement Canada, 2008 : http://www.ec.gc.ca/doc/virage-corner/2008-03/571/tdm_toc_fra.htm

Un programme fructueux de réduction des émissions bénéficiera probablement de la baisse continue de l'intensité économique des émissions du Canada au fil du temps, mais il devra le faire à un rythme qui équilibre la croissance continue de la population et de l'économie. La variété des mesures liées aux changements climatiques mises en place dans les provinces et les territoires affectera également le total d'émissions à l'échelle nationale. En outre, il est possible que la sensibilisation aux changements climatiques et la volatilité des prix du pétrole continuent à encourager l'industrie, les consommateurs et les gouvernements à adopter des stratégies qui permettent

de diminuer la consommation énergétique et, donc, les émissions. Les phénomènes récents comme la hausse du prix de l'essence et la sensibilisation accrue du public aux changements climatiques commencent à avoir des effets, mais il est essentiel de prendre des mesures plus importantes pour assurer une réduction échelonnée et continue des émissions. Il ne fait aucun doute qu'une meilleure compréhension de la façon dont les facteurs que représentent la population, l'économie, l'intensité des émissions, l'énergie et la mondialisation affectent les émissions de GES améliorera la capacité du Canada à atteindre ses objectifs actuels et futurs.



Annex 1 • Détails sur les émissions de GES

Tableau 5 Détails sur les émissions de GES par secteur

	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006
	Mt éq. CO ₂						
TOTAL NATIONAL DE GES	592	642	718	741	743	734	721
Production de combustibles fossiles	103	127	151	161	159	157	158
Production en amont	80,1	107	127	137	135	134	136
<i>Production de pétrole classique</i>	19,6	26,4	31,4	30,8	30,5	29,2	29,1
<i>Exploitation, extraction et valorisation des sables bitumineux</i>	16,4	21,2	25,5	31,6	32,6	30,7	33,2
<i>Production et transformation du gaz naturel</i>	30,2	39,8	51,0	57,5	55,8	55,8	55,7
<i>Production de charbon</i>	2,7	2,8	2,0	2,5	2,3	2,3	2,2
<i>Transport de pétrole et de gaz naturel</i>	11,2	17,1	16,8	14,8	14,2	15,8	15,3
Transformation et distribution en aval	23,2	20,1	23,9	23,6	23,9	22,8	22,3
<i>Raffinage du pétrole</i>	20,5	17,2	20,6	20,1	20,4	19,2	18,8
<i>Distribution de gaz naturel</i>	2,8	3,0	3,3	3,4	3,5	3,5	3,5
Électricité	96,9	103	134	137	127	126	118
<i>Production des services d'électricité</i>	92,5	96,6	126	129	119	119	111
<i>Production industrielle</i>	2,2	3,2	4,7	4,6	5,4	4,5	5,5
<i>Production de chaleur et de vapeur</i>	0,7	1,3	1,5	1,7	2,0	1,4	1,0
<i>Transport</i>	1,5	1,5	1,5	1,6	0,8	1,2	1,3
Transport	121	130	142	150	155	157	159
Transport de passagers	77,3	83,1	89,9	93,7	95,8	96,3	97,3
<i>Voitures</i>	46,2	44,7	42,4	41,8	41,6	40,3	39,3
<i>Camions légers</i>	21,4	29,2	38,5	42,4	44,0	45,2	47,1
<i>Véhicules au propane et au gaz naturel</i>	2,2	2,1	1,1	0,8	0,9	0,7	0,8
<i>Motocyclettes</i>	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
<i>Autobus</i>	1,9	2,0	2,0	2,3	2,3	2,4	2,5
<i>Chemins de fer</i>	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<i>Aviation intérieure</i>	5,2	4,8	5,5	6,1	6,6	7,2	7,1
Transport de marchandises	39,5	42,2	47,1	50,8	54,1	55,7	56,6
<i>Camions lourds</i>	26,6	30,6	34,6	37,9	40,5	41,8	43,3
<i>Chemins de fer</i>	6,7	6,1	6,3	5,6	5,7	6,0	6,2
<i>Aviation intérieure</i>	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4
<i>Navigaton intérieure</i>	5,0	4,4	5,1	6,2	6,6	6,4	5,8
Autre : Récréatif et résidentiel	4,6	4,4	5,3	5,5	5,5	5,4	4,9
Industrie lourde et manufacturière	123	121	117	113	120	116	113
<i>Exploitation minière</i>	6,0	5,8	5,8	5,9	5,7	6,0	5,4
<i>Fusion et raffinage (métaux non ferreux)</i>	15,6	14,4	14,2	13,4	12,7	12,5	12,1
<i>Foresterie, pâtes et papiers</i>	17,3	15,3	15,3	13,2	13,7	11,3	10,0
<i>Sidérurgie</i>	13,6	15,0	15,1	13,5	13,7	13,5	14,2
<i>Ciment</i>	9,1	9,8	10,6	10,9	11,3	11,8	12,2
<i>Produits chimiques industriels</i>	29,0	32,0	21,7	19,9	24,2	22,3	21,7
<i>Autre fabrication</i>	28,0	26,2	31,3	33,6	35,6	35,0	34,7
<i>Construction</i>	3,8	2,7	2,9	3,1	3,2	3,2	3,1
Services	39,9	43,8	51,6	58,2	58,7	58,5	54,7
<i>Institutions commerciales et autres</i>	36,2	39,6	47,8	54,4	55,0	54,7	51,3
<i>Administration publique</i>	3,7	4,1	3,8	3,8	3,7	3,8	3,4
Résidentiel	51,2	52,7	52,9	53,6	51,6	50,6	48,8
Industries agricoles	57,0	64,3	69,5	68,5	70,3	69,9	69,0
<i>Utilisation de combustibles à la ferme</i>	7,5	8,6	9,9	7,8	7,7	7,4	7,2
<i>Cultures agricoles</i>	18,1	19,0	20,3	19,5	20,1	19,3	19,7
<i>Élevage</i>	31,4	36,8	39,3	41,2	42,5	43,2	42,2
Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie¹	-110	160	-100	12	41	-8,4	31,0
<i>Terrain forestier – récolte</i>	100	150	170	140	140	170	160
<i>Terrain forestier – autre</i>	-230	-2,1	-280	-140	-110	-180	-140
<i>Terres cultivées</i>	14,0	6,8	2,6	1,0	0,1	-1,0	-1,0
<i>Milieux humides et zones de peuplement</i>	14,0	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

1. Le total national de GES exclut toutes les émissions et tous les puits du secteur de l'affectation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie.

Remarque : Il est possible que l'addition des valeurs ne corresponde pas aux totaux en raison de l'arrondissement des chiffres.

Annex 2 • Émissions du Canada dans un contexte international

Le tableau 6 résume les variations de la croissance économique mesurée par le PIB, la population ainsi que les émissions de GES totales et par habitant de certains pays parties à l'Annexe 1

de la CCNUCC en 1990 et en 2005. Le Canada figure parmi les pays du monde produisant le plus d'émissions de GES par habitant.

Tableau 6 Variation des émissions et facteurs d'activités par pays, 1990-2005^a

	Émissions de GES (Mt éq. CO ₂)		Variation facteurs d'act.		Intensité de la population (tonne éq. CO ₂ /personne)			Intensité de l'économie (kg éq. CO ₂ /\$PIB)			
	1990	2005	Var. v.-à-v. 1990	Cible Kyoto (relative à 1990)	Écart Kyoto ^d	PIB ^e	Pop	2005	Var. depuis 1990	2005	Var. depuis 1990
États-Unis ^b	6 229	7 241	16,3 %			57 %	19 %	24,4	-2,10 %	0,65	-26 %
Communauté européenne ^c	4 258	4 193	-1,5 %	-8,0 %	7,0 %	33 %	7 %	13,4	-8,00 %	0,64	-26 %
Japon	1 272	1 360	6,9 %	-6,0 %	13,7 %	23 %	3 %	10,6	3,36 %	0,27	-13 %
Allemagne	1 228	1 001	-18,4 %	-21,0 %	3,2 %	28 %	4 %	12,1	-21,44 %	0,51	-36 %
Canada	592	734	24,0 %	-6,0 %	32 %	52 %	16 %	22,7	6,7 %	0,90	-18 %
Royaume-Uni	771	657	-14,8 %	-12,5 %	-2,6 %	42 %	5 %	10,9	-18,55 %	0,41	-40 %
Italie	517	580	12,1 %	-6,5 %	19,9 %	21 %	3 %	9,9	8,52 %	0,52	-7 %
France	567	558	-1,6 %	0,0 %	-1,6 %	33 %	7 %	9,2	-8,26 %	0,39	-26 %
Australie	418	525	25,6 %	8,0 %	16,3 %	67 %	19 %	25,8	5,45 %	1,15	-25 %
Espagne	287	441	53,3 %	15,0 %	33,3 %	52 %	12 %	10,2	37,22 %	0,65	1 %
Pays-Bas	213	212	-0,4 %	-6,0 %	6,0 %	38 %	9 %	13,0	-8,74 %	0,55	-28 %
Rép. Tchèque	196	146	-25,8 %	-8,0 %	-19,3 %	23 %	-2 %	14,2	-24,58 %	2,17	-40 %
Autriche	79	93	18,0 %	-13,0 %	35,6 %	37 %	7 %	11,3	10,51 %	0,45	-14 %
Suède	72	67	-7,3 %	4,0 %	-10,8 %	36 %	5 %	7,4	-12,03 %	0,25	-32 %
Danemark	70	65	-7,0 %	-21,0 %	17,7 %	37 %	5 %	12,1	-11,77 %	0,38	-32 %
Norvège	50	54	8,8 %	1,0 %	7,8 %	58 %	9 %	11,7	-0,14 %	0,30	-31 %

- Remarques :
- Toutes les sources de données sont tirées de la CCNUCC, et 2005 était la dernière année pour laquelle il y avait des données au moment de la rédaction, contrairement au rapport principal, qui présente des données jusqu'en 2006. La CCNUCC publiera ses données pour 2006 après leur présentation par toutes les Parties ainsi que leur compilation et leur condensation.
 - Les États-Unis n'ont pas ratifié le Protocole de Kyoto, et n'ont donc aucune cible en vertu de Kyoto.
 - La Communauté européenne comprend les 15 pays membres originaux : Autriche, Belgique, Danemark, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Portugal, Espagne, Suède et Royaume-Uni. Seulement certains pays sélectionnés de l'Union européenne ont été montrés.
 - Un écart positif par rapport à Kyoto indique la mesure dans laquelle (en pourcentage) un pays dépasse ses cibles de réduction des émissions tel qu'elles sont précisées dans le Protocole de Kyoto.
 - Pour des besoins de comparaison, le PIB du Canada (et de tous les autres pays du tableau) se fonde sur les mesures de la Banque mondiale, soit le dollar américain constant de 2000, ce qui diffère des données de PIB utilisées dans le reste du rapport, qui se fonde en grande partie sur les données de Statistique Canada (et utilise le dollar canadien).
 - Population.

Sources : Les données sur la population et le PIB sont tirées de la base de données des Indicateurs de développement dans le monde du Groupe de la Banque mondiale (<http://devdata.worldbank.org/query/default.htm>). Les données sur les émissions de GES proviennent de la base de données sur les émissions de GES de la CCNUCC (http://unfccc.int/ghg_emissions_data/predefined_queries/items/3814.php) sauf celles du Canada, dont les données proviennent de l'*Inventaire canadien des gaz à effet de serre, 1990-2006* d'Environnement Canada.

Annexe 3 • Relation entre les secteurs économiques et les catégories du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Tel que nous l'avons mentionné dans l'avant-propos, le présent document accompagne le *Rapport d'inventaire national 1990–2006 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, qui a été présenté à la CCNUCC en vertu des obligations du Canada conformément à la Convention et au Protocole de Kyoto.

Dans le RIN, les quantités estimées de toutes les émissions et absorptions de GES sont signalées en fonction des catégories acceptées à l'échelle internationale, qui se divisent en six secteurs de la CCNUCC (énergie; procédés industriels; utilisation de solvants et autres produits; agriculture; affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie; déchets).

Ces catégories, d'abord établies par le *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)*, sont utilisées par la CCNUCC pour regrouper certaines méthodes normalisées. Cependant, elles ne correspondent pas au regroupement économique plus représentatif des activités canadiennes que nous avons choisi pour classer les émissions dans le présent document. Toutefois, les émissions de GES totales contenues dans le Rapport d'inventaire national sont identiques à celles qui sont signalées dans le présent document (pour toutes les années de 1990 à 2006).

Le tableau 7 (pour 2006) montre la correspondance entre les émissions telles qu'elles sont montrées dans le Rapport d'inventaire national et les catégories du GIEC.



Tableau 7 Émissions de GES en 2006 selon les catégories du Rapport d'inventaire national et les catégories économiques

2006														
	Catégories économiques Total ^a	Catégorie de l'inventaire national ^a												
		Énergie						Procédés Industriels						
		Énergie : combustion de combustibles		Énergie : Émissions fugitives				Total	Produits minéraux ^c	Industrie chimique ^a	Production de métal ^d	Consommation d'halocarbures et de SF ₆	Autres procédés et procédés indifférenciés	Total
		Stationnaire ^c	Transport	Emissions fugitives (involontaires)	Torchage	Évacuation (Production et procédés)								
Mt CO ₂ équivalent														
Inventaire National Total^{a,b}	721	324	192	27,7	6,0	33,1	583	9,6	9,3	16,8	6,6	12,5	54,8	
Production de combustibles fossiles	158	80,7	10,3	27,7	6,0	33,1	158							
Production de combustibles fossiles en amont^c	136	63,1	10,3	24,1	5,8	32,2	136							
<i>Production de pétrole classique</i>	29,1	6,0		3,7	3,3	16,1	29,1							
<i>Exploitation, extraction et valorisation des sables bitumineux</i>	33,2	26,5		1,9	1,1	3,7	33,2							
<i>Production et transformation de gaz naturel</i>	55,7	29,7		12,1	1,4	12,4	55,7							
<i>Production de charbon</i>	2,2	0,9	0,6	0,6	0,0	0,0	2,2							
<i>Transport de pétrole et de gaz naturel</i>	15,3		9,7	5,7	0,0	0,0	15,3							
Distribution et traitement de combustibles fossiles en aval	22,3	17,6		3,7	0,2	0,9	22,3							
<i>Raffinage du pétrole</i>	18,8	17,6		0,1	0,2	0,9	18,8							
<i>Distribution du gaz naturel</i>	3,5			3,5	0,0	0,0	3,5							
Électricité	118	117					117				1,3		1,3	
<i>Production des services d'électricité</i>	111	111					111							
<i>Production industrielle</i>	5,5	5,5					5,5							
<i>Production de chaleur et de vapeur</i>	1,0	1,0					1,0							
<i>Transport</i>	1,3										1,3		1,3	
Transport	159		159				159							
Transport de passagers	97,3		97,3				97,3							
<i>Voitures</i>	39,3		39,3				39,3							
<i>Camions légers</i>	47,1		47,1				47,1							
<i>Véhicules au propane et au gaz naturel</i>	0,8		0,8				0,8							
<i>Motocyclettes</i>	0,3		0,3				0,3							
<i>Autobus</i>	2,5		2,5				2,5							
<i>Chemins de fer</i>	0,2		0,2				0,2							
<i>Aviation intérieure</i>	7,1		7,1				7,1							
Transport de marchandises	56,6		56,6				56,6							
<i>Camions lourds</i>	43,3		43,3				43,3							
<i>Chemins de fer</i>	6,2		6,2				6,2							
<i>Aviation intérieure</i>	1,4		1,4				1,4							
<i>Navigation intérieure</i>	5,8		5,8				5,8							
Autre: Récréatif et résidentiel	4,9		4,9				4,9							
Industrie lourde et manufacturière	113	51,4	5,8				57,3	9,6	9,0	16,8	5,3	12,5	53,1	
<i>Exploitation minière</i>	5,4	3,7	1,7				5,4							
<i>Fusion et raffinage (métaux non ferreux)</i>	12,1	3,1	0,0				3,1			9,0			9,0	
<i>Foresterie, pâtes et papiers</i>	10,0	6,1	1,2				7,3						7,3	
<i>Sidérurgie</i>	14,2	6,4	0,0				6,4			7,8			7,8	
<i>Ciment</i>	12,2	4,9	0,0				4,9						4,9	
<i>Produits chimiques industriels</i>	21,7	6,5	0,1				6,6	7,3	9,0			6,2	15,2	
<i>Autre fabrication</i>	34,7	19,6	1,0				20,6	2,2			5,3	6,3	13,8	
<i>Construction</i>	3,1	1,3	1,8				3,1							
Services	54,7	33,4	11,9				45,4		0,3				0,3	
<i>Institutions commerciales et autres</i>	51,3	31,6	10,3				42,0		0,3				0,3	
<i>Administration publique</i>	3,4	1,8	1,6				3,4							
Résidentiel	48,8	39,8	0,0				39,8							
Industries agricoles	69,0	1,8	5,4				7,2							
<i>Utilisation du combustible à la ferme</i>	7,2	1,8	5,4				7,2							
<i>Cultures agricoles</i>	19,7													
<i>Élevage</i>	42,2													
Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie^b	31													

Note: Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

- La catégorisation des émissions est conforme à celles des secteurs établis par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, quant aux exigences de déclaration de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.
- L'inventaire national et les catégories économiques excluent les sources et les puits du secteur Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

2006										CATEGORIE ÉCONOMIQUE
Catégorie de l'inventaire national ^a									ATCATF ^b	
Agriculture				Déchets				Total		
Gestion des fumiers	Fermentation entérique	Sols agricoles	Total	Enfouissement des déchets solides dans le sol	Traitement des eaux usées	Incinération des déchets	Traitement des eaux usées et incinération des boues d'épuration			
Mt CO ₂ équivalent										
8,0	24,2	29,6	61,8	19,8	0,9	0,2	0,01	20,9	31	Inventaire National Total^{a, b}
										Production de combustibles fossiles Production de combustibles fossiles en amont^c <i>Production de pétrole classique</i> <i>Exploitation, extraction et valorisation des sables bitumineux</i> <i>Production et transformation de gaz naturel</i> <i>Production de charbon</i> <i>Transport de pétrole et de gaz naturel</i> Distribution et traitement de combustibles fossiles en aval <i>Raffinage du pétrole</i> <i>Distribution du gaz naturel</i>
										Électricité <i>Production des services d'électricité</i> <i>Production industrielle</i> <i>Production de chaleur et de vapeur</i> <i>Transport</i>
										Transport Transport de passagers <i>Voitures</i> <i>Camions légers</i> <i>Véhicules au propane et au gaz naturel</i> <i>Motocyclettes</i> <i>Autobus</i> <i>Chemins de fer</i> <i>Aviation intérieure</i> Transport de marchandises <i>Camions lourds</i> <i>Chemins de fer</i> <i>Aviation intérieure</i> <i>Navigation intérieure</i> Autre: Récréatif et résidentiel
				2,7	0,2			2,9		Industrie lourde et manufacturière <i>Exploitation minière</i> <i>Fusion et raffinage (métaux non ferreux)</i> <i>Foresterie, pâtes et papiers</i> <i>Sidérurgie</i> <i>Ciment</i> <i>Produits chimiques industriels</i> <i>Autre fabrication</i> <i>Construction</i>
				8,7	0,2	0,1		9,1		Services <i>Institutions commerciales et autres</i> <i>Administration publique</i>
				8,7	0,2	0,1		9,1		Résidentiel
8,0	24,2	29,6	61,8	8,3	0,5	0,1	0,01	9,0		Industries agricoles <i>Utilisation du combustible à la ferme</i> <i>Cultures agricoles</i> <i>Élevage</i>
8,0	24,2	19,7	19,7							
		10,0	42,2							
									31	Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie^b

c) La colonne de la combustion stationnaire inclut les émissions résultant de l'utilisation de l'essence et du diesel dans la production classique de pétrole, l'exploitation, l'extraction et la valorisation des sables bitumineux, ainsi que la production et le traitement du gaz naturel.

d) Les produits minéraux incluent la production de ciment, de chaux et l'utilisation de produits minéraux.

e) L'industrie chimique comprend la production d'ammoniac, d'acide nitrique et d'acide adipique.

f) La production de métaux inclut la sidérurgie, la production d'aluminium et de SF₆ utilisé dans la fonderies et le moulage de magnésium.

www.ec.gc.ca

Des renseignements supplémentaires peuvent être obtenus
de l'informathèque d'Environnement Canada au :

Environnement Canada
Informathèque
351, boulevard St-Joseph
Place Vincent-Massey, 8^e étage
Gatineau (Québec)
K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800

Télécopieur : 819-994-1412

ATS : 819-994-0736

Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

