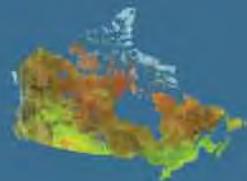




Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada



# Évolution de l'efficacité énergétique au Canada de 1990 à 2008

Septembre 2010



Canada

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires de cette publication out d'autres publications sur l'efficacité énergétique offertes gratuitement, veuillez vous adresser à :

**Publications Éconergie**  
**Office de l'efficacité énergétique**

Ressources naturelles Canada  
a/s Communications St-Joseph  
Service de traitement des commandes  
1165, rue Kenaston  
Case postale 9809, succursale T  
Ottawa (Ontario) K1G 6S1

Téléphone : 1-800-387-2000 (sans frais)

Télécopieur : 613-740-3114

ATME : 613-996-4397 (appareil de télécommunication pour malentendants)

Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada

*Engager les Canadiens sur la voie de l'efficacité énergétique à la maison, au travail et sur la route*

- Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.
- On demande seulement :
  - de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
  - d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation qui en est l'auteur;
  - d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.
- La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdits, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à [droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca).

N° de cat. M141-1/2008 (Imprimé)

ISBN 978-1-100-52640-9

N° de cat. M141-1/2008F-PDF (En ligne)

ISBN 978-1-100-96260-3

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011



Papier recyclé

## Avant-propos

Voici la quatorzième édition du rapport intitulé *Évolution de l'efficacité énergétique au Canada*. Ce rapport respecte l'engagement du Canada de fournir un sommaire global de la consommation d'énergie secondaire et des émissions de gaz à effet de serre (GES) connexes. Il présente aussi l'évolution de l'efficacité énergétique. Le rapport de cette année est produit à la fois en version électronique et en version papier.

Pour obtenir davantage de statistiques sur la consommation d'énergie secondaire, veuillez consulter la Base de données complète sur la consommation d'énergie. Cette base de données inclut la majeure partie des données historiques sur la consommation d'énergie et les émissions de GES utilisées par l'Office de l'efficacité énergétique (OEE) de Ressources naturelles Canada (RNCAN).

La base de données peut être consultée à l'adresse [oe.e.rncan.gc.ca/tableaux08](http://oe.e.rncan.gc.ca/tableaux08).

Ce rapport couvre les cinq secteurs analysés par l'OEE, soit les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel, industriel, des transports et agricole. L'année 2008 est la période la plus récente pour laquelle des données sont disponibles.

Pour tout complément d'information sur ce produit ou les services offerts par l'OEE, veuillez communiquer avec nous par courriel à [euc.cec@rncan.gc.ca](mailto:euc.cec@rncan.gc.ca).

Ce rapport a été préparé par Naïma Behidj, Stéphane Leblanc, Yantao Liu, Michael Warbanski et Fumiko Yamada, de la Division de l'élaboration de la politique et de l'analyse de l'OEE. John Appleby était responsable du projet.

Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Office de l'efficacité énergétique  
Ressources naturelles Canada  
580, rue Booth, 18<sup>e</sup> étage  
Ottawa (Ontario) K1A 0E4



<b>Chapitre 1 – Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 2 – La consommation d'énergie</b>	<b>5</b>
Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES	6
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES	7
L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique	8
<b>Chapitre 3 – Le secteur résidentiel</b>	<b>11</b>
Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur résidentiel	12
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur résidentiel	13
Évolution – La consommation d'énergie liée au chauffage des pièces du secteur résidentiel	14
Évolution – La consommation d'énergie liée au chauffage de l'eau du secteur résidentiel	15
Évolution – La consommation d'énergie liée aux appareils ménagers du secteur résidentiel	15
Évolution – La consommation d'énergie liée à la climatisation des pièces	16
Évolution – La consommation d'énergie liée à l'éclairage	17
L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique du secteur résidentiel	18
<b>Chapitre 4 – Le secteur commercial et institutionnel</b>	<b>21</b>
Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur commercial et institutionnel	22
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur commercial et institutionnel	23
L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique du secteur commercial et institutionnel	25
<b>Chapitre 5 – Le secteur industriel</b>	<b>29</b>
Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur industriel	30
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur industriel	31
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées à l'exploitation minière	32
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées à la fonte et à l'affinage	33
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées aux pâtes et papiers	33
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées aux autres industries manufacturières	34
L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique du secteur industriel	35
<b>Chapitre 6 – Le secteur des transports</b>	<b>37</b>
Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur des transports	38
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur des transports	39
L'efficacité énergétique du secteur des transports	40
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées au transport des voyageurs	40
L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique liées au transport des voyageurs	42
Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées au transport des marchandises	45
L'efficacité énergétique liée au transport des marchandises	47
<b>Annexe A – Rapprochement des données</b>	<b>50</b>
<b>Annexe B – Glossaire</b>	<b>51</b>
<b>Annexe C – Liste des abréviations</b>	<b>57</b>



# Introduction

Chapitre 1

## Chapitre 1 : Introduction

### *Les Canadiens ont dépensé 189 milliards de dollars en énergie en 2008.*

L'énergie constitue une part très importante des dépenses des ménages, des entreprises et des industries. En 2008, les Canadiens ont dépensé près de 189 milliards de dollars en énergie pour chauffer et climatiser les habitations et les bureaux, faire fonctionner les véhicules et les appareils ménagers, et mettre en œuvre les procédés industriels. Ce montant représente environ 13 p. 100 du produit intérieur brut du Canada.

Ce rapport présente une vue d'ensemble de la consommation d'énergie secondaire au Canada et des émissions de gaz à effet de serre (GES) connexes. En plus de fournir une information détaillée sur l'intensité énergétique et l'efficacité énergétique en 2008, il examine leur évolution au cours de la période de 1990 à 2008. Une telle surveillance aide l'Office de l'efficacité énergétique (OEE) à faire la promotion de l'efficacité énergétique dans tous les aspects de la vie des Canadiens et contribue à l'objectif qui consiste à faire du Canada un chef de file mondial en matière de responsabilité environnementale sur le plan de la mise en valeur et de l'utilisation des ressources naturelles.

### Mesure de l'énergie

Afin de pouvoir comparer les sources d'énergie, la consommation d'énergie présentée dans ce rapport a été convertie en joules. Un joule équivaut au travail effectué pour produire un watt de puissance continue pendant une seconde. Un pétajoule (PJ), soit un million de milliards ( $10^{15}$ ) de joules est l'équivalent de l'énergie requise sur une année par près de 9 000 ménages (à l'exclusion des besoins de transport).

### Deux types de consommation d'énergie

Il existe deux grands types de consommation d'énergie : primaire et secondaire. La consommation primaire (voir la figure 1.1) englobe l'énergie qui permet de répondre à l'ensemble des besoins de tous les consommateurs d'énergie, y compris la consommation d'énergie secondaire. De plus, la consommation d'énergie primaire comprend l'énergie utilisée pour transformer une forme d'énergie en une autre (p. ex., le charbon en électricité).

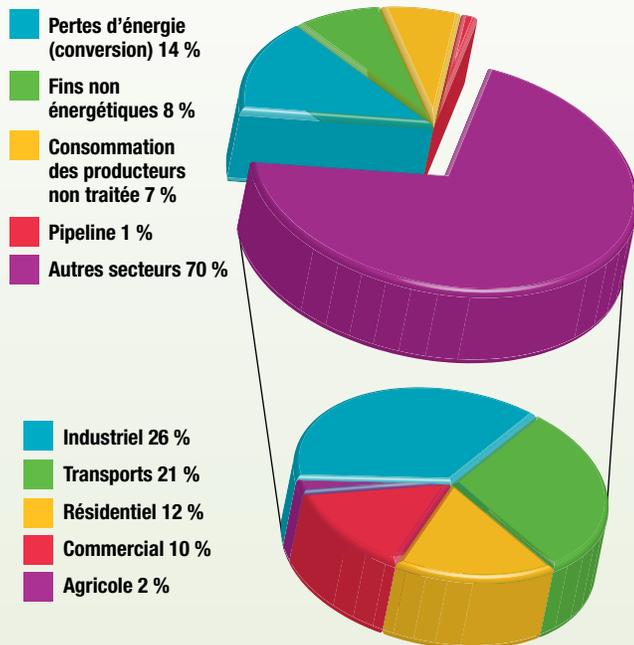
Elle comprend en outre l'énergie utilisée pour acheminer l'énergie aux consommateurs (p. ex., pipeline), ainsi que l'énergie consommée pour alimenter les procédés industriels de production (p. ex., le gaz naturel utilisé par les industries chimiques). En 2008, la quantité totale d'énergie primaire consommée a été estimée à 12 510,5 PJ (voir l'annexe A, « Rapprochement des données » pour plus de détails).

La consommation d'énergie secondaire<sup>1</sup> (voir la figure 1.1) fait référence à l'énergie consommée au moment de l'utilisation finale dans divers secteurs de l'économie. Elle inclut, notamment, l'énergie consommée par les véhicules dans le secteur des transports. Elle englobe également l'énergie consommée pour chauffer et climatiser les habitations ou les entreprises dans les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel. De plus, elle comprend l'énergie consommée pour alimenter la machinerie dans les secteurs industriel et agricole. La consommation d'énergie secondaire a atteint 8 720,2 PJ en 2008, soit 70 p. 100 de la consommation d'énergie primaire.

Ce rapport met l'accent sur la consommation d'énergie secondaire et porte sur l'évolution de la situation dans cette catégorie. On y tient également compte de l'énergie consommée pour la production d'électricité afin de permettre de faire le lien entre les émissions associées à l'électricité et l'utilisateur final d'électricité approprié. Cette mise en correspondance des émissions de GES et des utilisateurs finaux d'électricité appropriés fait l'objet d'un examen plus détaillé dans la section intitulée « Les émissions de GES ».

<sup>1</sup> La consommation d'énergie secondaire dont on traite dans ce rapport exclut la consommation d'énergie par les pipelines, la consommation de producteurs, l'usage à des fins non énergétiques (matières premières) et les pertes d'énergie lors de la conversion.

Figure 1.1 – Consommation d'énergie primaire et secondaire par secteur, 2008 (pourcentage)



Dans ce rapport, toutes les mentions ultérieures du terme « énergie » font référence à l'énergie secondaire.

## Les émissions de GES

Ce rapport analyse également les émissions de GES liées à la consommation d'énergie, qui comprennent le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). Le CO<sub>2</sub> représente plus de 98 p. 100 de ces émissions au Canada.

On estime que les émissions totales de GES au Canada se sont élevées à 733,9 mégatonnes (Mt) en 2008, dont 66 p. 100 (ou 487,8 Mt) étaient attribuables à la consommation d'énergie secondaire (incluant les émissions de GES liées à l'électricité)<sup>2</sup>.

Contrairement aux autres sources d'énergie utilisées à l'étape de l'utilisation finale, la consommation d'électricité

ne produit pas d'émissions de GES à la source de consommation. Les émissions de GES liées à l'électricité sont émises au point de production. On les appelle souvent des émissions indirectes.

Par conséquent, il est courant d'attribuer les émissions de GES liées à la production d'électricité au secteur qui consomme cette énergie. Pour ce faire, on multiplie la quantité d'électricité consommée par un facteur d'émissions moyen national qui reflète la composition moyenne des sources d'énergie utilisées pour produire de l'électricité au Canada.

Le *Rapport d'inventaire national, 1990-2008 – Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, d'Environnement Canada, fournit plus d'information sur les émissions totales de GES au Canada. Cet inventaire de GES a été préparé conformément aux spécifications du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat et regroupe tous les types d'émissions de GES au Canada. Toutefois, l'OEE de Ressources naturelles Canada a élaboré une mise en correspondance sectorielle plus adaptée à l'analyse de l'utilisation finale de l'énergie.

Dans ce rapport, toutes les mentions ultérieures d'émissions de GES sont, sauf indication contraire, exprimées en tonnes d'équivalents en dioxyde de carbone (éq CO<sub>2</sub>). Elles ne font référence qu'aux émissions de GES qui sont directement associées à la consommation d'énergie secondaire et aux émissions indirectes découlant de l'utilisation finale de l'électricité.

## L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique

L'expression « intensité énergétique » est fréquemment utilisée dans ce rapport. Elle désigne la quantité d'énergie consommée par unité d'activité. Étant donné que l'intensité énergétique est une mesure simple pour laquelle les

<sup>2</sup> Ces chiffres sont des estimations de l'OEE; Environnement Canada est responsable de l'inventaire officiel des GES du Canada.

données de calcul sont facilement accessibles, on exprime souvent l'efficacité énergétique en termes d'intensité énergétique. Cette pratique peut toutefois se révéler trompeuse, car en plus de prendre en compte l'efficacité énergétique de façon absolue, l'intensité énergétique prend en compte l'incidence de nombreux facteurs qui influent sur la demande d'énergie, comme les conditions météorologiques ou les changements de la structure.

En raison de cette lacune inhérente à la mesure de l'intensité énergétique, l'OEE surveille l'évolution de l'efficacité énergétique de manière à évaluer les variations de la demande d'énergie attribuables à l'activité, à la structure économique, au niveau de service et aux conditions météorologiques. En résumé, la mesure de l'efficacité énergétique ne tient pas compte de ces éléments, contrairement à la mesure de l'intensité énergétique.

La méthode de cette factorisation – la méthodologie de l'indice de la moyenne logarithmique de Divisia I (IMLD I) – est une technique d'analyse de factorisation reconnue à l'échelle internationale. Elle décompose les variations observées dans la quantité d'énergie consommée par les différents moteurs dans chaque secteur de l'économie afin d'évaluer l'efficacité énergétique<sup>3</sup>.

### **Dans ce rapport**

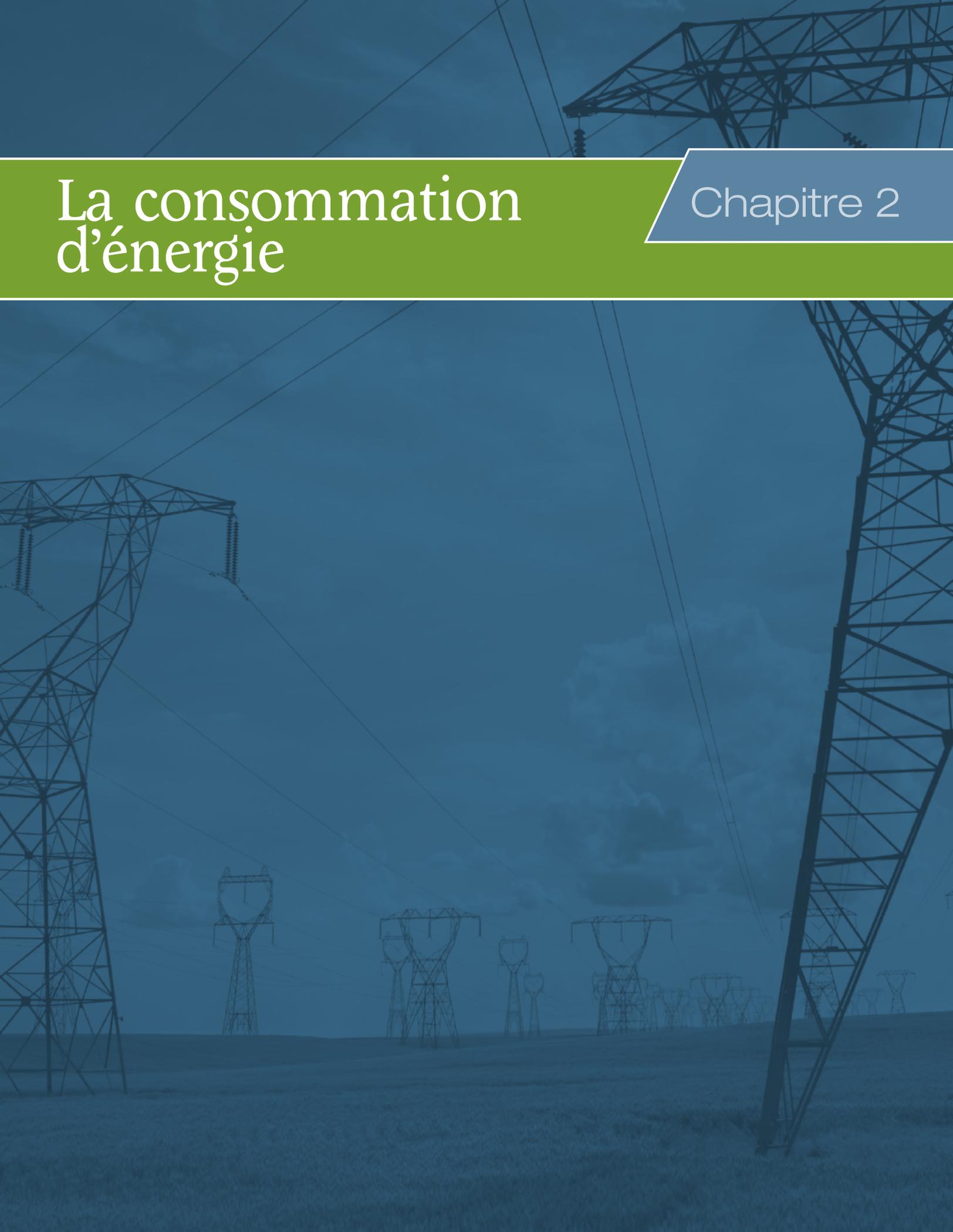
Ce rapport décrit la consommation d'énergie secondaire pour l'ensemble du Canada et à un niveau sectoriel. L'état de la consommation d'énergie et des émissions de GES en 2008 est décrit pour chaque secteur, suivi de l'évolution de la consommation d'énergie et des émissions de GES de 1990 à 2008. Enfin, l'analyse globale et sectorielle fournit les résultats de l'analyse de factorisation et un examen détaillé de l'évolution de l'efficacité énergétique et de l'intensité énergétique au cours de la période d'échantillonnage.

---

<sup>3</sup> Pour obtenir de plus amples renseignements sur la méthode IMLD I présentée dans le rapport préparé par M. K. Jaccard pour le compte de l'OEE, *Improvement of the OEE/DPAD Decomposition Methodology, 2005*, veuillez nous faire parvenir un courriel à [euc.cec@rncan.gc.ca](mailto:euc.cec@rncan.gc.ca).

# La consommation d'énergie

Chapitre 2



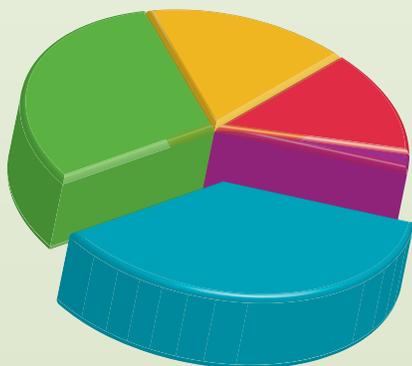
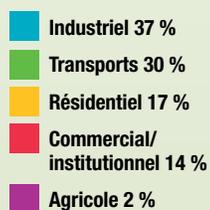
## Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES

*Le secteur industriel représente la plus grande part de la consommation d'énergie au Canada mais occupe la deuxième place en ce qui a trait aux émissions de GES.*

L'énergie est utilisée dans les cinq secteurs de l'économie, soit les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel, industriel, des transports et agricole. En 2008, ces secteurs ont consommé un total de 8 720,2 pétajoules (PJ) d'énergie. Le secteur industriel représentait la plus grande part de la consommation d'énergie, suivi des secteurs des transports, résidentiel, commercial et institutionnel, et agricole. Les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à cette consommation d'énergie étaient de 487,8 mégatonnes (Mt) en 2008.

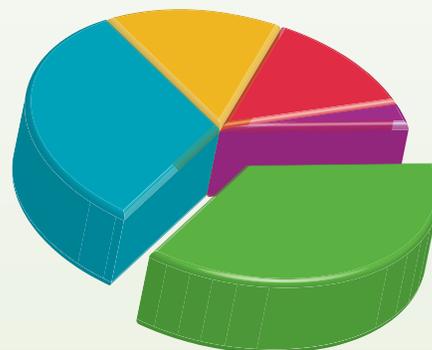
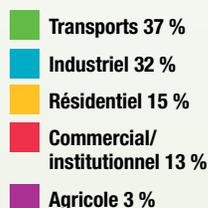
Les figures 2.1 et 2.2 montrent la répartition de la consommation d'énergie secondaire et des émissions de GES par secteur. L'énergie consommée dans le secteur agricole et celui des transports a produit relativement plus de GES que les autres secteurs.

**Figure 2.1 – Consommation d'énergie secondaire par secteur, 2008 (pourcentage)**



Un pétajoule correspond à peu près à l'énergie requise sur une année par 9 000 ménages (à l'exclusion des besoins de transport).

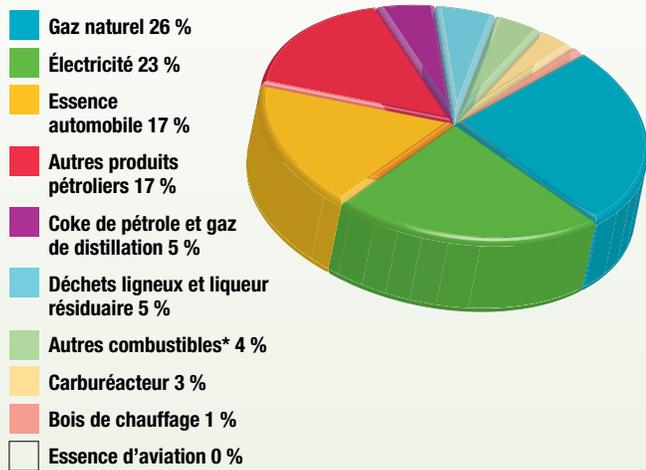
**Figure 2.2 – Émissions de GES par secteur, 2008 (pourcentage)**



*Le gaz naturel et l'électricité sont les principales sources d'énergie, liées à l'utilisation finale, achetées au Canada.*

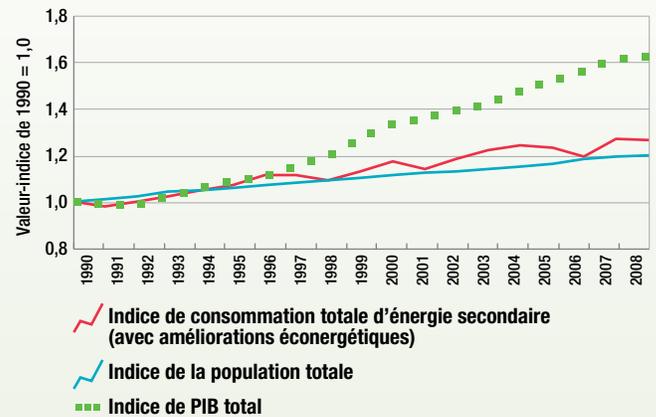
Le gaz naturel et l'électricité sont utilisés dans tous les secteurs de l'économie, alors que l'essence automobile est principalement utilisée dans les secteurs des transports et agricole. En 2008, le gaz naturel et l'électricité ont représenté près de la moitié de l'énergie consommée au Canada (voir la figure 2.3). L'essence automobile et les autres produits pétroliers (diesel, mazouts légers, kérosène et mazouts lourds) ont représenté approximativement 33 p. 100 de la consommation d'énergie.

**Figure 2.3 – Consommation d'énergie secondaire par source d'énergie, 2008 (pourcentage)**



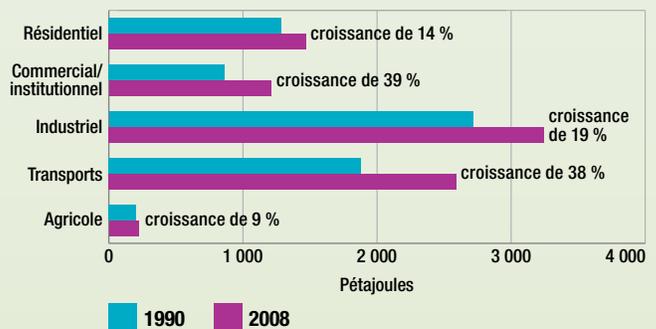
\* L'expression « Autres combustibles » inclut le charbon, le coke, le gaz de fours à coke, le gaz de pétrole liquéfié, les liquides de gaz naturel des usines de gaz et les combustibles résiduaire de l'industrie du ciment.

**Figure 2.4 – Consommation totale d'énergie secondaire, population canadienne et PIB, 1990-2008**



**La consommation d'énergie a augmenté plus rapidement dans le secteur des transports et le secteur commercial et institutionnel.**

**Figure 2.5 – Consommation totale d'énergie secondaire et croissance par secteur, 1990 et 2008**



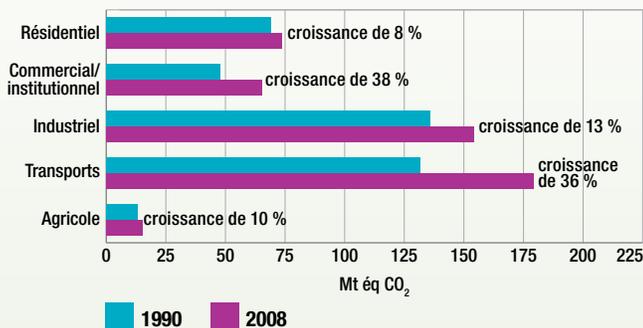
Le secteur industriel est le secteur qui consomme le plus d'énergie dans notre économie, soit 3 237,8 PJ d'énergie en 2008. Toutefois, en termes de croissance, les secteurs commercial, industriel et des transports ont devancé tous les autres secteurs.

## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES

**La consommation d'énergie a augmenté moins rapidement que l'économie mais plus rapidement que la population.**

Entre 1990 et 2008, la consommation d'énergie au Canada a augmenté de 26 p. 100, passant de 6 936,2 à 8 720,2 PJ (voir la figure 2.4). La population canadienne a augmenté de 20 p. 100 (soit approximativement 1 p. 100 par année) et le produit intérieur brut (PIB) a augmenté de 62 p. 100 (environ 3 p. 100 par année) au cours de la même période. De façon générale, la consommation d'énergie par unité de PIB a diminué, alors que la consommation d'énergie par habitant s'est accrue.

Figure 2.6 – Émissions totales de GES et croissance par secteur, 1990 et 2008



Entre 1990 et 2008, le secteur commercial et institutionnel a enregistré une augmentation de la consommation d'énergie de 39 p. 100 (voir la figure 2.5) attribuable principalement à une augmentation de 179 p. 100 de la consommation d'énergie liée à l'équipement auxiliaire. Pour sa part, le secteur des transports a enregistré une augmentation de la consommation d'énergie de 38 p. 100 résultant principalement d'une augmentation de 71 p. 100 de la consommation d'énergie liée au transport des marchandises.

Cette augmentation de la consommation d'énergie s'est traduite en une croissance similaire des émissions de GES. Par conséquent, le secteur commercial et institutionnel a connu la plus forte augmentation des émissions de GES à 38 p. 100, suivi de près du secteur des transports, avec une hausse de 36 p. 100 (voir la figure 2.6).

Le secteur des transports a représenté la plus forte part, 37 p. 100, des émissions liées à la consommation d'énergie (179,4 Mt d'équivalents en dioxyde de carbone [éq CO<sub>2</sub>]), suivi du secteur industriel, 32 p. 100 (154,0 Mt éq CO<sub>2</sub>), y compris les émissions liées à l'électricité. Cet écart s'explique par le fait que l'utilisation de produits pétroliers raffinés produisant davantage de GES, prédomine dans le secteur des transports.

## L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique

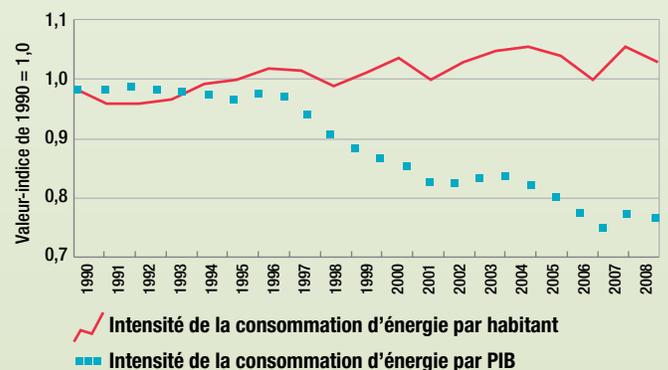
Le Canada a amélioré son efficacité énergétique entre 1990 et 2008. La section suivante porte sur deux indicateurs d'efficacité énergétique : l'intensité énergétique et l'efficacité énergétique mesurée au moyen de la factorisation.

### L'intensité énergétique

**L'intensité énergétique du Canada s'est améliorée de 22 p. 100 entre 1990 et 2008. Cependant, malgré cette amélioration, la consommation d'énergie par habitant s'est accrue de 5 p. 100.**

L'intensité énergétique, qui est définie comme étant la quantité d'énergie consommée par unité d'activité (PIB), s'est améliorée de 22 p. 100 entre 1990 et 2008 (voir la figure 2.7). Cette réduction de l'intensité énergétique est le reflet d'une amélioration globale de l'efficacité énergétique, soit le degré d'efficacité avec lequel l'énergie a été utilisée pour produire une unité de PIB. En termes plus simples, si l'économie en 2008 avait produit le même niveau de PIB qu'en 1990, elle aurait consommé moins d'énergie.

Figure 2.7 – Intensité de la consommation totale d'énergie secondaire par habitant et par unité de PIB, 1990-2008



Réciproquement, la quantité d'énergie requise par habitant, soit l'intensité énergétique par individu, a augmenté de 5 p. 100 entre 1990 et 2008 (voir la figure 2.7). Cette tendance à la hausse reflète une utilisation accrue des appareils électroniques, une augmentation du nombre de véhicules utilitaires légers et une hausse de la distance et de la quantité de marchandises transportées par camions lourds. Autrement dit, le Canada produit des biens de façon plus efficace, mais chaque ménage utilise un plus grand nombre de biens et de services consommateurs d'énergie par habitant comparativement à 1990, et ce, en dépit du fait que depuis, les appareils électroniques sont de plus en plus efficaces.

### *L'efficacité énergétique*

**L'efficacité énergétique s'est améliorée de 18 p. 100 depuis 1990. Cette amélioration a réduit la consommation d'énergie d'environ 1 205,9 PJ et les émissions des GES de 67,3 Mt, et a permis aux Canadiens d'épargner 26,9 milliards de dollars en 2008.**

L'une des plus importantes sources d'énergie inexploitées est l'énergie que nous gaspillons. Repérer et évaluer l'efficacité énergétique dans l'économie canadienne sont des efforts conscients de mettre en valeur cette source d'énergie. En ce sens, cette analyse examine tous les secteurs de l'économie et détermine ce qui se serait produit si aucune amélioration n'avait été apportée au plan de l'efficacité, puis cerne les domaines dans lesquels il est possible de continuer à améliorer l'efficacité énergétique.

L'efficacité énergétique renvoie au degré d'efficacité avec lequel on utilise l'énergie pour produire un certain niveau de service ou de produit. Afin d'isoler l'effet de l'efficacité énergétique dans l'économie ainsi que dans les différents

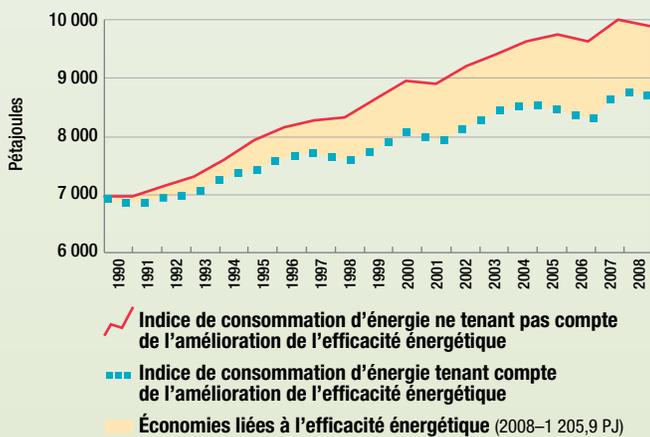
secteurs, l'analyse présentée dans ce rapport repose sur une méthode de factorisation. La factorisation permet de décomposer les variations observées dans la quantité d'énergie consommée selon les effets des cinq facteurs suivants :

- **L'effet de l'activité** – La définition de l'activité diffère d'un secteur à l'autre. Par exemple, dans le secteur résidentiel, ce terme correspond au nombre de ménages et à la surface de plancher des habitations. Dans le secteur industriel, il désigne une combinaison du PIB, de la production brute et de la production industrielle, comme des tonnes d'acier.
- **L'effet de la structure** – La structure reflète l'évolution de la composition de chaque secteur. Par exemple, dans le secteur industriel, un changement de la structure peut consister en une augmentation relative de l'activité d'une industrie par rapport à une autre.
- **L'effet des conditions météorologiques** – Les variations climatiques influent sur les besoins en chauffage et en climatisation. Ces variations sont mesurées en degrés-jours de chauffage et de climatisation. Cet effet est pris en considération dans le secteur résidentiel et dans le secteur commercial et institutionnel, où le chauffage et la climatisation représentent une part importante de la consommation d'énergie.
- **L'effet du niveau de service** – Le niveau de service réfère au taux de pénétration des appareils et des équipements; par exemple, ce terme fait allusion à l'utilisation d'équipement auxiliaire dans les bâtiments commerciaux et institutionnels et d'appareils ménagers dans les foyers ainsi qu'à l'augmentation de la surface de plancher climatisée. Bien que ces appareils deviennent de plus en plus efficaces, la présence d'un plus grand nombre de ces derniers augmenterait le niveau de service et, de ce fait, annulerait les gains en efficacité.

- **L'effet de l'efficacité énergétique** – L'efficacité énergétique reflète le degré d'efficacité avec lequel l'énergie est utilisée, c.-à-d., utiliser moins d'énergie pour le même niveau de service. Les gains en efficacité énergétique proviennent principalement des améliorations dans les technologies et les procédés. Un exemple serait l'isolation d'une maison afin de réduire la consommation d'énergie liée au chauffage et à la climatisation ou le remplacement des lampes incandescentes par des lampes fluorescentes.

Comme le montre la figure 2.8, sans une importante et constante amélioration de l'efficacité énergétique dans les secteurs d'utilisation finale, la consommation d'énergie entre 1990 et 2008 aurait augmenté de 43 p. 100 au lieu de 26 p. 100. Ces économies d'énergie de 1 205,9 PJ équivalent à l'énergie consommée par environ 20 millions de voitures et de véhicules utilitaires légers à passagers en 2008.

**Figure 2.8 – Consommation d'énergie secondaire tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique, 1990-2008**

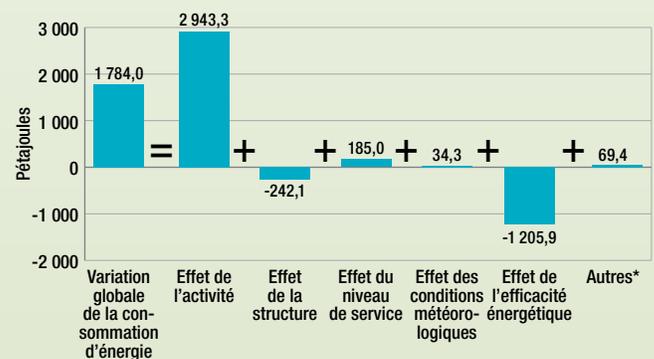


La figure 2.9 illustre l'incidence de chaque facteur sur la consommation d'énergie pour l'économie dans son ensemble entre 1990 et 2008. Les effets de ces différents facteurs sont résumés et expliqués ci-dessous :

- **L'effet de l'activité** – Le PIB du Canada s'est accru de 62 p. 100 entre 1990 et 2008. On estime que la croissance globale de l'effet de l'activité a entraîné une hausse de la consommation d'énergie de 42 p. 100 ou de 2 943,3 PJ, et une augmentation correspondante des émissions de GES connexes de 161,4 Mt.

- **L'effet de la structure** – Entre 1990 et 2008, un virage de la production vers des industries à moins forte intensité énergétique a entraîné une diminution de 242,1 PJ de la consommation d'énergie et de 6,5 Mt des émissions de GES connexes.
- **L'effet des conditions météorologiques** – En 2008, l'hiver a été plus froid mais l'été a été plus chaud qu'en 1990, ce qui a entraîné une hausse globale de 34,3 PJ de la demande d'énergie pour la régulation de la température ainsi qu'une hausse de 1,8 Mt des émissions de GES connexes.
- **L'effet du niveau de service** – Entre 1990 et 2008, les variations du niveau de service (p. ex., une utilisation accrue des ordinateurs, des imprimantes et des photocopieurs dans le secteur commercial et institutionnel) ont entraîné une hausse de la consommation d'énergie de 185,0 PJ et des émissions de GES connexes de 9,8 Mt.
- **L'effet de l'efficacité énergétique** – L'amélioration de l'efficacité énergétique a permis de faire des économies d'énergie de 1 205,9 PJ et d'éviter 67,3 Mt d'émissions de GES connexes entre 1990 et 2008.

**Figure 2.9 – Incidence de l'activité, de la structure, du niveau de service, des conditions météorologiques et de l'efficacité énergétique sur la variation de la consommation d'énergie, 1990-2008**



\* Le terme « Autres » désigne l'éclairage des voies publiques, le transport aérien non commercial, le transport hors route et le secteur agricole, lesquels sont compris dans la colonne ci-dessus intitulée « Variation globale de la consommation d'énergie » mais exclus de l'analyse de factorisation.

# Le secteur résidentiel

## Chapitre 3



## Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur résidentiel

*Au Canada, en 2008, 80 p. 100 de toute la consommation d'énergie du secteur résidentiel a servi au chauffage des pièces et de l'eau.*

En 2008, les Canadiens ont dépensé 30,6 milliards de dollars pour combler les besoins énergétiques des ménages. Ceci signifie que la consommation totale d'énergie des ménages représentait 17 p. 100 de toute l'énergie consommée (voir la figure 3.1) et que les émissions de gaz à l'effet de serre (GES) liées à cette consommation représentaient 15 p. 100 de toutes les émissions de GES au Canada (voir la figure 3.2). Par conséquent, 1 465,3 pétajoules (PJ) d'énergie ont été utilisés et 74,2 mégatonnes (Mt) d'émissions de GES ont été produites par le secteur résidentiel.

Figure 3.1 – Consommation d'énergie par secteur, 2008 (pourcentage)

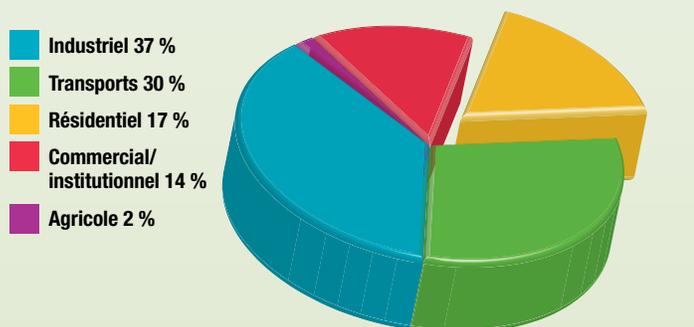
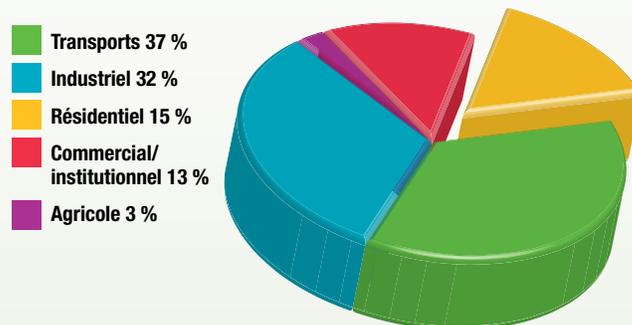
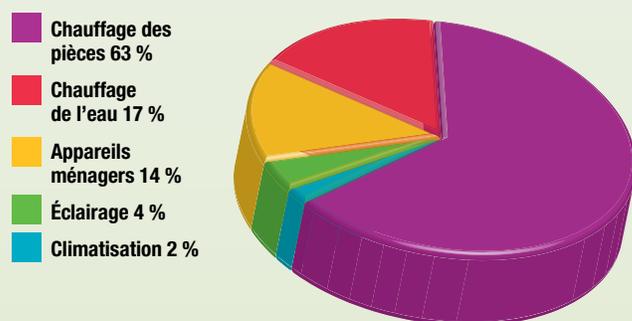


Figure 3.2 – Émissions de GES par secteur, 2008 (pourcentage)



Le gaz naturel, l'électricité, le bois de chauffage, le mazout de chauffage et le propane ont été les sources d'énergie utilisées. Dans le ménage moyen, ces formes d'énergie ont été utilisées pour une variété de fonctions, comme l'indique la figure 3.3. Le chauffage des pièces et de l'eau a représenté 80 p. 100 de la consommation d'énergie du secteur résidentiel au Canada en 2008, suivi des appareils ménagers, de l'éclairage et de la climatisation.

Figure 3.3 – Consommation d'énergie du secteur résidentiel par utilisation finale, 2008 (pourcentage)



## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur résidentiel

*La croissance de la population et la diminution du nombre de personnes par ménage ont suscité une hausse de 33 p. 100 du nombre de ménages et entraîné une augmentation de 14 p. 100 de la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel, de 1990 à 2008.*

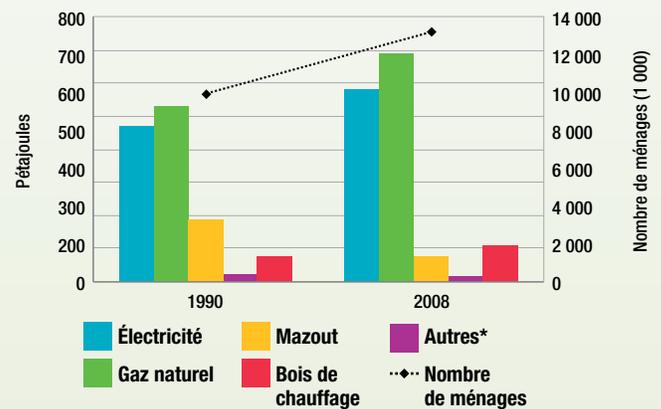
Le nombre de 3,3 millions de ménages qui se sont ajoutés au Canada depuis 1990 équivaut environ au tiers du nombre de ménages qui habitaient au Canada en 1990 ou au nombre de ménages qui vivaient au Québec en 2008.

Entre 1990 et 2008, la population a augmenté de 20 p. 100 (5,6 millions de personnes) et le nombre de ménages a augmenté de 33 p. 100 (3,3 millions). L'augmentation du nombre de ménages, conjuguée à une surface habitable moyenne accrue, a contribué à l'augmentation de 14 p. 100, ou de 183,1 PJ, de la consommation d'énergie du secteur résidentiel, qui est passée de 1 282,2 à 1 465,3 PJ. Comme les propriétaires se sont tournés graduellement vers des sources d'énergie plus propres, les émissions de GES connexes n'ont augmenté que de 8 p. 100, soit de 68,8 à 74,2 Mt au cours de la même période.

La combinaison des sources d'énergie utilisées dans le secteur résidentiel a évolué légèrement au cours de cette période. En particulier, le gaz naturel et l'électricité étaient encore plus dominants, alors que l'utilisation du mazout a diminué (voir la figure 3.4). Le gaz naturel et l'électricité ont compté pour 87 p. 100 de toute la consommation

d'énergie dans le secteur résidentiel en 2008, comparativement à 78 p. 100 en 1990. Ces hausses résultaient en grande partie d'une plus grande disponibilité de gaz naturel et des prix inférieurs du gaz naturel par rapport au mazout.

**Figure 3.4 – Consommation d'énergie du secteur résidentiel par type de source d'énergie et selon le nombre de ménages, 1990 et 2008**



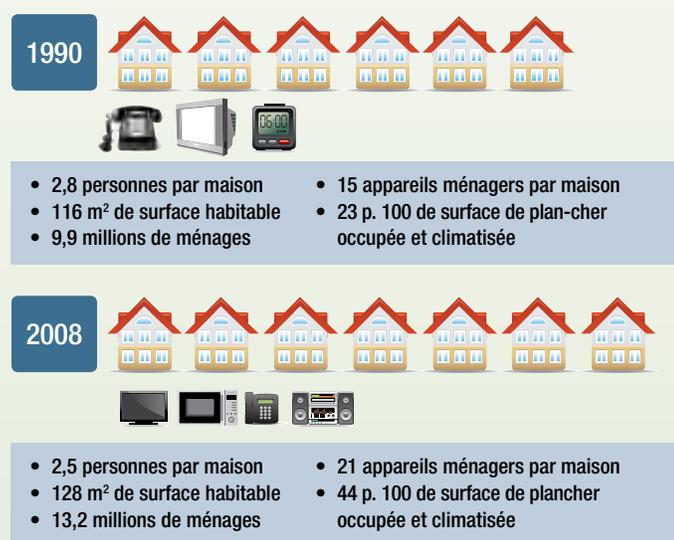
\* Le terme «Autres» inclut le charbon et le propane.

### *Les Canadiens ont de plus grandes maisons, mais y vivent moins nombreux.*

Les choix que font les Canadiens en ce qui a trait à leur surface habitable ont également contribué à une augmentation de la consommation d'énergie. En 2008, la surface habitable moyenne était de 10 p. 100 plus grande qu'en 1990. En fait, la superficie habitable moyenne était de 116 mètres carrés (m<sup>2</sup>) en 1990, alors que celle de 2008 était de 128 m<sup>2</sup> (voir la figure 3.5). Au cours de la même période, le nombre d'individus par ménage a diminué, passant de 2,8 en 1990 à 2,5 en 2008. Cette tendance, combinée à la croissance de la population, s'est traduite par la construction accrue d'habitations et, par conséquent, par l'augmentation de la consommation d'énergie.

Depuis 1990, les Canadiens utilisent davantage d'appareils consommateurs d'énergie. De plus, ils sont plus nombreux à climatiser leurs habitations durant l'été. Ces choix ont entraîné une hausse de la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel. L'incidence de ces variations et les choix faits par les Canadiens font l'objet d'une analyse à la section suivante, dans laquelle chaque utilisation finale est examinée.

Figure 3.5 – Indicateurs d'énergie dans le secteur résidentiel, 1990 et 2008



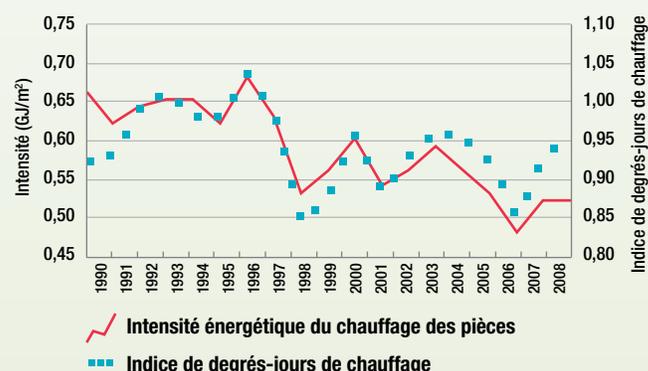
## Évolution – La consommation d'énergie liée au chauffage des pièces du secteur résidentiel

**Malgré une diminution de 20 p. 100 de l'intensité énergétique liée au chauffage des pièces, la consommation d'énergie qui y est associée a augmenté de 16 p. 100 entre 1990 et 2008.**

La quantité d'énergie utilisée par le secteur résidentiel pour chauffer chaque mètre carré de surface habitable a

diminué considérablement entre 1990 et 2008. Malgré les degrés-jours de chauffage en 2008 qui étaient à peine plus élevés qu'en 1990, la diminution de l'intensité énergétique pour le chauffage des pièces, qui est passée de 0,66 gigajoule par mètre carré (GJ/m²) à 0,52 GJ/m², est principalement attribuable à des gains réalisés en matière d'efficacité énergétique (voir la figure 3.6).

Figure 3.6 – Intensité énergétique du chauffage des pièces et indice de degrés-jours de chauffage, 1990-2008



Ces gains ont dans une grande mesure été réalisés grâce au remplacement des systèmes à faible efficacité par des systèmes réglementés à efficacité moyenne et à haute efficacité. De 1990 à 2008, les systèmes au gaz à efficacité moyenne et à haute efficacité ont augmenté leur part de marché qui est passée de 10 à 83 p. 100. Alors que les systèmes au mazout à efficacité moyenne étaient peu nombreux en 1990, pratiquement tous les systèmes au mazout étaient d'efficacité moyenne en 2008.

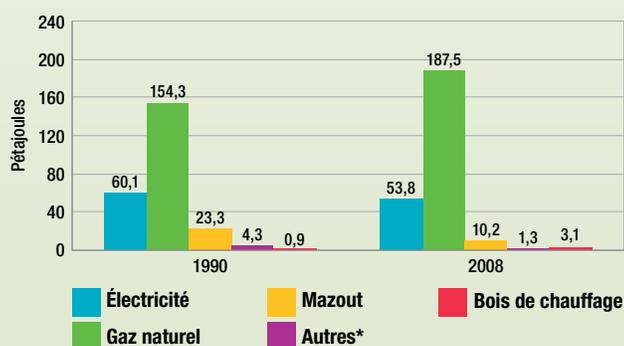
Bien que la consommation d'énergie pour le chauffage des pièces ait diminué de 20 p. 100, cela n'a pas suffi à compenser la hausse de 33 p. 100 du nombre de ménages. De plus, la dimension moyenne des maisons a augmenté au Canada en 2008 par rapport à 1990. Par conséquent, la consommation d'énergie requise pour chauffer toutes les habitations au Canada a augmenté de 16 p. 100, passant de 794,6 PJ en 1990 à 920,8 PJ en 2008.

## Évolution – La consommation d'énergie liée au chauffage de l'eau du secteur résidentiel

*Une quantité moindre d'énergie est requise par ménage pour chauffer l'eau, en raison de l'utilisation accrue de nouveaux chauffe-eau au gaz naturel plus efficaces.*

Les Canadiens sont passés de l'utilisation de chauffe-eau alimentés au mazout à des chauffe-eau alimentés au gaz naturel – lesquels sont, en moyenne, plus éconergétiques (voir la figure 3.7). De plus, les normes minimales de rendement énergétique actuelles signifient que les nouveaux chauffe-eau utilisent moins d'énergie que les anciens modèles et que des gains sont réalisés en matière d'efficacité énergétique à mesure que les anciens modèles sont remplacés par des nouveaux. Ces variations ont entraîné une diminution de 21 p. 100 de la consommation d'énergie par ménage pour le chauffage de l'eau, passant de 24,5 GJ par ménage en 1990 à 19,4 GJ en 2008.

Figure 3.7 – Consommation d'énergie pour le chauffage de l'eau par type de source d'énergie, 1990 et 2008 )



\* Le terme « Autres » inclut le charbon et le propane.

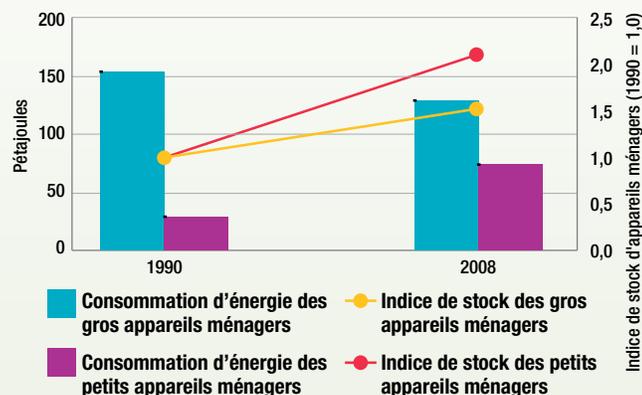
Bien qu'il y ait eu une diminution de la consommation d'énergie par ménage pour le chauffage de l'eau, le nombre de ménages a connu une croissance plus rapide que celle de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'équipement récent. Il en a résulté une hausse globale de 5 p. 100 de la consommation d'énergie pour le chauffage de l'eau dans le secteur résidentiel, laquelle est passée de 242,9 à 255,9 PJ.

## Évolution – La consommation d'énergie liée aux appareils ménagers du secteur résidentiel

*L'augmentation du nombre de petits appareils annule les avantages liés aux gains en efficacité énergétique des gros appareils ménagers.*

Le nombre de gros appareils ménagers utilisés au Canada entre 1990 et 2008 a augmenté de 46 p. 100 (voir la figure 3.8). Toutefois, l'énergie totale consommée par les ménages pour les gros appareils ménagers a diminué de 16 p. 100 au cours de la même période. Ceci peut s'expliquer par le fait que la consommation moyenne d'énergie par unité des gros appareils ménagers a sensiblement diminué de 1990 à 2008.

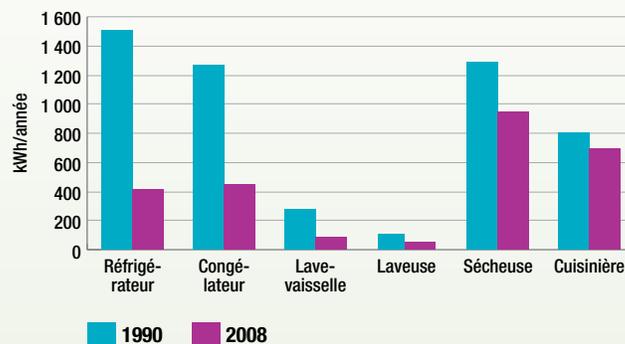
Figure 3.8 – Consommation d'énergie du secteur résidentiel et indice de stock d'appareils ménagers par type d'appareil, 1990 et 2008



La plus forte diminution en pourcentage de la consommation d'énergie par unité revient aux lave-vaisselle (voir la figure 3.9), lesquels consommaient, en 2008, 71 p. 100 moins d'énergie qu'en 1990 (de 277 kilowattheures [kWh] par année, la consommation d'énergie est passée à 82 kWh par année)<sup>4</sup>. Pour sa part, un réfrigérateur neuf consommait annuellement en moyenne 956 kWh en 1990 par rapport à 467 kWh en 2008, soit une diminution de 51 p. 100. Cette amélioration de l'efficacité énergétique a été principalement attribuable à l'introduction de normes minimales de rendement énergétique dans les années 1990.

La consommation d'énergie pour l'ensemble des petits appareils ménagers a plus que doublé entre 1990 et 2008. Cette croissance de 44,3 PJ est équivalente à l'énergie requise pour l'éclairage de toutes les maisons du Canada au milieu des années 1980.

Figure 3.9 – Consommation unitaire d'énergie du stock des gros appareils ménagers électriques, 1990 et 2008



Contrairement à la tendance observée pour les gros appareils ménagers, l'énergie consommée par les petits appareils ménagers, tels que les téléviseurs, les magnétoscopes à cassettes, les lecteurs DVD, les chaînes audio et les ordinateurs personnels, a plus que doublé (+150 p. 100), ce qui a largement annulé la réduction de l'énergie consommée par les gros appareils ménagers. Un exemple de la croissance rapide des petits appareils est la pénétration accrue des ordinateurs personnels. En 1990, les ordinateurs étaient présents dans moins d'un foyer sur six alors qu'en 2008, ils étaient présents dans plus de quatre foyers sur cinq au Canada. De plus, la pénétration rapide des téléviseurs numériques, des lecteurs DVD et des câblodistributeurs numériques a également contribué à cette augmentation.

## Évolution – La consommation d'énergie liée à la climatisation des pièces

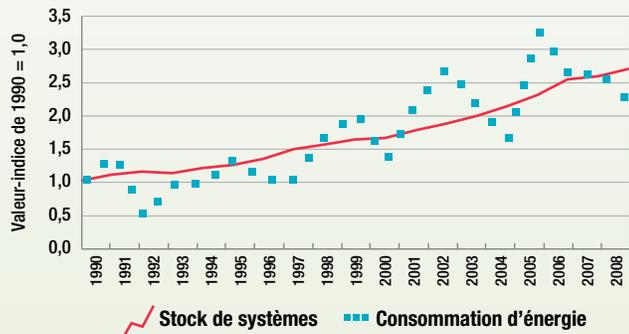
### Plus de Canadiens vivaient dans de plus grandes habitations climatisées.

La surface de plancher occupée et climatisée est passée de 267 millions de m<sup>2</sup> en 1990 à 749 millions de m<sup>2</sup> en 2008. Ainsi, le pourcentage de la surface de plancher climatisée est passé de 23 p. 100 en 1990 à 44 p. 100 en 2008.

<sup>4</sup> Cela exclut les besoins d'énergie pour chauffer l'eau.

Par conséquent, bien qu'elle subisse aussi l'influence des degrés-jours de réfrigération, l'énergie requise pour climatiser les foyers canadiens s'est donc accrue de 119 p. 100 (voir la figure 3.10) en passant de 10,4 à 22,9 PJ au cours de cette période.

Figure 3.10 – Stock de climatiseurs et consommation d'énergie, 1990-2008



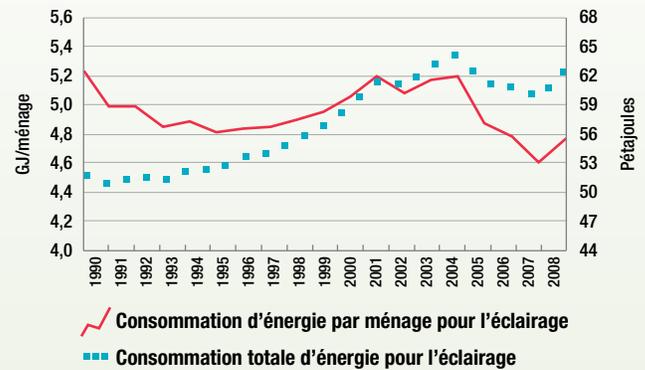
L'énergie consommée pour climatiser les pièces aurait été plus importante sans l'amélioration de l'efficacité énergétique des climatiseurs individuels et centraux. En comparaison de 1990, le stock de climatiseurs individuels et celui des climatiseurs centraux étaient respectivement 36 et 24 p. 100 plus efficaces en 2008.

## Évolution – La consommation d'énergie liée à l'éclairage

*La part de marché des solutions de remplacement éconergétiques en matière d'éclairage s'est grandement accrue entre 1990 et 2008.*

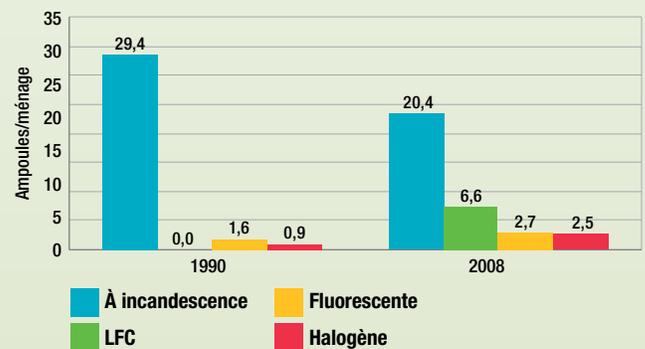
Bien que l'énergie utilisée par ménage pour l'éclairage ait diminué, celle requise pour éclairer l'ensemble des foyers au Canada a augmenté de 21 p. 100, passant de 51,8 à 62,7 PJ (voir la figure 3.11). Ceci peut s'expliquer par le fait que le nombre de ménages a augmenté de 33 p. 100. L'énergie requise pour éclairer chaque foyer au Canada a diminué de 9 p. 100, pour passer de 5,2 à 4,8 GJ.

Figure 3.11 – Consommation d'énergie par ménage pour l'éclairage, et consommation totale d'énergie pour l'éclairage, 1990-2008



Une partie de la diminution de l'énergie d'éclairage par ménage peut être associée à l'utilisation accrue de lampes fluorescentes compactes (LFC), souvent appelées ampoules fluorescentes compactes (voir la figure 3.12), qui requièrent moins d'énergie pour produire un certain niveau d'éclairage. En 2000, l'utilisation des LFC pour l'éclairage dans le secteur résidentiel était minime, mais les LFC représentaient 21 p. 100 des ampoules électriques utilisées en 2008.

Figure 3.12 – Nombre d'ampoules électriques par ménage et par type d'ampoule, 1990 et 2008



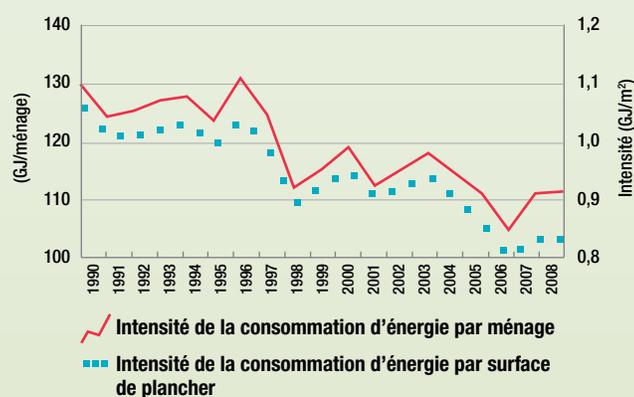
## L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique du secteur résidentiel

### L'intensité énergétique

**Le ménage moyen a réduit sa consommation d'énergie de 14 p. 100.**

L'intensité énergétique du secteur résidentiel est habituellement exprimée comme étant l'énergie consommée par ménage. Elle peut également être exprimée comme étant l'énergie consommée par m<sup>2</sup> de surface habitable. L'intensité énergétique a diminué de 14 p. 100, passant de 129,6 GJ par ménage en 1990 à 111,3 GJ par ménage en 2008 (voir la figure 3.13). Ceci s'est produit malgré l'augmentation du nombre d'appareils ménagers utilisés par le ménage moyen, la plus grande surface de plancher et l'utilisation accrue de climatiseurs. La consommation d'énergie par m<sup>2</sup> a diminué de 21 p. 100, pour passer de 1,06 à 0,83 GJ.

Figure 3.13 – Intensité de l'énergie par ménage et par surface de plancher dans le secteur résidentiel, 1990-2008



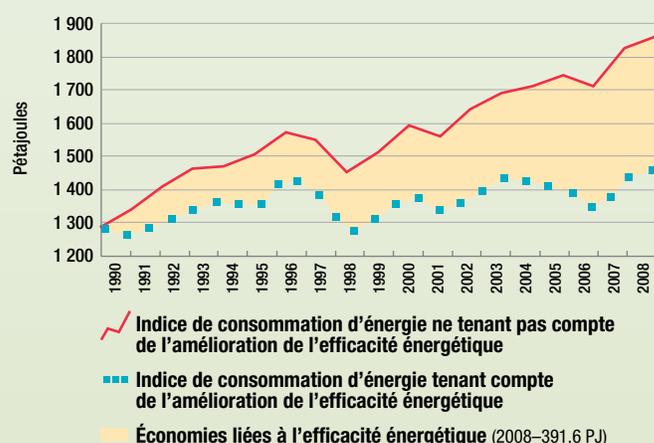
### L'efficacité énergétique

**L'amélioration de l'efficacité énergétique s'est traduite par des économies d'énergie de l'ordre de 8,2 milliards de dollars dans le secteur résidentiel en 2008.**

L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel a entraîné des économies considérables entre 1990 et 2008. Cette amélioration comprend les changements apportés à l'enveloppe thermique des habitations (isolation, fenêtres, etc.) ou à l'efficacité énergétique des appareils consommateurs d'énergie, tels que les appareils de chauffage, les appareils ménagers, l'éclairage et la climatisation.

L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel s'est améliorée de 31 p. 100 de 1990 à 2008, permettant ainsi aux Canadiens de réaliser des économies de 8,2 milliards de dollars en coûts d'énergie en 2008 et de 391,6 PJ en énergie (voir la figure 3.14).

Figure 3.14 – Consommation d'énergie du secteur résidentiel, tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique, 1990-2008 (pétajoules)



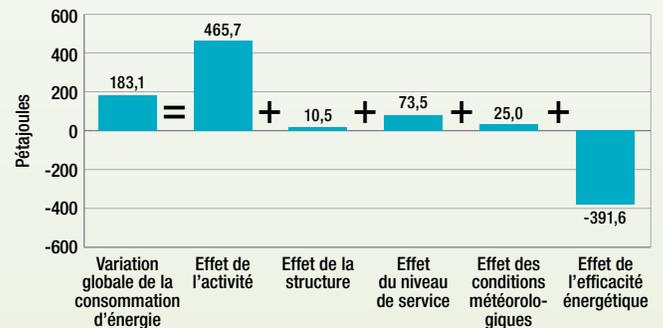
Ces économies d'énergie résultant de l'efficacité énergétique se sont traduites en 2008 par des économies moyennes de 622 dollars par ménage canadien.

La figure 3.15 illustre l'incidence de divers facteurs sur la variation de la consommation d'énergie du secteur résidentiel entre 1990 et 2008. Les effets de ces différents facteurs sont :

- **L'effet de l'activité** – L'effet de l'activité, mesuré en combinant le nombre de ménages et la surface de plancher des habitations, a entraîné une hausse de la consommation d'énergie de 36 p. 100 (465,7 PJ). La croissance de l'activité a été alimentée par une hausse de 45 p. 100 de la surface de plancher et une hausse de 33 p. 100 du nombre de ménages.
- **L'effet de la structure** – La hausse de la part relative de maisons individuelles a entraîné une consommation additionnelle d'énergie de 10,5 PJ pour ce secteur.
- **L'effet des conditions météorologiques** – En 2008, l'hiver a été plus froid, mais l'été a été plus chaud qu'en 1990. Le résultat net a donc été une hausse de la demande d'énergie de 25,0 PJ.
- **L'effet du niveau de service** – Le taux de pénétration accru des appareils ménagers et l'augmentation de la surface de plancher climatisée ont conduit à une hausse de 73,5 PJ de la consommation d'énergie.
- **L'effet de l'efficacité énergétique** – Les améliorations apportées à l'enveloppe thermique des maisons et à l'efficacité des appareils ménagers, de l'équipement de chauffage des pièces et de l'eau ont entraîné une hausse

de l'efficacité énergétique globale dans le secteur résidentiel. Celle-ci s'est traduite par des économies d'énergie de 391,6 PJ.

*Figure 3.15 – Incidence de l'activité, de la structure, du niveau de service, des conditions météorologiques et de l'efficacité énergétique sur la variation de la consommation d'énergie du secteur résidentiel, 1990-2008*





# Le secteur commercial et institutionnel

## Chapitre 4



## Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur commercial et institutionnel

*Au Canada, la surface de plancher pour l'ensemble du secteur commercial et institutionnel équivaut approximativement à 40 p. 100 de la surface de plancher totale du secteur résidentiel.*

En 2008, les propriétaires d'entreprises commerciales et les établissements ont dépensé 28,0 milliards de dollars en énergie afin de fournir des services aux Canadiens. Ceci représente approximativement 3 p. 100 de la valeur du produit intérieur brut (PIB) de ce secteur. En 2008, ce secteur a consommé 14 p. 100 de l'énergie totale au Canada (voir la figure 4.1) et a produit 13 p. 100 des émissions de gaz à effet de serre (GES) connexes (voir la figure 4.2).

Figure 4.1 – Consommation totale d'énergie par secteur, 2008 (pourcentage)

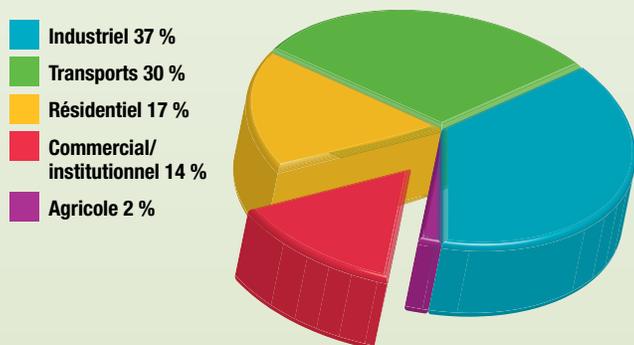
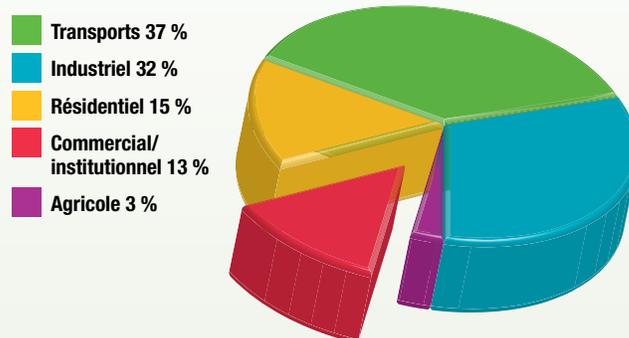


Figure 4.2 – Émissions totales de GES par secteur, 2008 (pourcentage)



Dans le secteur commercial et institutionnel<sup>5</sup>, l'énergie est utilisée pour le chauffage des locaux, la climatisation, l'éclairage, le chauffage de l'eau, l'alimentation de l'équipement auxiliaire (tels les ordinateurs) et les moteurs auxiliaires. Le chauffage des locaux représente la plus grande part de la consommation d'énergie du secteur, alors qu'environ la moitié de l'énergie totale consommée a été utilisée à cette fin (voir la figure 4.3). Puisqu'il n'est pas associé à l'activité de surface de plancher, l'éclairage des voies publiques compris dans la consommation totale d'énergie est exclu de l'analyse de factorisation.

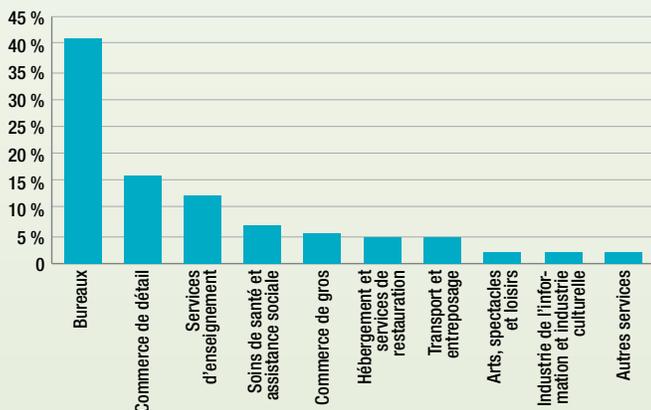
Figure 4.3 – Consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel par utilisation finale, 2008 (pourcentage)



<sup>5</sup> Parmi les secteurs présentés dans ce document, c'est le secteur commercial et institutionnel qui cumule les lacunes les plus importantes sur le plan des données.

Le secteur commercial et institutionnel englobe les activités liées au commerce, aux finances, aux services immobiliers, aux administrations publiques, à l'éducation et aux services commerciaux. Ces activités ont été regroupées en dix sous-secteurs (voir la figure 4.4 pour une liste complète des activités). Parmi ces activités, les bureaux, le commerce de détail et les services d'enseignement représentent 70 p. 100 de la surface de plancher totale du secteur commercial et institutionnel au Canada, qui était estimée à 698,3 millions de mètres carrés (m<sup>2</sup>) en 2008.

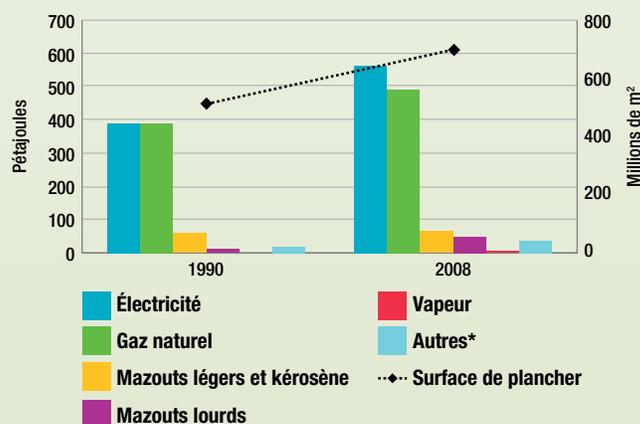
**Figure 4.4 – Surface de plancher dans le secteur commercial et institutionnel par type d'activité, 2008 (pourcentage)**



incluant l'éclairage des voies publiques. En même temps, le PIB du secteur commercial et institutionnel a connu une croissance de 73 p. 100 et la surface de plancher a augmenté de 37 p. 100. Les émissions de GES connexes, y compris les émissions associées à l'électricité, ont augmenté de 38 p. 100 au cours de la même période.

Bien que le gaz naturel et l'électricité demeurent les principales sources d'énergie dans le secteur commercial et institutionnel, représentant 87 p. 100 de la consommation totale d'énergie (voir la figure 4.5), depuis 1999 on a constaté une croissance rapide de l'utilisation des produits pétroliers, notamment des mazouts lourds qui ont augmenté de 179 p. 100. Cette augmentation de la consommation de ces produits pétroliers pourrait être attribuable, en partie, à la distribution secondaire par les distributeurs de carburant faisant partie du secteur commercial et institutionnel, qui achètent des produits pétroliers des raffineries et les revendent ensuite à d'autres secteurs (par exemple, aux secteurs industriel et des transports). Présentement, Statistique Canada mène une enquête pour mieux cerner cette activité.

**Figure 4.5 – Consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel par source d'énergie et selon la surface de plancher, 1990 et 2008**



\* Le terme « Autres » inclut le charbon et le propane.

## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur commercial et institutionnel

**Entre 1990 et 2008, le secteur commercial et institutionnel a connu la plus forte croissance au chapitre de l'augmentation de la consommation d'énergie et des émissions de GES.**

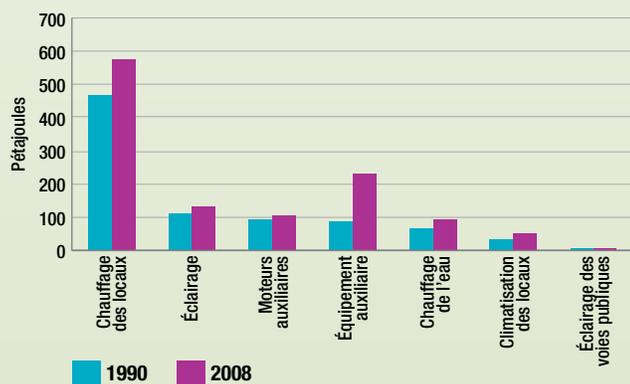
De 1990 à 2008, la consommation totale d'énergie du secteur commercial et institutionnel a augmenté de 39 p. 100, pour passer de 867,0 pétajoules (PJ) à 1 205,9 PJ,

**L'utilisation accrue de l'équipement auxiliaire, tel que les ordinateurs, les télécopieurs et les imprimantes, a contribué à faire augmenter la consommation d'énergie au Canada depuis 1990.**

Comme le montre la figure 4.6, sept utilisations finales ont contribué à la croissance de la consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel au Canada. Cette croissance correspond à l'augmentation globale de la surface de plancher du secteur commercial et institutionnel au Canada, à l'exception de l'éclairage des voies publiques qui n'est pas lié à l'activité de surface de plancher.

La consommation d'énergie pour chauffer les locaux a augmenté de 22 p. 100 entre 1990 et 2008. Bien que le chauffage des locaux demeure la principale utilisation finale dans ce secteur, deux autres utilisations finales ont enregistré de fortes augmentations de la demande énergétique : l'équipement auxiliaire, qui découle de l'augmentation de l'informatisation en milieu de travail, et la climatisation des locaux, qui est liée à une hausse du taux de refroidissement des bâtiments commerciaux et institutionnels (voir la figure 4.6).

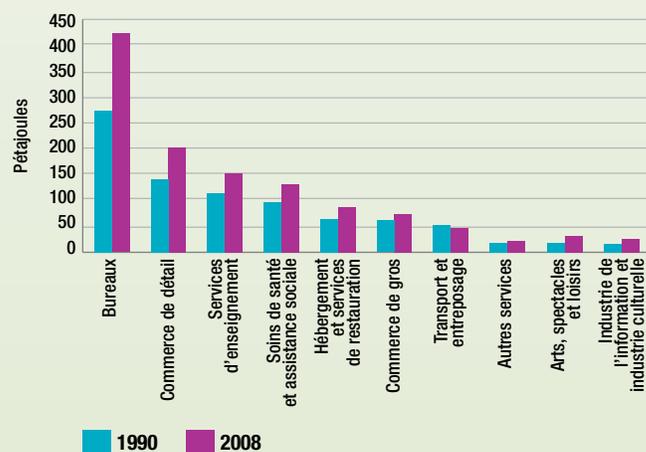
**Figure 4.6 – Consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel par utilisation finale, 1990 et 2008**



**L'augmentation des activités liées à l'exploitation de bureaux a été la principale cause de la hausse de la demande d'énergie dans le secteur commercial et institutionnel canadien.**

Comme le montre la figure 4.7, le sous-secteur des bureaux représentait la plus grande part de la consommation d'énergie en 2008 (35 p. 100). Le commerce de détail (17 p. 100) et les services d'enseignement (13 p. 100) étaient les deux autres principaux sous-secteurs consommateurs d'énergie. Le sous-secteur des bureaux était aussi à la source de la plus forte augmentation de la consommation d'énergie avec une utilisation de 149,9 PJ de plus en 2008 qu'en 1990, suivi des sous-secteurs du commerce de détail et des services d'enseignement avec une augmentation de 61 et de 40 PJ, respectivement.

**Figure 4.7 – Consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel par type d'activité, 1990 et 2008**

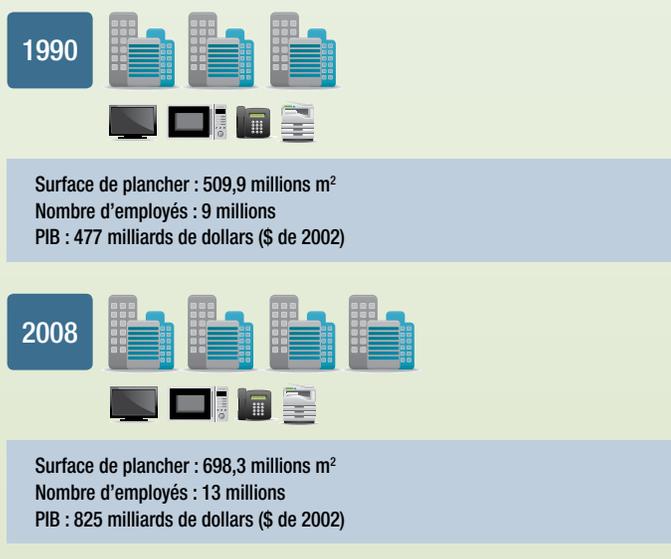


## Treize millions de personnes travaillaient dans le secteur commercial et institutionnel canadien en 2008<sup>6</sup>.

Plusieurs indicateurs peuvent contribuer à expliquer la croissance de la consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel, tels le nombre d'employés, la surface de plancher et le PIB. Comme le montre la figure 4.8, la surface de plancher a augmenté de 37 p. 100 depuis 1990, et le nombre d'employés dans ce secteur a augmenté de 40 p. 100.

Bien qu'il y ait eu des gains d'efficacité énergétique en termes d'énergie globale par surface de plancher, ceux-ci ont été annulés par la hausse de la demande énergétique liée à l'équipement auxiliaire. Non seulement y a-t-il eu une augmentation globale au plan de l'informatisation du milieu de travail dans le secteur commercial et institutionnel au cours de cette période, mais on a aussi eu besoin d'un plus grand nombre d'équipement auxiliaire par employé.

**Figure 4.8 – Indicateurs d'énergie du secteur commercial et institutionnel, 1990 et 2008**



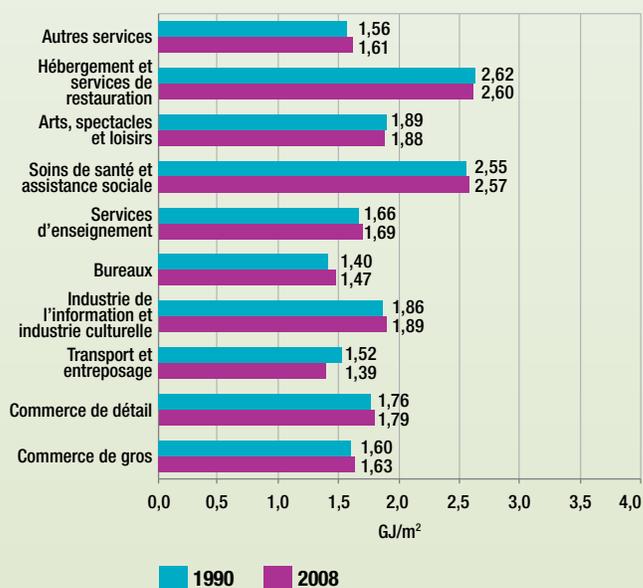
## L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique du secteur commercial et institutionnel

### L'intensité énergétique

**L'hébergement et les services de restauration représentent les activités commerciales et institutionnelles à plus forte intensité énergétique.**

Dans le secteur commercial et institutionnel, l'intensité énergétique fait référence à la quantité d'énergie consommée par unité de surface de plancher (gigajoule par m<sup>2</sup> [GJ/m<sup>2</sup>]).

**Figure 4.9 – Intensité énergétique du secteur commercial et institutionnel par type d'activité, 1990 et 2008**



<sup>6</sup> Le secteur commercial et institutionnel englobe toutes les industries du secteur des services du Canada, SCIAN, 41-91.

Comme l'illustre la figure 4.9, l'activité liée à l'hébergement et aux services de restauration a consommé 2,60 GJ/m<sup>2</sup> d'énergie en 2008, suivie de l'activité se rapportant à la santé et à l'assistance sociale, qui a consommé 2,57 GJ/m<sup>2</sup>. Ces activités affichaient la plus haute intensité énergétique, malgré une légère diminution de l'intensité dans le sous-secteur de l'hébergement et de la restauration. Cela pourrait être attribuable à la nature énergivore des activités (restaurants, blanchisserie) et des services (heures d'ouverture prolongées), ainsi qu'à la prolifération de matériel électronique hautement énergivore, tel que les tomodensitomètres dans les hôpitaux.

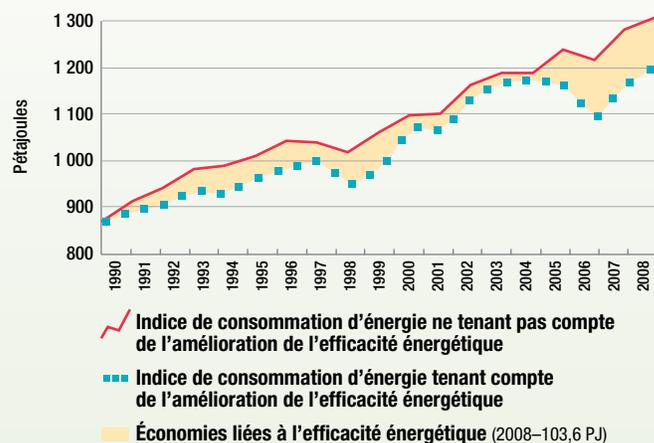
Le secteur commercial et institutionnel dans son ensemble n'a connu qu'une légère augmentation de 2 p. 100 au plan de l'intensité énergétique associée à la consommation d'énergie par unité de surface de plancher (GJ/m<sup>2</sup>). Il a toutefois diminué son intensité énergétique de 20 p. 100 mesurée par rapport à l'activité économique (PJ/PIB).

### L'efficacité énergétique

#### *L'amélioration de l'efficacité énergétique au Canada a donné lieu à des économies d'énergie de l'ordre de 2,4 milliards de dollars dans le secteur commercial et institutionnel depuis 1990.*

L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur commercial et institutionnel était très semblable à celle observée dans le secteur résidentiel. Elle incluait des changements de l'enveloppe thermique des bâtiments (isolation, fenêtres, etc.) et une efficacité accrue de divers appareils consommateurs d'énergie utilisés dans les bâtiments du secteur commercial et institutionnel, tels les appareils de chauffage, l'équipement auxiliaire et l'éclairage. L'amélioration estimée de l'efficacité énergétique s'est traduite par des économies d'énergie de 103,6 PJ pour ce secteur entre 1990 et 2008 (voir la figure 4.10).

**Figure 4.10 – Consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique, 1990-2008**

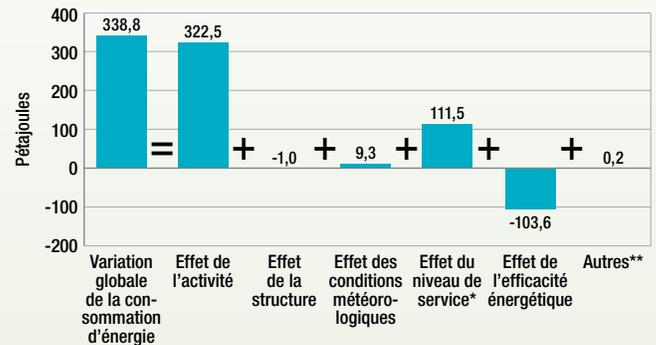


La figure 4.11 illustre l'incidence de divers facteurs sur la variation de la consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel entre 1990 et 2008. Les effets de ces facteurs sont :

- **L'effet de l'activité** – Une augmentation de 37 p. 100 de la surface de plancher a entraîné une croissance de la consommation d'énergie de 38 p. 100 (322,5 PJ) et une hausse des émissions de GES de 17,5 mégatonnes (Mt).
- **L'effet de la structure** – L'effet des changements de la structure dans ce secteur (la combinaison de types d'activité) a été faible; le résultat net sur les émissions de GES connexes a donc été faible également.
- **L'effet des conditions météorologiques** – L'hiver de 2008 a été plus froid mais l'été a été plus chaud qu'en 1990. Le résultat net a été une hausse de la demande d'énergie de 9,3 PJ dans le secteur commercial et institutionnel, principalement aux fins de la climatisation des locaux, et donc une augmentation de 0,5 Mt des émissions de GES connexes.

- **L'effet du niveau de service** – Une augmentation de la climatisation des locaux et une hausse du niveau de service lié à l'équipement auxiliaire – soit la croissance du taux de pénétration de l'équipement de bureau (p. ex., les ordinateurs, les télécopieurs et les photocopieurs) ont entraîné une hausse de 111,5 PJ de la consommation d'énergie et de 6,0 Mt des émissions de GES connexes.
- **L'effet de l'efficacité énergétique** – L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur commercial et institutionnel a permis de faire des économies d'énergie de 103,6 PJ et d'éviter 5,6 Mt d'émissions de GES connexes.

**Figure 4.11 – Incidence de l'activité, de la structure, des conditions météorologiques, du niveau de service et de l'efficacité énergétique sur la variation de la consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel, 1990-2008**



\* L'effet du niveau de service fait référence à l'utilisation accrue d'équipement auxiliaire et d'équipement de bureau.

\*\* Le terme « Autres » fait référence à l'éclairage des voies publiques, qui est inclus dans la consommation totale d'énergie, mais exclu des résultats de factorisation.



# Le secteur industriel

## Chapitre 5



## Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur industriel

*Parmi tous les secteurs au Canada, le secteur industriel est celui qui a consommé le plus d'énergie; néanmoins, il a produit moins d'émissions de gaz à effet de serre (GES) que le secteur des transports.*

Le secteur industriel englobe toutes les activités de fabrication, d'exploitation minière, de foresterie et de construction. Au cours de la seule année 2008, ces industries ont dépensé 39,9 milliards de dollars en énergie. La consommation totale d'énergie par industrie représentait 37 p. 100 de la consommation globale d'énergie (voir la figure 5.1) et 32 p. 100 des émissions de GES liées à l'utilisation finale (voir la figure 5.2).

Figure 5.1 – Consommation d'énergie par secteur, 2008 (pourcentage)

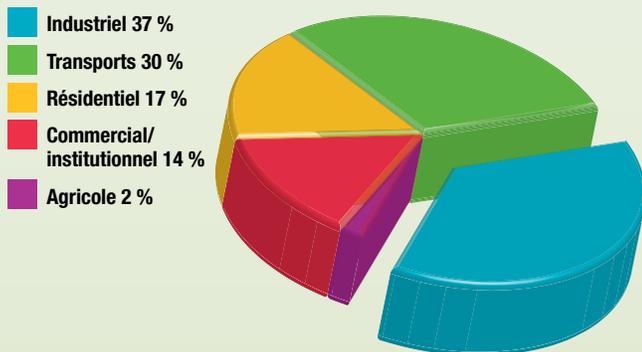
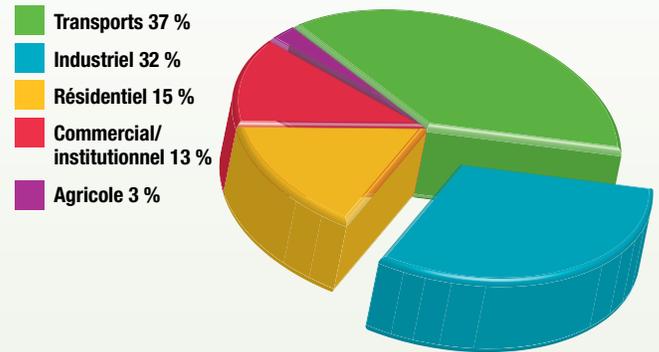


Figure 5.2 – Émissions de GES par secteur, 2008 (pourcentage)

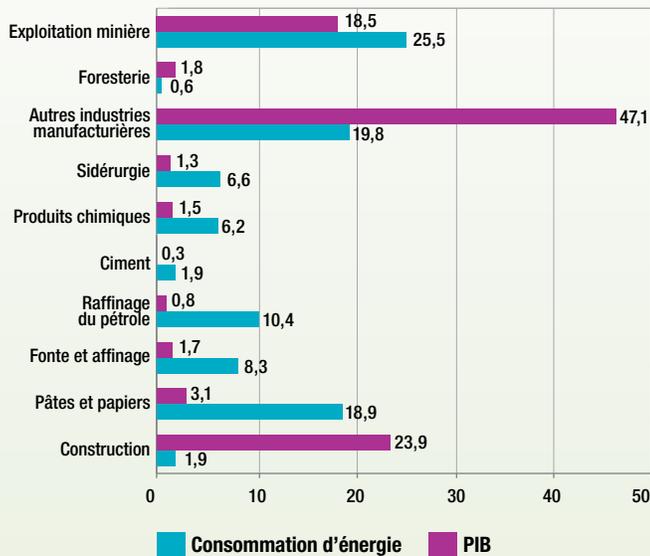


*La consommation d'énergie d'une industrie n'est pas nécessairement proportionnelle à son niveau d'activité économique.*

En 2008, la part du produit intérieur brut (PIB) du secteur industriel représentait 25 p. 100 du PIB canadien (excluant le secteur agricole). Le principal participant au PIB du secteur industriel a été le sous-secteur « Autres industries manufacturières », lequel englobe des activités des industries des aliments et des boissons, des textiles, de l'informatique et de l'électronique. La construction et l'exploitation minière ont été les deux seules autres industries dont la contribution au PIB du secteur industriel a été supérieure à 10 p. 100 (voir la figure 5.3).

Même si le PIB est un indicateur de l'activité économique, une caractéristique importante du secteur industriel est que les industries ayant le plus haut niveau d'activité ne sont pas nécessairement celles qui consomment le plus d'énergie. Par exemple, seulement 3 p. 100 de l'activité économique est attribuable à l'industrie des pâtes et papiers qui consomme 19 p. 100 de l'énergie du secteur. En revanche, 24 p. 100 de l'activité économique est attribuable à l'industrie de la construction qui consomme seulement 2 p. 100 de l'énergie du secteur industriel (voir la figure 5.3).

Figure 5.3 – Répartition de la consommation d'énergie et activité par industrie, 2008 (pourcentage)



### Variation de la consommation de combustible par industrie

Dans le secteur industriel, l'énergie sert principalement à produire de la chaleur, à générer de la vapeur ou comme source de force motrice. Par exemple, le charbon est l'une des sources d'énergie utilisées par l'industrie du ciment pour chauffer les fours à ciment. De nombreuses autres industries utilisent le gaz naturel pour alimenter les chaudières produisant la vapeur et l'électricité qui fourniront la puissance aux moteurs des pompes et des ventilateurs.

Le gaz naturel et l'électricité ont été les principaux types d'énergie utilisés dans le secteur industriel en 2008. Ils ont respectivement répondu à 32 et 24 p. 100 des besoins du secteur en énergie. Les déchets ligneux et les liqueurs résiduaire (14 p. 100), ainsi que le gaz de distillation et le coke de pétrole (14 p. 100), ont été les autres principales sources d'énergie utilisées.

Le type d'énergie employée varie grandement selon l'industrie qui la consomme. Bien que l'électricité soit utilisée par presque toutes les industries comprises dans ce secteur, ce sont les industries des pâtes et papiers et de la fonte et de l'affinage qui en consomment le plus. Ensemble,

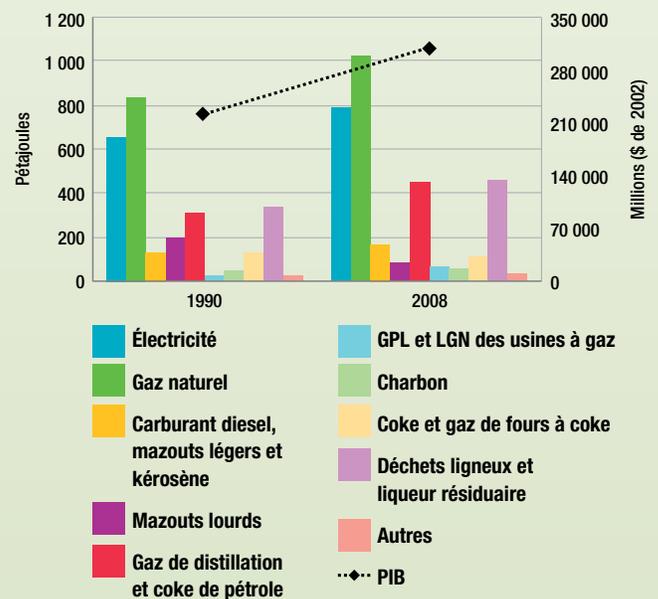
ces deux industries ont utilisé plus de 49 p. 100 de l'électricité consommée par ce secteur.

Les déchets ligneux et les liqueurs résiduaire sont principalement utilisés dans l'industrie des pâtes et papiers, car ce sont des matières recyclées produites uniquement par cette industrie. Toutefois, une partie de l'électricité produite à partir de ces matières est vendue à d'autres industries.

## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur industriel

De 1990 à 2008, la consommation d'énergie du secteur industriel a augmenté de 19 p. 100, passant de 2 710,0 pétajoules (PJ) à 3 237,8 PJ. Les émissions de GES liées à l'utilisation finale ont augmenté de 13 p. 100, passant de 136,0 mégatonnes (Mt) à 154,0 Mt. Le PIB a connu une hausse de 40 p. 100, passant de 221 milliards de dollars (\$) de 2002 en 1990 à 310 milliards de dollars (\$) de 2002 en 2008 (voir la figure 5.4).

Figure 5.4 – Consommation d'énergie du secteur industriel par source d'énergie et selon le PIB, 1990 et 2008



De manière générale, la part associée à chacun des différents types d'énergie est demeurée relativement constante entre 1990 et 2008, car la consommation de la plupart des différentes sources d'énergie a augmenté au cours de cette période, sauf dans le cas des mazouts lourds, qui ont connu une diminution de 58 p. 100, et celui du coke et du gaz de fours à coke, avec une diminution de 17 p. 100.

L'une des raisons de la diminution de l'utilisation de mazouts lourds est que l'industrie des pâtes et papiers, soit la principale industrie consommatrice de mazouts lourds, a adopté d'autres formes de combustibles, comme les liqueurs résiduelles. Ce changement est essentiellement attribuable aux contrats interruptibles que l'industrie a conclus avec des fournisseurs d'énergie, contrats lui permettant de réagir aux variations des prix relatifs des divers combustibles. En 2009, le gouvernement du Canada a créé le Programme d'écologisation des pâtes et papiers (PEPP)<sup>7</sup>, qui offre aux usines de pâtes et papiers un financement de 0,16 \$ pour chaque litre de liqueur noire brûlée.

La foresterie, l'exploitation minière, la fonte et l'affinage, et les « autres industries manufacturières » ont toutes connu une croissance importante de leur consommation d'énergie depuis 1990. La foresterie a cependant consommé moins d'énergie comparativement aux trois autres sous-secteurs (exploitation minière, fonte et affinage, et « autres industries manufacturières »). La prochaine section décrit plus en détail l'évolution des quatre principaux facteurs auxquels est attribuable la demande d'énergie.

## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées à l'exploitation minière

*L'industrie minière comprend les industries engagées dans l'extraction du pétrole et du gaz, dans l'exploitation du charbon, du minerai métallique, non métallique et des carrières, ainsi que dans des activités de soutien à l'exploitation minière et à l'extraction pétrolière et gazière<sup>8</sup>.*

Entre 1990 et 2008, la consommation d'énergie de l'industrie minière a augmenté de 138 p. 100 et ses émissions de GES liées à l'utilisation finale ont connu une hausse de 126 p. 100. Le PIB de l'industrie minière a augmenté de 48 p. 100 au cours de la même période, passant de 38,9 milliards de dollars (\$ de 2002) à 57,3 milliards de dollars (\$ de 2002), comparativement à une hausse de 40 p. 100 pour l'ensemble du secteur industriel.

L'exploitation minière en amont a été l'industrie ayant le plus contribué à l'augmentation du PIB, représentant 50,4 milliards de dollars (\$ de 2002) du PIB canadien en 2008. Toutefois, l'activité pour les sables bitumineux a été le principal facteur qui a contribué à l'augmentation de la demande d'énergie de la part des industries minières.

Les activités minières en amont comprennent les activités d'exploitation minière liées aux sables bitumineux. Depuis la fin des années 1990, la production à partir de ressources non classiques (sables bitumineux) s'est accrue. Encouragés par les percées technologiques qui ont permis de réduire les coûts de production, ainsi que par les revenus additionnels découlant du prix plus élevé du

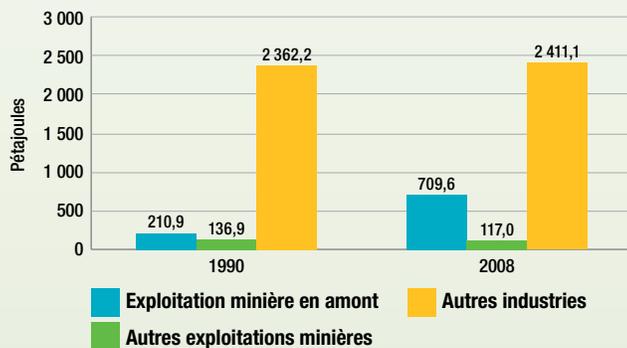
<sup>7</sup> Le PEPP offre aux usines de pâtes et papiers un accès unique à un fonds de un milliard de dollars pour le financement de dépenses en immobilisations pour améliorer leurs installations sur le plan environnemental. Les usines de pâtes situées au Canada qui brûlaient de la liqueur noire entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 2009 sont admissibles au financement. Les usines recevront un financement basé sur un crédit de 0,16 \$ le litre de liqueur noire brûlée jusqu'à ce que le financement de un milliard soit pleinement alloué.

<sup>8</sup> SCIAN, code 21, excluant 213118, 213119 et une partie de 212326.

pétrole brut, les investissements dans les projets liés aux sables bitumineux sont devenus plus attrayants.

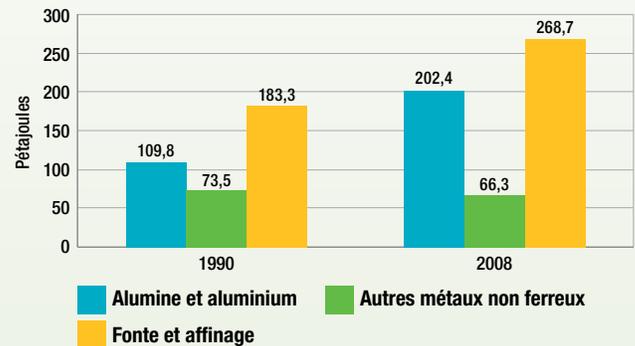
En 1985, la production de bitume et de pétrole brut synthétique était de 35 000 mètres cubes par jour (m<sup>3</sup>/jour). Elle a atteint 71 000 m<sup>3</sup>/jour en 1996 et a augmenté jusqu'à 192 000 m<sup>3</sup>/jour en 2008. Cette hausse est le principal facteur expliquant l'augmentation de 236 p. 100 de l'énergie consommée depuis 1990 par l'industrie minière en amont (voir la figure 5.5).

**Figure 5.5 – Consommation d'énergie du secteur industriel par industrie sélectionnée, 1990 et 2008**



cours de la même période, les émissions de GES connexes ont augmenté de 43 p. 100.

**Figure 5.6 – Consommation d'énergie de l'industrie de la fonte et de l'affinage par industrie sélectionnée, 1990 et 2008**



Depuis 1990, la majeure partie de l'augmentation de la consommation d'énergie de 47 p. 100 pour ce sous-secteur est attribuable à la production d'aluminium, qui a enregistré une croissance de 99 p. 100 entre 1990 et 2008 (voir la figure 5.6).

## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées à la fonte et à l'affinage

*Les industries de la fonte et de l'affinage sont engagées principalement dans la production d'aluminium, de nickel, de cuivre, de zinc, de plomb et de magnésium.*

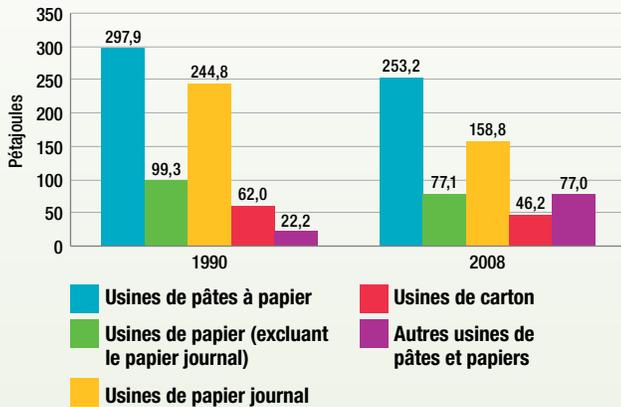
Le sous-secteur de la fonte et de l'affinage occupe le troisième rang en ce qui a trait à l'augmentation de la demande d'énergie. Cette hausse a été attribuable en grande partie à la croissance économique reflétée par l'augmentation du PIB, lequel est passé de 2,8 milliards de dollars (\$) de 2002 en 1990 à 5,1 milliards de dollars (\$) de 2002 en 2008, soit une hausse de 84 p. 100. Au

## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées aux pâtes et papiers

*L'industrie des pâtes et papiers regroupe des entreprises engagées dans la fabrication de pâtes, de papiers et d'articles en papier. C'est la principale industrie à utiliser la biomasse comme source d'énergie.*

La consommation d'énergie utilisée pour la production de pâtes et papiers a diminué de 16 p. 100 depuis 1990; elle représente désormais 19 p. 100 de toute l'énergie sectorielle consommée. L'industrie qui a connu la baisse la plus importante a été celle du papier journal, soit une diminution de 35 p. 100 depuis 1990 (voir la figure 5.7). Les émissions de GES pour l'ensemble du secteur ont diminué de 42 p. 100 depuis 1990.

Figure 5.7 – Consommation d'énergie par sous-secteur de l'industrie des pâtes et papiers, 1990 et 2008



## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées aux autres industries manufacturières

**Le sous-secteur appelé « Autres industries manufacturières » constitue une catégorie résiduelle qui n'est pas classée ailleurs dans la définition de secteur industriel utilisée dans le cadre de la présente analyse. Cette catégorie inclut un grand nombre d'industries, telles que les produits ligneux, les aliments et les boissons, et la fabrication de véhicules automobiles.**

La consommation d'énergie de la catégorie « Autres industries manufacturières » a augmenté, passant de 553,2 à 640,7 PJ entre 1990 et 2008. Les émissions de GES étaient de 28 Mt en 1990 ainsi qu'en 2008; quant au PIB, il a aussi augmenté, passant de 102,3 milliards de dollars (\$ de 2002) à 145,8 milliards de dollars (\$ de 2002).

L'industrie des produits ligneux est la plus grande consommatrice d'énergie de la catégorie « Autres industries manufacturières ». Les entreprises de ce sous-secteur sont engagées dans :

- la transformation de billots de sciage en bois d'œuvre et en produits similaires, ou dans la préservation de ces produits;
- la fabrication de produits qui améliorent les caractéristiques naturelles du bois, par exemple, la fabrication de bois de placage, de contreplaqué, de panneaux de bois reconstitué ou de bois d'ingénierie;
- la fabrication d'une gamme diversifiée de produits ligneux comme la menuiserie préfabriquée.

Cette industrie représentait 8 p. 100 de la consommation d'énergie du sous-secteur « Autres industries manufacturières », avec 49,8 PJ. Sa hausse annuelle moyenne a été de 0,7 p. 100.

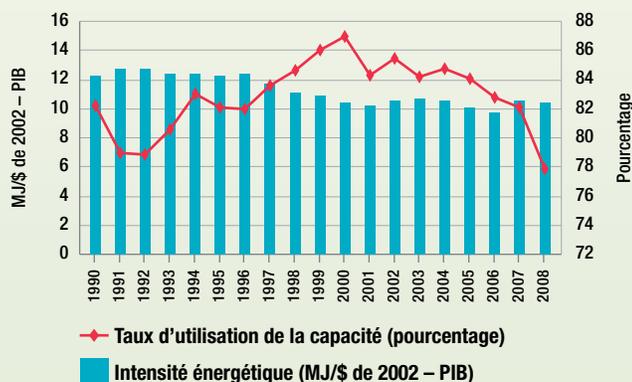
Les données détaillées sur la consommation d'énergie proviennent de l'*Enquête sur la consommation industrielle d'énergie* de 1990 et de 1995, et des années subséquentes. Les données pour la période comprise entre 1991 et 1994 proviennent du rapport *Energy Intensity Indicators for Canadian Industry 1990-2008* du Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans l'industrie (CIEEDAC). Auparavant, toutes les données détaillées sur la consommation d'énergie provenaient du rapport du CIEEDAC. Cela signifie que les catégories industrielles précises ne se comparent pas exactement avec celles des années précédentes.

## L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique du secteur industriel

### L'intensité énergétique

Plusieurs facteurs ont influencé l'évolution de la consommation d'énergie et de l'intensité énergétique. Depuis 1990, l'intensité énergétique a diminué selon un taux annuel moyen de 0,8 p. 100, passant de 12,3 mégajoules (MJ) par \$ de 2002 du PIB de 1990 à 10,5 MJ/\$ de 2002 du PIB de 2008 (voir la figure 5.8).

Figure 5.8 – Utilisation de la capacité et intensité énergétique par année



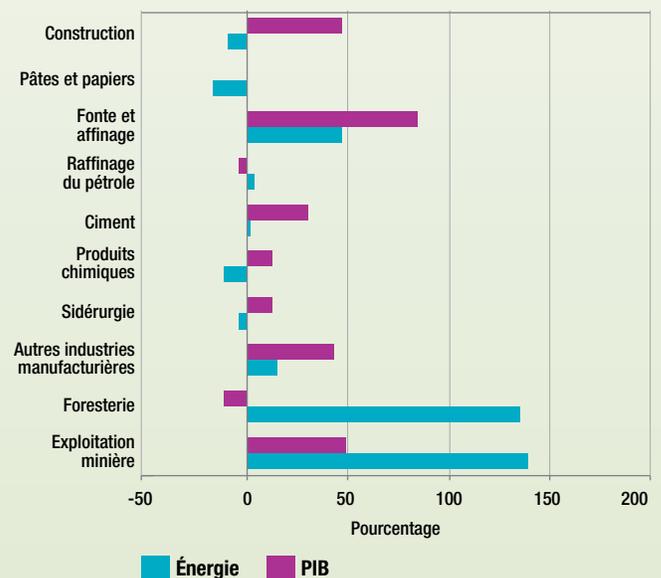
L'amélioration de l'efficacité énergétique sous la forme de pratiques d'immobilisation et de gestion plus efficaces est un facteur important. Une autre variable clé liée à l'intensité énergétique est le taux d'utilisation de la capacité. Ce taux est calculé en divisant le niveau de production réel d'une installation (mesuré en dollars ou en unités) par le niveau de production maximal de l'installation dans des conditions normales.

Relativement aux industries agrégées, sept des dix industries ont réduit leur intensité énergétique<sup>9</sup> entre 1990 et 2008. Trois industries ont connu une augmentation : l'exploitation minière, le raffinage du pétrole et la foresterie. Cette dernière a été celle qui a connu la hausse la plus marquée de son intensité énergétique, avec une augmentation de 164 p. 100. La figure 5.9 montre que

la consommation d'énergie dans la foresterie a augmenté de 134 p. 100, tandis que le PIB a diminué de 11 p. 100. L'utilisation accrue du diesel représentait jusqu'à 90 p. 100 de cette hausse de la consommation d'énergie. Dans le secteur de l'exploitation minière, le virage vers la production de pétrole brut non classique a contribué à l'augmentation de l'intensité énergétique.

Des gains en matière d'efficacité énergétique et un virage vers des activités à moins forte intensité énergétique ont contribué à la diminution de l'intensité énergétique dans certains sous-secteurs. À titre d'exemple, les industries chimiques qui ont amélioré leur intensité énergétique entre 1990 et 2008 ont vu leur part de PIB passer de 68 à 77 p. 100 au cours de la même période.

Figure 5.9 – Variation du PIB et de la consommation d'énergie, 1990-2008



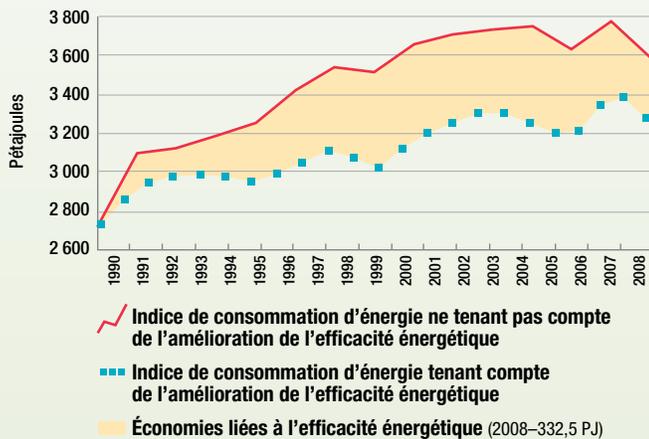
### L'efficacité énergétique

Depuis 1990, l'efficacité énergétique du secteur industriel s'est améliorée de 10 p. 100. Au cours de la seule année 2008, l'industrie canadienne a réalisé des économies d'énergie de 332,5 PJ, ce qui correspond à une économie de 4,3 milliards de dollars en coûts d'énergie et à une réduction des émissions de GES de l'ordre de 15,8 Mt. L'amélioration de l'efficacité énergétique découle en

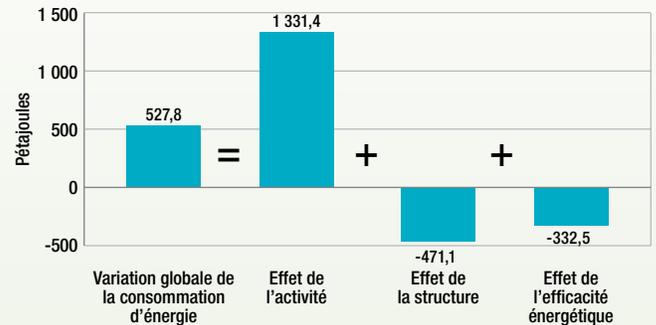
<sup>9</sup> MJ/(\$ de 2002) - PIB

grande partie de la diminution de l'intensité énergétique. Les économies d'énergie attribuables à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans certaines industries ont été annulées par l'augmentation de la consommation dans les sous-secteurs de l'exploitation minière en amont, des engrais et de la foresterie.

**Figure 5.10 – Consommation d'énergie du secteur industriel, tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique, 1990-2008**



**Figure 5.11 – Incidence de l'activité, de la structure et de l'efficacité énergétique sur la variation de la consommation d'énergie du secteur industriel, 1990-2008**



La figure 5.11 illustre l'incidence de divers facteurs sur la variation de la consommation d'énergie du secteur industriel entre 1990 et 2008. Les effets de ces facteurs sont :

- **L'effet de l'activité** – Les mesures d'activité (la combinaison du PIB, de la production brute et des unités de production) ont entraîné une augmentation de la consommation d'énergie de 49 p. 100 ou de 1 331,4 PJ.
- **L'effet de la structure** – Les changements structurels apportés dans le secteur industriel, plus précisément la diminution relative de la part des activités des industries à forte intensité énergétique, ont aidé le secteur à réduire sa consommation d'énergie de 471,1 PJ. Il faut noter que les industries qui consomment plus de 6 MJ par dollar de PIB (p. ex., les pâtes et papiers, le raffinage du pétrole et l'exploitation minière en amont) ont représenté 28 p. 100 du PIB industriel en 1990, mais seulement 27 p. 100 en 2008.
- **L'effet de l'efficacité énergétique** – L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur industriel a permis de réaliser des économies d'énergie de 332,5 PJ et d'éviter 15,8 Mt d'émissions de GES.

Par le passé, on calculait l'intensité énergétique du sous-secteur de l'exploitation minière en amont en divisant la consommation d'énergie par le PIB. Afin de suivre le développement du sous-secteur de l'exploitation minière en amont, il est désormais nécessaire d'appliquer une méthode plus précise dans le but de quantifier ses gains sur le plan de l'efficacité énergétique. Cette année, on a divisé ce sous-secteur en fonction de ses composantes (charbonnage, production de pétrole brut, production et traitement du gaz naturel, mise en valeur, production de pétrole synthétique et de bitume, forage des puits, mise à l'essai et entretien) et la production a servi de mesure du degré d'intensité énergétique. Cette façon de faire nous a permis de mieux quantifier les gains réalisés sur le plan de l'efficacité énergétique par le sous-secteur. Cependant, au fil du temps, le sous-secteur s'est progressivement tourné vers la production de pétrole issu de sources non classiques à forte intensité énergétique. Ainsi, même si nous tenons compte des économies d'énergie attribuables aux progrès technologiques, la difficulté toujours plus grande relativement à l'extraction des ressources minières en amont se traduit par des procédés dont l'intensité énergétique s'accroît constamment.

# Le secteur des transports

## Chapitre 6



## Vue d'ensemble – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur des transports

*Le secteur des transports s'est classé au deuxième rang derrière le secteur industriel sur le plan de la consommation d'énergie, mais il s'est classé au premier rang relativement à la dépense énergétique en 2008.*

Le secteur des transports est un secteur diversifié qui englobe plusieurs modes de transport : routier, aérien, ferroviaire et maritime. Au Canada, on les utilise à la fois pour le transport des voyageurs et celui des marchandises. Dans ce chapitre, on décrit l'énergie consommée pour le transport des voyageurs et celui des marchandises.

En 2008, les Canadiens (les particuliers et les entreprises) ont dépensé 82,2 milliards de dollars en carburant pour le transport, soit la dépense la plus importante de tous les secteurs au Canada. Ce montant dépasse de 95 p. 100 celui dépensé par le secteur industriel. Ce niveau élevé de dépenses est attribuable au coût particulièrement plus élevé des carburants par rapport à celui des autres sources d'énergie utilisées dans les autres secteurs.

En outre, le secteur des transports occupait un rang élevé quant à la consommation d'énergie (voir la figure 6.1) et aux émissions de gaz à effet de serre (GES) (voir la figure 6.2). Il occupait la deuxième place en ce qui a trait à la consommation d'énergie au Canada (30 p. 100 du total) et la première place pour la production d'émissions de GES connexes (36 p. 100). Ce secteur produit une plus grande part des émissions de GES, car les principaux carburants consommés pour le transport produisent davantage d'émissions de GES par rapport aux autres secteurs de l'économie.

Figure 6.1 – Consommation d'énergie par secteur, 2008 (pourcentage)

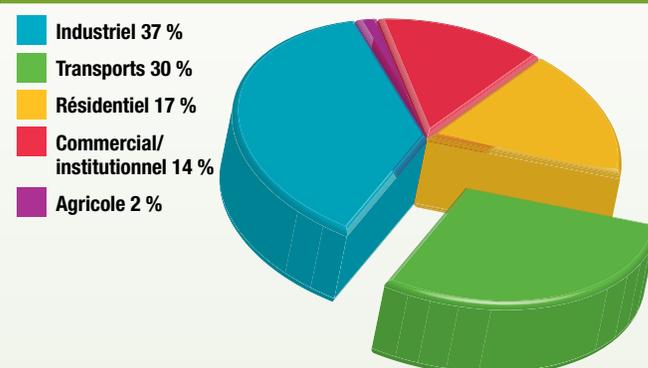
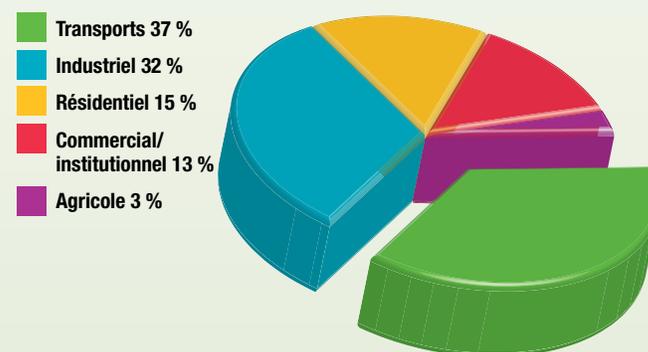


Figure 6.2 – Émissions de GES par secteur, 2008 (pourcentage)



Dans le secteur des transports (voir la figure 6.3), les modes de transport des voyageurs ont accaparé 54 p. 100 de la consommation totale d'énergie, alors que le sous-secteur du transport des marchandises a représenté 42 p. 100. Le reste de l'énergie utilisée, soit 4 p. 100, a été consommé par les véhicules hors route. Cette catégorie inclut tous les engins dont l'utilisation principale se fait hors des chemins publics, comme par exemple, les motoneiges et les tondeuses à gazon. Le transport hors route n'est pas analysé dans ce rapport, en raison du peu de données disponibles sur cette catégorie et la faible part de la consommation d'énergie utilisée par les véhicules hors route.

Figure 6.3 – Consommation d'énergie par sous-secteur, 2008 (pourcentage)

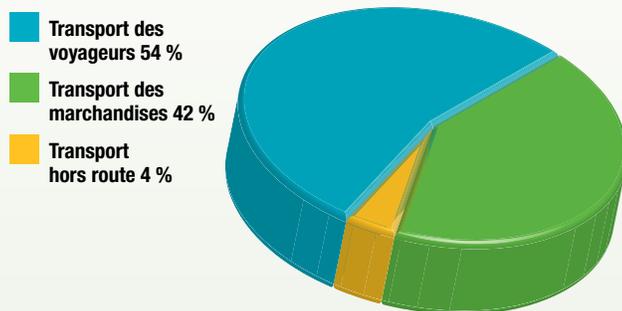
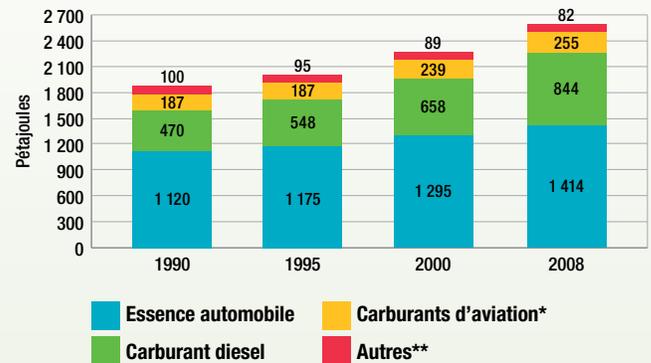


Figure 6.4 – Consommation d'énergie du secteur des transports par source d'énergie, années sélectionnées



\* Les carburants d'aviation comprennent le carburéacteur et l'essence d'aviation.  
 \*\* Le terme « Autres » inclut l'électricité, le gaz naturel, les mazouts lourds et le propane.

## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES du secteur des transports

*La croissance du transport des marchandises a entraîné une hausse de la demande d'énergie dans le secteur des transports.*

Entre 1990 et 2008, la consommation totale d'énergie pour le secteur des transports a augmenté de 38 p. 100, passant de 1 877,9 pétajoules (PJ) à 2 594,1 PJ, et les émissions connexes de GES ont augmenté de 36 p. 100, passant de 131,6 mégatonnes (Mt) à 179,4 Mt.

Parmi les sous-secteurs, le transport des marchandises a connu la croissance la plus rapide, représentant 63 p. 100 de l'augmentation de la consommation d'énergie du secteur des transports. Par ailleurs, le recours croissant aux camions lourds, dont l'intensité énergétique est relativement élevée comparativement aux autres modes de transport, explique, à lui seul, 79 p. 100 de la hausse de la consommation d'énergie du transport de marchandises et 50 p. 100 de l'ensemble du transport.

*La croissance du transport des marchandises a contribué à une hausse de 80 p. 100 de la demande en carburant diesel.*

Comme le montre la figure 6.4, l'essence automobile et le diesel sont les principaux types d'énergie consommés dans le secteur des transports, représentant 87 p. 100 de la consommation totale. Le carburéacteur, les mazouts lourds, le propane, l'essence d'aviation, l'électricité et le gaz naturel sont également illustrés dans l'ordre des quantités consommées. L'essence automobile domine le marché avec 54 p. 100 de l'ensemble de l'énergie du transport, suivie du diesel qui accapare 33 p. 100 et, finalement, des autres sources d'énergie qui comptent pour 13 p. 100.

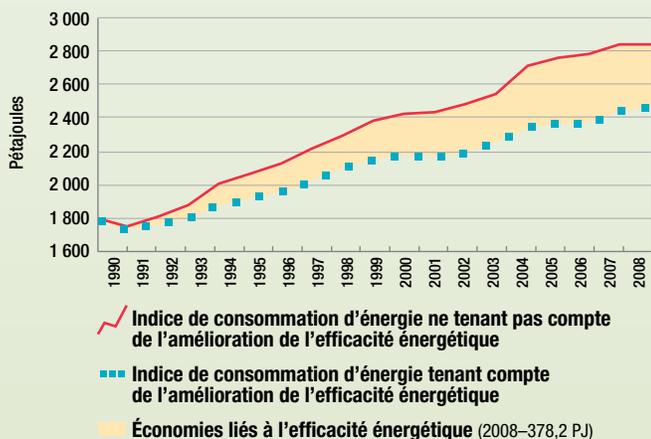
Sur la période de 1990 à 2008, la consommation de diesel a augmenté de 80 p. 100, en raison notamment de l'utilisation croissante des camions lourds sur les routes canadiennes, qui a contribué, à elle seule, à 96 p. 100 de cette augmentation. Par ailleurs, la consommation d'essence automobile a augmenté de 26 p. 100, dont plus de la moitié (163,0 PJ) est attribuable à l'utilisation des véhicules de promenade et environ le tiers (86,7 PJ) au transport des marchandises. L'essence d'aviation, le propane et l'électricité ont tous les trois connu une diminution de leur consommation.

## L'efficacité énergétique du secteur des transports

*L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur des transports a entraîné des économies d'énergie de 378,2 PJ ou de 12 milliards de dollars pour le Canada en 2008.*

L'efficacité énergétique dans le secteur des transports s'est améliorée de 21 p. 100 de 1990 à 2008, ce qui s'est traduit par des économies de 12 milliards de dollars et de 378,2 PJ en énergie (voir la figure 6.5). Ces économies ont été en grande partie le résultat de l'amélioration de l'efficacité énergétique des camions lourds et des véhicules légers servant au transport des voyageurs. L'amélioration de ces deux types de véhicules a eu une forte incidence sur la consommation totale d'énergie, puisqu'ils constituaient la majorité des véhicules en circulation.

**Figure 6.5 – Consommation d'énergie du secteur des transports, tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique\*, 1990-2008**



\* Les données présentées excluent les véhicules hors route et le transport aérien non commercial.

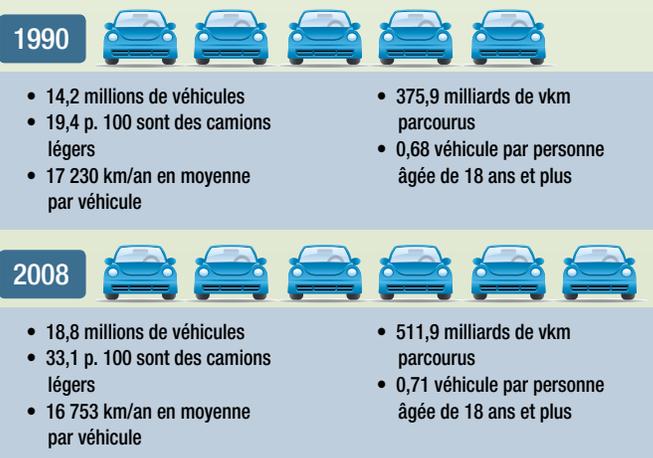
## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées au transport des voyageurs

Les véhicules légers (petites voitures, grosses voitures, camions légers et motocyclettes) représentent les principaux moyens de transport utilisés par les Canadiens pour le transport des voyageurs. Les transports aérien, ferroviaire, par autocar et par autobus sont aussi utilisés, mais dans une moindre mesure.

Pour le sous-secteur du transport des voyageurs, la consommation d'énergie est liée aux voyageurs-kilomètres (vkm). Un vkm est calculé en multipliant le nombre de voyageurs transportés par la distance parcourue. Par conséquent, lorsque deux voyageurs prennent place dans une même voiture et parcourent une distance de 10 km, cela équivaut à 20 vkm. Lorsque le nombre de vkm augmente, on constate normalement une hausse de la consommation d'énergie, à moins que des améliorations n'aient été apportées sur le plan de l'efficacité énergétique afin de compenser l'augmentation d'activité.

### Le nombre de véhicules légers par habitant a légèrement augmenté.

**Figure 6.6 – Indicateurs d'énergie liés au transport des voyageurs\*, 1990 et 2008**

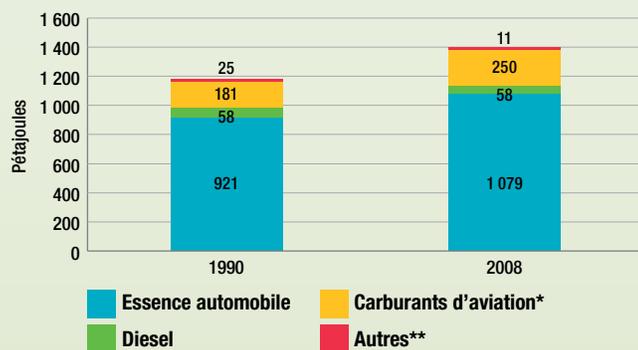


\* Les données présentées excluent le transport aérien, le transport par autocar et par autobus et le transport ferroviaire.

La figure 6.6 montre une légère augmentation du nombre de véhicules par personne âgée de 18 ans et plus, passant de 0,68 en 1990 à 0,71 véhicule en 2008. Par ailleurs, la distance de vkm parcourus des véhicules légers destinés au transport des voyageurs (excluant le transport urbain et les autocars) a augmenté en moyenne de 1,7 p. 100 par année. La distance parcourue en vkm du transport urbain et des autocars a augmenté en moyenne de 1,2 p. 100 par année entre 1990 et 2008. Il apparaît donc une baisse relative de la part de marché du transport en commun. La consommation d'énergie se rapportant au transport des voyageurs a augmenté de 18 p. 100, passant de 1 184,5 à 1 396,9 PJ entre 1990 et 2008. La hausse des émissions de GES connexes a été de 15 p. 100, passant de 82,3 à 94,9 Mt.

La combinaison des carburants utilisés dans le sous-secteur du transport des voyageurs est demeurée relativement constante. L'essence automobile a constitué la principale source d'énergie, représentant 77 p. 100 de la combinaison de carburants en 2008, suivie du carburéacteur et du diesel (voir la figure 6.7).

**Figure 6.7 – Consommation d'énergie liée au transport des voyageurs par type de carburant, 1990 et 2008**



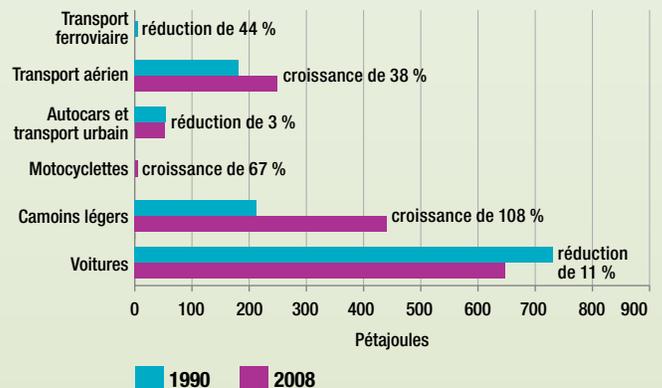
\* Les carburants d'aviation comprennent le carburéacteur et l'essence d'aviation.

\*\* Le terme « Autres » inclut l'électricité, le gaz naturel, les mazouts lourds et le propane.

## Un plus grand nombre de Canadiens conduisent des fourgonnettes et des véhicules utilitaires sport.

Les choix que font les Canadiens pour répondre à leurs besoins de transport contribuent à la croissance de la consommation d'énergie. Un nombre croissant de Canadiens ont acheté des camions légers (incluant des fourgonnettes et des véhicules utilitaires sport [VUS]) plutôt que des voitures qui présentent souvent une meilleure cote quant à la consommation de carburant. En 2008, les ventes de camions légers ont représenté 39 p. 100 de l'ensemble des ventes de véhicules neufs servant au transport des voyageurs, comparativement à 26 p. 100 en 1990. Ce changement, caractérisé par un mouvement d'abandon des voitures en faveur des camions légers, a entraîné une forte augmentation de la consommation d'énergie pour le transport des voyageurs. Entre 1990 et 2008, la consommation d'énergie associée à l'utilisation des camions légers a augmenté plus rapidement que celle associée à tout autre mode de transport pour les voyageurs; elle a représenté une hausse de 108 p. 100 (voir la figure 6.8).

**Figure 6.8 – Consommation d'énergie liée au transport des voyageurs par mode, 1990 et 2008**



### Le transport aérien gagne en popularité.

Les Canadiens utilisent davantage l'avion depuis 1990, avec une hausse de 56 p. 100 du nombre de passagers des transporteurs aériens canadiens et une hausse de la longueur moyenne du trajet de 25 p. 100 au cours de la période de 1990 à 2008<sup>10</sup>. Ces deux facteurs aident à expliquer l'augmentation importante de 96 p. 100 de vkm qu'a connue ce secteur. Toutefois, au cours de cette même période, l'augmentation de la consommation d'énergie a été moindre, soit 38 p. 100, indiquant ainsi l'efficacité croissante de l'industrie. Deux facteurs importants ont contribué à l'amélioration de cette efficacité. Le premier facteur réside dans l'effort croissant des transporteurs pour adapter la grosseur de leurs appareils selon l'importance du marché. Le deuxième facteur est l'entrée en vigueur en 1994 et 1995 de l'accord « Ciel ouvert » conclu entre le Canada et les États-Unis, qui a permis d'ajouter de nombreux itinéraires courts exploités par des transporteurs aériens régionaux employant des aéronefs plus petits<sup>11</sup>.

## L'intensité énergétique et l'efficacité énergétique liées au transport des voyageurs

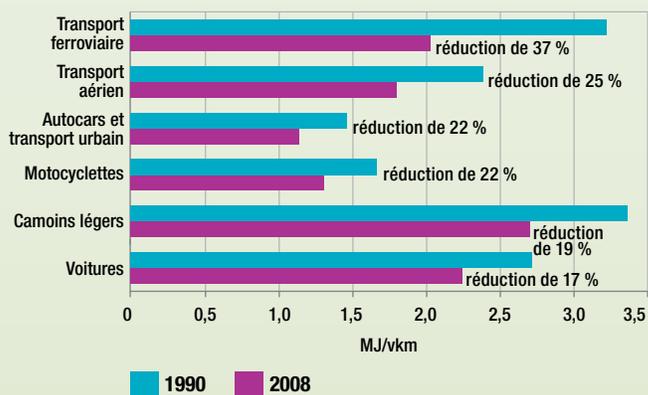
### L'intensité énergétique

L'intensité énergétique liée au transport des voyageurs est définie comme la quantité d'énergie nécessaire pour déplacer une personne sur une distance de 1 km. Entre 1990 et 2008, elle a diminué de 17 p. 100, passant de 2,4 mégajoules (MJ) par vkm parcouru à 2,0 MJ/vkm. L'amélioration du rendement des véhicules en carburant est la principale raison de cette diminution. Le rendement moyen en carburant se mesure par la quantité de litres consommés pour parcourir une distance de 100 km (L/100 km).

La figure 6.9 illustre que l'ensemble des modes de transport a connu une réduction de l'intensité énergétique au cours de la période de 1990 à 2008. Le mode montrant la plus grande réduction a été le transport ferroviaire, avec une diminution de 37 p. 100 de l'intensité énergétique, suivi du transport aérien, avec une diminution de 25 p. 100. En troisième place, les autocars et le transport urbain ont réduit leur intensité de près du quart du niveau de 1990, soit de 22 p. 100. Finalement, les camions légers et les voitures ont obtenu la moins bonne performance, avec des réductions d'intensité respectives de 19 et 17 p. 100 par rapport au niveau de 1990.

La combinaison de deux facteurs importants a contribué à l'augmentation de la consommation d'énergie liée au transport des voyageurs depuis 1990. Le premier facteur est attribuable à la popularité accrue des camions légers, plus énergivores que les voitures. Le deuxième facteur découle du fait que les camions légers présentent le niveau le plus élevé d'intensité énergétique de tous les modes de transport analysés.

Figure 6.9 – Intensité énergétique liée au transport des voyageurs par mode, 1990 et 2008



<sup>10</sup> Statistique Canada, *Aviation civile, statistiques d'exploitation et financières annuelles, transporteurs aériens canadiens, niveaux I à III : 2008*, Ottawa, mars 2009 (n° de cat. 51-004-XWF).

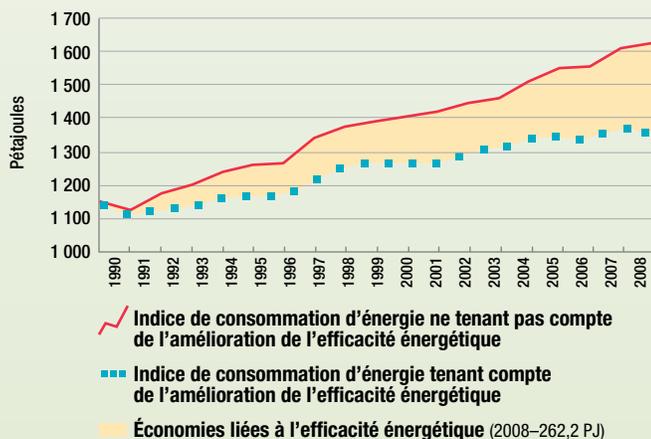
<sup>11</sup> Transports Canada, *Rapport sur les hypothèses 2007-2021: Version finale*, Ottawa, décembre 2007.

## L'efficacité énergétique

**L'amélioration de l'efficacité énergétique liée au transport des voyageurs a généré des économies d'énergie de 262,2 PJ ou de 8,3 milliards de dollars dans le secteur des transports en 2008.**

La quantité d'énergie utilisée pour le transport des voyageurs a augmenté de 18 p. 100, passant de 1 184,5 PJ en 1990 à 1 396,9 PJ en 2008. En outre, les émissions de GES associées à cette consommation d'énergie ont augmenté de 15 p. 100, passant de 82,3 à 94,9 Mt<sup>12</sup>. La figure 6.10 montre que, sans l'amélioration de l'efficacité énergétique, la consommation d'énergie aurait augmenté de 41 p. 100 au cours de cette période au lieu de 18 p. 100.

**Figure 6.10 – Consommation d'énergie liée au transport des voyageurs, tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique, 1990 - 2008**



\* Les données présentées excluent le transport aérien non commercial.

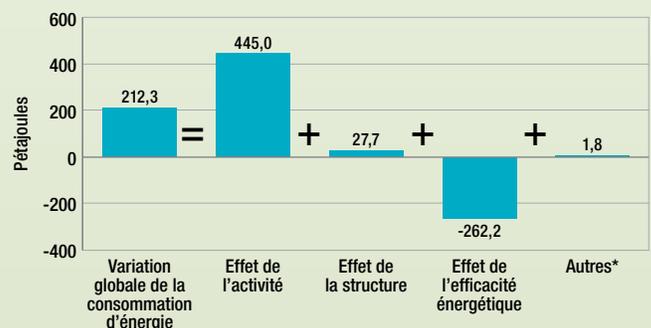
La figure 6.11 illustre l'incidence de divers facteurs sur la variation de la consommation d'énergie du sous-secteur du transport des voyageurs entre 1990 et 2008. Les effets de ces facteurs sont :

- **L'effet de l'activité** – L'effet de l'activité (c.-à-d., le nombre de vkm parcourus) a entraîné une hausse de la consommation d'énergie de 39 p. 100 ou de 445,0 PJ et des émissions de GES connexes de 30,2 Mt. Cette hausse du nombre de vkm (et donc de l'effet de l'activité)

est principalement attribuable à une augmentation de 157 p. 100 de l'activité des camions légers et de 96 p. 100 de celle du transport aérien.

- **L'effet de la structure** – Les variations dans la combinaison des modes de transport, c'est-à-dire, la part relative des vkm attribuée aux transports aérien, ferroviaire et routier, sont utilisées pour mesurer les changements de la structure. Ainsi, un changement global de la structure résultera en une diminution (ou une augmentation) de l'énergie utilisée lorsque la part relative d'un mode plus (ou moins) efficace augmentera en importance par rapport aux autres. Les parts relatives des vkm parcourus ont augmenté fortement pour le transport aérien des voyageurs et les camions légers. L'effet global de la structure s'est avéré positif, étant donné l'engouement croissant pour les fourgonnettes et les VUS, qui sont plus énergivores que les autres modes de transport. Par conséquent, les analyses montrent une hausse de 27,7 PJ de la consommation d'énergie et de 1,9 Mt des émissions de GES connexes attribuables à l'effet de la structure.
- **L'effet de l'efficacité énergétique** – L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le transport des voyageurs a permis de réaliser des économies d'énergie de 262,2 PJ et d'éviter des émissions de GES connexes de 17,8 Mt. Le segment des véhicules légers (automobiles, camions légers et motocyclettes) lié au transport des voyageurs a compté pour 73 p. 100 de ces économies.

**Figure 6.11 – Incidence de l'activité, de la structure et de l'efficacité énergétique sur la variation de la consommation d'énergie du sous-secteur du transport des voyageurs, 1990-2008**



\* Le terme « Autres » désigne le transport aérien non commercial, lequel est compris dans la valeur se rapportant à la « Variation globale de la consommation d'énergie » susmentionnée, mais est exclu de l'analyse de factorisation.

<sup>12</sup> L'électricité ne représente que 0,2 p. 100 de la consommation totale d'énergie du transport des voyageurs et est principalement utilisée pour le transport urbain.

### L'efficacité énergétique : un choix pour le consommateur

L'analyse des données des deux dernières décennies montre une amélioration croissante de l'efficacité des véhicules destinés à un usage personnel. Cependant, certains facteurs indiquent qu'il est possible d'obtenir des progrès encore plus importants.

1. Les avancées technologiques n'ont pas seulement amélioré l'efficacité énergétique, mais ont aussi permis d'accroître la puissance et la performance des véhicules. L'augmentation du nombre de valves par cylindre, l'implantation de systèmes de contrôle électronique et l'amélioration de l'aérodynamique ont contribué à la croissance de l'efficacité énergétique. Ces mêmes avancées technologiques ont aussi servi à d'autres objectifs tels qu'une meilleure accélération, une vitesse de pointe plus élevée, une capacité plus grande de chargement ainsi que l'augmentation du nombre de chevaux-vapeur qui, entre 1990 et 2008, a cru en moyenne de 69 p. 100. Des compromis sur la performance et la puissance pourraient générer des améliorations d'efficacité encore plus grandes.
2. Vers la fin des années 1970, le gouvernement canadien a proposé des cibles volontaires à l'industrie des véhicules au Canada. Entre 1978 et 1985, les normes des voitures sont passées de 13,1 L/100 km à 8,6 L/100 km, et n'ont pas changé au cours de la période de 1985 à 2008. Les cibles pour les camions légers ont été introduites en 1990 et ont été légèrement renforcées par la suite, passant de 11,8 L/100 km à 10,5 L/100 km en 2008. Le contexte des 20 dernières années a donc facilité l'utilisation des investissements en recherche et développement de l'industrie à des fins autres que l'amélioration de l'efficacité énergétique.
3. Les habitudes des consommateurs se sont déplacées vers l'achat croissant de véhicules plus lourds et plus énergivores, comme les fourgonnettes et les VUS. Ainsi, des choix de consommation plus éconergétiques auraient certainement généré des améliorations beaucoup plus prononcées sur le plan de l'efficacité.

L'exemple de ces trois facteurs révèle donc qu'en dépit des considérations économiques et environnementales, le choix des consommateurs peut influencer la consommation d'énergie.

Caractéristiques des véhicules légers	Année modèle		
	1990	2000	2008
Nombre de vitesses	3 vitesses (30 %), 4 vitesses (47 %), 5 vitesses (23 %)	3 vitesses (4 %), 4 vitesses (78 %), 5 vitesses (18 %)	4 vitesses (46 %), 5 vitesses (38 %), 6 vitesses (15 %), Plus de 6 vitesses (1 %)
Poids d'inertie (kilogrammes)	1 450	1 680	1 730
Moteur	4 cylindres et moins (50 %), 5 ou 6 cylindres (38 %), 7 cylindres et plus (12 %)	4 cylindres et moins (38 %), 5 ou 6 cylindres (49 %), 7 cylindres et plus (13 %)	4 cylindres et moins (48 %), 5 ou 6 cylindres (40 %), 7 cylindres et plus (12 %)

(suite)

Caractéristiques des véhicules légers	Année modèle		
	1990	2000	2008
Système d'injection	Injection multipoint, injection indirecte	Injection multipoint, injection électronique	Injection électronique
Chevaux-vapeur	127	171	214*
Cible de consommation des voitures**	8,6 L/100 km	8,6 L/100 km	8,6 L/100 km
Cible de consommation des camions légers**	11,8 L/100 km	11,4 L/100 km	10,5 L/100 km
Consommation moyenne des voitures***	8,2 L/100 km	7,8 L/100 km	7,1 L/100 km
Consommation moyenne des camions légers***	11,3 L/100 km	11,1 L/100 km	9,5 L/100 km

\* Estimations des données tirées de la publication de l' Environmental Protection Agency des États-Unis, *Light-Duty Automotive Technology and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2008*, septembre 2008.

\*\* Cibles de consommation moyenne de carburant de l'entreprise (CMCE) disponibles dans le site Web de Transports Canada.

\*\*\* Moyenne de consommation d'essence du parc canadien disponible dans le site Web de Transports Canada.

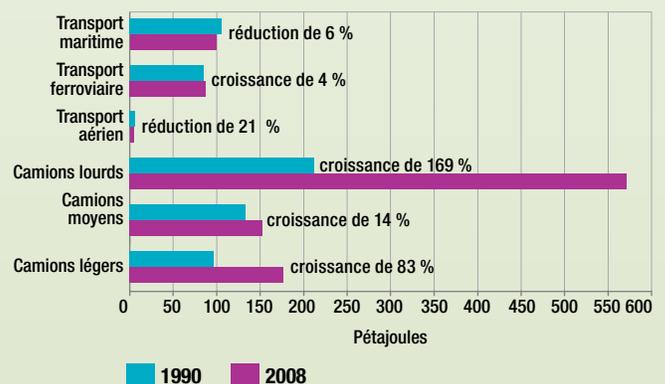
## Évolution – La consommation d'énergie et les émissions de GES liées au transport des marchandises

Au Canada, le sous-secteur du transport des marchandises comprend quatre modes de transport : par camion, aérien, maritime et ferroviaire. Le transport par camion est subdivisé en trois types : camion léger, camion moyen et camion lourd. La consommation d'énergie pour le transport des marchandises est liée aux tonnes-kilomètres (tkm). Une tkm représente le transport de une tonne de marchandises sur une distance de 1 km.

La consommation d'énergie liée au transport des marchandises a augmenté de 71 p. 100, passant de 640,0 PJ en 1990 à 1 094,5 PJ en 2008. Par conséquent, il en résulte une hausse de 70 p. 100 des émissions de GES connexes, passant de 45,7 Mt en 1990 à 77,5 Mt en 2008. La figure 6.12 illustre l'augmentation de la consommation d'énergie pour tous les modes de transport des marchandises, à l'exception des transports maritime et aérien, lesquels ont connu des diminutions respectives de 6 et

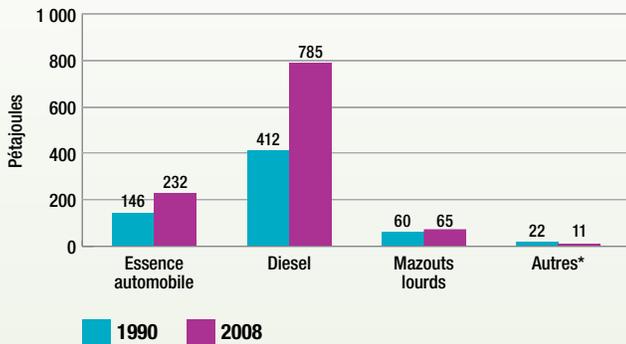
21 p. 100. Les camions lourds et légers ont connu la plus forte augmentation sur le plan de la consommation d'énergie, représentant la majorité de l'énergie consommée pour le transport des marchandises en 2008.

Figure 6.12 – Consommation d'énergie liée au transport des marchandises par mode, 1990 et 2008



La combinaison des carburants utilisés dans le sous-secteur du transport des marchandises est demeurée relativement constante entre 1990 et 2008. Le diesel a été la principale source d'énergie, représentant 72 p. 100 du carburant consommé pour le transport des marchandises (voir la figure 6.13).

Figure 6.13 – Consommation d'énergie liée au transport des marchandises par type de carburant, 1990 et 2008

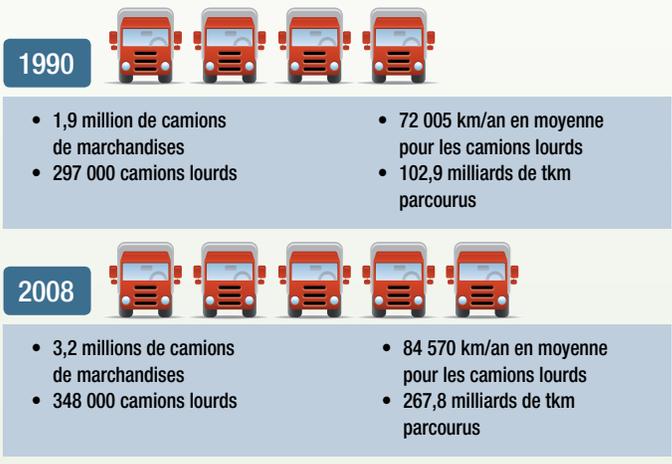


\* Le terme « Autres » inclut le carburéacteur, l'essence d'aviation, le gaz naturel et le propane.

### La livraison juste-à-temps stimule la demande du transport par camion lourd.

Le passage à un système de stockage juste-à-temps pour de nombreuses entreprises a eu des incidences importantes sur le sous-secteur du transport des marchandises. Un tel système nécessite généralement peu d'espace pour l'entreposage des stocks, car les commandes sont livrées au moment même où elles sont nécessaires pour la production. L'utilisation de véhicules de transport comme entrepôts virtuels requiert un système de transport « à temps » et très efficace. On répond généralement à ce type de besoin au moyen de camions lourds. Le recours à ce type de camion pour le transport des marchandises a donc considérablement augmenté au cours de cette période. Entre 1990 et 2008, le nombre de camions lourds a augmenté de 17 p. 100, et la distance moyenne parcourue de 17 p. 100, pour atteindre 84 570 km/an. Toutefois, les camions lourds parcourent non seulement de plus grandes distances, mais ils transportent aussi plus de marchandises, puisque le nombre de remorques augmente. Ces facteurs ont une incidence majeure sur le nombre de tkm et la consommation d'énergie du sous-secteur du transport des marchandises attribuables aux camions lourds.

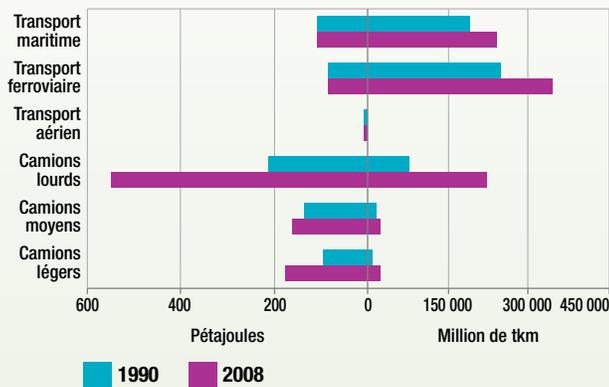
Figure 6.14 – Indicateurs d'énergie liés au transport des marchandises, 1990 et 2008



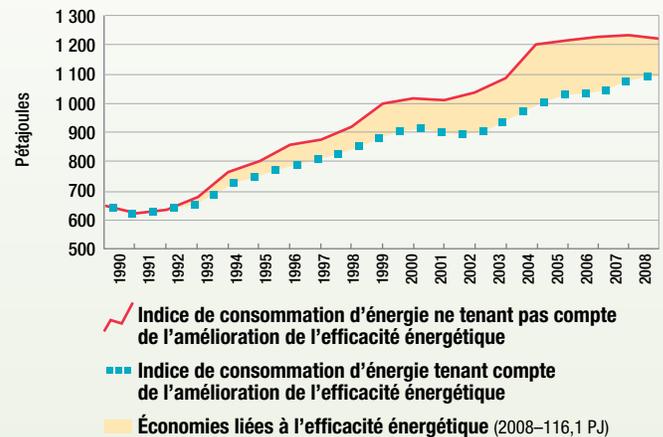
### Le transport ferroviaire demeure le principal mode de transport des marchandises au Canada.

Pour de nombreuses marchandises, comme le charbon et les céréales, les camions ne représentent pas un mode de transport efficace. Les transports ferroviaire et maritime continuent plutôt d'être privilégiés. Ils occupent ainsi la place la plus importante de l'activité du secteur du transport des marchandises. Le transport ferroviaire conserve la première place sur le plan des tkm de marchandises transportées avec 344,9 milliards de tkm en 2008, soit 39 p. 100 plus qu'en 1990. En seconde position, le transport maritime a été utilisé pour expédier 241,2 milliards de tkm en 2008, soit une hausse de 27 p. 100 par rapport à 1990. Toutefois, en ce qui a trait à la croissance des expéditions de marchandises, les camions lourds ont surpassé tous les modes de transports avec une augmentation de 185 p. 100 depuis 1990. Les analyses des modes d'expédition montrent une convergence des parts de marché du transport par camion lourd et du transport maritime.

**Figure 6.15 – Consommation d'énergie liée au transport des marchandises par rapport à l'activité par mode, 1990 et 2008**



**Figure 6.16 – Consommation d'énergie liée au transport des marchandises, tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique, 1990-2008**



Depuis 1990, tous les modes de transport des marchandises sont devenus plus efficaces sur le plan de la consommation d'énergie, en fonction du nombre de tkm. La figure 6.15 montre que l'efficacité énergétique relative aux transports ferroviaire et maritime est supérieure à celle des camions pour le transport des marchandises. En effet, ces deux modes de transport comportent les niveaux d'activité les plus élevés et une consommation d'énergie relativement basse. Par ailleurs, les camions lourds ont vu leur consommation moyenne d'énergie passer de 42,5 L de carburant par 100 km en 1990 à 35,3 L en 2008.

## L'efficacité énergétique liée au transport des marchandises

**L'amélioration de l'efficacité énergétique du transport des marchandises s'est traduite par des économies d'énergie de 116,1 PJ ou de 3,7 milliards de dollars dans le secteur des transports en 2008.**

Entre 1990 et 2008, l'énergie consommée pour le transport des marchandises a augmenté de 71 p. 100, passant de 640,0 à 1 094,5 PJ. Sans l'amélioration de l'efficacité énergétique, la consommation d'énergie aurait augmenté de 89 p. 100, soit 18 p. 100 de plus par rapport à ce qui avait été observé en 2008 (voir la figure 6.16).

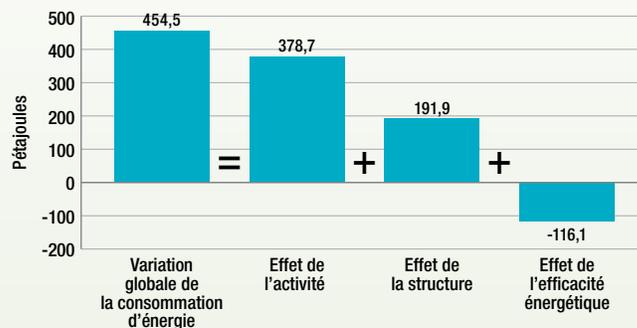
La figure 6.17 illustre l'incidence de divers facteurs sur la variation de la consommation d'énergie du sous-secteur du transport des marchandises entre 1990 et 2008. Les effets de ces facteurs sont :

- **L'effet de l'activité** – L'effet de l'activité (c.-à-d., le nombre de tkm transportées) a entraîné une hausse de la consommation d'énergie de 59 p. 100 ou de 378,7 PJ et des émissions de GES connexes de 26,8 Mt. Cette hausse du nombre de tkm transportées est principalement attribuable à une augmentation de 185 p. 100 de l'activité des camions lourds et de 53 p. 100 de celle des camions moyens.
- **L'effet de la structure** – Les variations dans la combinaison des modes de transport, c'est-à-dire, la part relative des tkm attribuée aux transports aérien, maritime, ferroviaire et routier, sont utilisées pour mesurer les changements de la structure. Ainsi, un changement global de la structure résultera en une diminution (ou une augmentation) de l'énergie utilisée lorsque la part relative d'un mode plus (ou moins) efficace augmentera en importance par rapport aux autres. La part relative des tkm parcourues a augmenté fortement pour le transport des marchandises par camions lourds. L'effet global de la structure s'est avéré positif étant donnée la croissance des échanges Canada-É.U. et de la livraison « juste-à-temps » exigée par les clients contribuant ainsi à une utilisation accrue des modes de transport routier, plus énergivores que les autres par

tkm. Ainsi, les analyses montrent une hausse de 191,9 PJ de la consommation d'énergie et de 13,6 Mt des émissions de GES connexes attribuables à l'effet de la structure.

- **L'effet de l'efficacité énergétique** – L'amélioration de l'efficacité énergétique pour le transport des marchandises a permis de réaliser des économies d'énergie de 116,1 PJ et d'éviter 8,2 Mt d'émissions de GES. Le segment des véhicules routiers (camions légers, camions moyens et camions lourds) lié au transport des marchandises a représenté 51 p. 100 de ces économies.

**Figure 6.17 – Incidence de l'activité, de la structure et de l'efficacité énergétique sur la variation de la consommation d'énergie du sous-secteur du transport des marchandises, 1990-2008**



# Annexes

Figure A.1 Rapprochement des données avec celles du *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada* de Statistique Canada (le Bulletin) – 2008 (pétajoules)

Secteur	Données du Bulletin	Bois de chauffage	Carburant diesel du secteur commercial et de l'administration publique	Carburant d'aviation du secteur commercial et de l'administration publique	Essence automobile du secteur commercial et de l'administration publique	Carburants de pipeline	Déchets ligneux et liqueur résiduaire	Combustibles résiduares (industrie du ciment)	Réallocation de la consommation par les producteurs des raffineries et de l'exploitation minière	Données présentées dans le présent document
Résidentiel	1 360	105								1 465
Commercial/institutionnel	1 531		(214)	(41)	(70)					1 206
Industriel	2 312						458	5	463	3 238
Transports	2 430		214	41	70	(161)				2 594
Agricole	217									217
<b>Demande finale</b>	<b>7 850</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>(161)</b>	<b>458</b>	<b>5</b>	<b>463</b>	<b>8 720</b>
Non énergétique	1 013									1 013
Consommation des producteurs	1 285					161			(463)	983
<b>Offre nette</b>	<b>10 148</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>458</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>10 716</b>
<b>Conversion de sources de combustibles</b>										
Sources de combustibles, d'électricité, de vapeur, de charbon et de coke <sup>1</sup>	4 161									4 161
Production d'électricité, de vapeur, de charbon et de coke <sup>2</sup>	(2 366)									(2 366)
<b>Total primaire</b>	<b>11 943</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>458</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>12 510</b>

<sup>1</sup> « Sources de combustibles, d'électricité, de vapeur, de charbon et de coke » représente la quantité d'énergie provenant des sources de combustibles (charbon, uranium et autres) qui sont transformées en électricité, en vapeur, en coke et en gaz de fours à coke.

<sup>2</sup> « Production d'électricité, de vapeur, de charbon et de coke » représente la quantité d'électricité, de vapeur, de coke et de gaz produite. La différence entre les combustibles utilisés et la production est appelée perte d'énergie lors de la conversion.

#### Notes sur les sources de données sur la consommation d'énergie pour les cinq secteurs d'utilisation finale :

**Résidentiel** : Données de référence tirées du Bulletin (tableau 2-1) sous la catégorie Résidentiel plus la consommation de bois de chauffage comme combustible (estimée d'après le modèle d'utilisation finale pour le secteur résidentiel de Ressources naturelles Canada).

**Commercial/institutionnel** : Données de référence tirées du Bulletin (tableau 2-1) sous les catégories Administrations publiques, et Commerces et autres institutions, moins (tableau 4-1) les colonnes de l'essence automobile, du diesel, de l'essence d'aviation et du carburacteur, des deux catégories Administrations publiques, et Commerces et autres institutions.

**Industriel** : Données de référence tirées du Bulletin (tableau 2-1) sous la catégorie Total industriel plus les déchets ligneux et la liqueur résiduaire (tableau 10) moins les déchets ligneux et la liqueur résiduaire utilisés pour la production d'électricité (tableau 8) multipliés par un facteur de conversion, plus (colonnes du tableau 4-1) la consommation par les producteurs des secteurs des raffineries de gaz de distillation, de diesel, de mazouts lourds, de mazouts légers, de kérosène, de coke de pétrole et de GPL de raffinerie, plus les combustibles résiduares de l'industrie du ciment (Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans l'industrie).

**Transports** : Données de référence tirées du Bulletin (tableau 2-1) sous la catégorie Total transport moins les carburants de pipeline plus l'essence automobile, le diesel, l'essence d'aviation et du carburacteur, des catégories Administrations publiques et Commerces et autres institutions.

**Agricole** : Données de référence tirées du Bulletin (tableau 2-1) sous la catégorie Agriculture.

**Activité :** Terme utilisé pour décrire les principaux facteurs de consommation d'énergie dans un secteur (p. ex., la surface de plancher dans le secteur commercial et institutionnel).

**Agricole :** Le secteur agricole du Canada englobe tous les types d'exploitations agricoles, incluant les fermes d'élevage et la culture de grande production, notamment de céréales et d'oléagineux. Il inclut également les activités liées à la chasse et au piégeage. Les données présentées se rapportent à la consommation d'énergie attribuable à la production agricole. Elles englobent la consommation d'énergie des établissements qui exercent des activités agricoles et qui fournissent des services au secteur agricole. La consommation d'énergie du secteur agricole est incluse dans la consommation totale d'énergie secondaire du Canada.

**Appartement :** Type de logement qui englobe : les unités d'habitation dans des immeubles résidentiels ou des hôtels-résidences; les logements dans des duplex ou des triplex (c.-à-d., où la division entre les unités d'habitation est horizontale); les logements dans les maisons dont la structure a été modifiée; les pièces d'habitation situées au-dessus ou à l'arrière de magasins, de restaurants, de garages ou d'autres locaux commerciaux; les logements des concierges dans les écoles, les églises, les entrepôts et autres; ainsi que les locaux réservés aux employés d'hôpitaux ou d'autres types d'établissements.

**Appareil ménager :** Appareil consommant de l'énergie, utilisé à la maison à une fin autre que la climatisation de l'air, le chauffage centralisé de l'eau et l'éclairage. Les appareils ménagers comprennent les appareils de cuisson (cuisinières et fours à gaz, cuisinières et fours électriques, fours à micro-ondes) de même que les réfrigérateurs, les congélateurs, les laveuses et les lave-vaisselle. Les autres appareils ménagers incluent les petits appareils tels que les téléviseurs, les magnétoscopes à cassettes, les lecteurs DVD, les radios, les ordinateurs et les boîtes numériques.

**Biomasse :** Comprend les déchets ligneux et les liqueurs résiduelles. Les déchets ligneux sont des combustibles composés d'écorce, de copeaux, de sciure de bois ainsi que de bois de qualité inférieure et de bois de rebut provenant des activités des usines de pâtes, des scieries et des usines de contreplaqués. Les liqueurs résiduelles sont des substances principalement composées de lignine,

d'autres constituants du bois et de produits chimiques qui sont des sous-produits de la fabrication de la pâte chimique. Celles-ci dégagent de la vapeur pour les procédés industriels lorsqu'elles sont brûlées dans une chaudière ou produisent de l'électricité grâce au dégagement d'énergie thermique.

**Bitume :** Le bitume à son état naturel est un pétrole brut lourd qui est souvent composé de sable, d'argile et d'eau. Comme il est trop lourd pour s'écouler, il ne peut généralement pas être récupéré à un tarif commercial au moyen d'un puits (voir Sables bitumineux, Pétrole brut non classique).

**Camion léger :** Camion dont le poids nominal brut ne dépasse pas 3 855 kilogrammes (8 500 livres). Le poids nominal brut du véhicule équivaut à son poids à vide plus le poids de charge maximal prévu. Cette classe de véhicules inclut les camionnettes, les fourgonnettes et les véhicules utilitaires sport.

**Camion lourd :** Camion dont le poids nominal brut est égal ou supérieur à 14 970 kilogrammes (33 001 livres). Le poids nominal brut du véhicule équivaut à son poids à vide plus le poids de charge maximal prévu.

**Camion moyen :** Camion dont le poids nominal brut varie entre 3 856 et 14 969 kilogrammes (de 8 501 à 33 000 livres). Le poids nominal brut du véhicule équivaut à son poids à vide plus le poids de charge maximal prévu.

**Centre de stockage AECO-C :** Un centre de stockage est un marché central où plusieurs pipelines convergent et où de nombreux acheteurs et vendeurs font le commerce du gaz, ce qui donne lieu à un point d'établissement de prix liquide. Le centre de stockage AECO-C est le principal point d'établissement des prix du gaz naturel de l'Alberta et représente le point d'établissement des prix le plus important du gaz canadien. Les prix sont déterminés selon le marché au comptant, lequel comprend toutes les opérations de ventes pour une période de 30 jours ou moins, mais il fait habituellement référence aux ventes d'une période de 30 jours.

**Chauffage de l'eau :** Utilisation d'énergie pour chauffer l'eau courante, l'eau de cuisson ainsi que l'eau des installations auxiliaires de chauffage de l'eau pour le bain, le nettoyage ou les applications autres que la cuisson.

**Chauffage des locaux :** Utilisation d'appareils mécaniques pour chauffer un bâtiment, en tout ou en partie. Comprend les installations principales de chauffage des locaux et le matériel de chauffage d'appoint.

**Chauffe-eau :** Cuve à commande automatique conçue pour chauffer l'eau et l'entreposer.

**Classification type des industries (CTI) :** Système de classification regroupant les établissements ayant des activités économiques similaires.

**Climatisation des locaux :** Conditionnement de l'air des locaux pour le confort des occupants par un appareil de refroidissement (p. ex., climatiseur ou thermopompe) ou par la circulation d'eau refroidie dans un système de refroidissement central ou collectif.

**Combustible résiduaire :** Nom donné à toute source d'énergie excluant les combustibles classiques utilisés dans l'industrie du ciment. Peut comprendre des matériaux tels que des pneus, des déchets urbains et des gaz d'enfouissement.

**Déchets ligneux :** Combustible composé d'écorce, de copeaux, de sciure de bois ainsi que de bois de qualité inférieure et de bois de rebut provenant des activités des usines de pâtes, des scieries et des usines de contreplaqués.

**Degré-jour de chauffage (DJC) :** Mesure de la froidure d'un endroit pendant une période de temps par rapport à une température de base. Dans cette publication, la température de base est de 18 °C, et la période de temps, de un an. Si la température moyenne quotidienne est inférieure à la température de base, le nombre de DJC pour cette journée est la différence entre la température moyenne et 18 °C. Toutefois, le nombre de DJC est nul si la température moyenne quotidienne est égale ou supérieure à la température de base. Le nombre de DJC pour une période plus longue est la somme des DJC de tous les jours de la période visée.

**Degré-jour de réfrigération (DJR) :** Mesure de la chaleur d'un endroit pendant une période de temps par rapport à une température de base. Dans cette publication, la température de base est de 18 °C, et la période, de un an. Si la température moyenne quotidienne dépasse la température de base, le nombre de DJR pour cette journée est la différence entre la température moyenne et 18 °C.

Toutefois, le nombre de DJR est nul si la température moyenne quotidienne est inférieure ou égale à la température de base. Le nombre de DJR pour une période plus longue est la somme des DJR de tous les jours de la période visée.

**Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) :** Composé de carbone et d'oxygène qui se forme au moment de la combustion du carbone. Le dioxyde de carbone est un gaz incolore qui absorbe le rayonnement infrarouge, principalement sur une longueur d'ondes se situant entre 12 et 18 microns. Il agit comme un filtre unidirectionnel qui permet à la lumière visible de traverser dans un sens tout en empêchant le rayonnement infrarouge de passer dans le sens contraire. En raison de l'effet de filtre unidirectionnel du dioxyde de carbone, l'excès de rayonnement infrarouge est bloqué dans l'atmosphère. Ainsi, l'atmosphère agit comme une serre et son effet peut faire augmenter la température à la surface de la Terre (voir Gaz à effet de serre).

**Éclairage :** Utilisation de l'énergie nécessaire pour éclairer l'intérieur et l'extérieur d'un logement.

**Efficacité énergétique :** Terme employé pour décrire l'efficacité d'utilisation de l'énergie à des fins particulières. Par exemple, le fait d'offrir un niveau de service semblable (ou supérieur) en consommant moins d'énergie par équipement sera considéré comme une amélioration de l'efficacité énergétique.

**Enveloppe thermique :** Décrite comme l'enveloppe d'un logement, l'enveloppe thermique protège le logement contre les éléments. L'enveloppe inclut les murs de la fondation et le plancher, les murs en élévation, la toiture, les fenêtres et les portes. Afin de maintenir l'environnement intérieur, l'enveloppe doit contrôler la circulation de la chaleur, de l'air et de l'humidité entre l'intérieur et l'extérieur du logement.

**Équipement auxiliaire :** À l'exception des moteurs auxiliaires (voir Moteurs auxiliaires), l'équipement auxiliaire comprend les équipements autonomes alimentés directement par une prise électrique tels que les ordinateurs personnels, les photocopieurs, les réfrigérateurs et les lampes de bureau. Il comprend également les appareils qui peuvent être alimentés au gaz naturel, au propane ou à d'autres sources de combustible, tels les sècheuses et les appareils de cuisson.

**Exploitation minière en amont :** Les compagnies qui explorent, développent et produisent les ressources pétrolières du Canada sont connues comme étant le secteur en amont de l'industrie pétrolière.

**Gaz à effet de serre (GES) :** Gaz qui absorbe et irradie dans la basse atmosphère la chaleur qui, autrement, aurait été perdue dans l'espace. L'effet de serre est indispensable à la vie sur la planète Terre. Il permet de garder les températures moyennes de la planète suffisamment élevées pour assurer la croissance des végétaux et des animaux. Les principaux GES sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), les chlorofluorocarbones (CFC) et l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O). Le CO<sub>2</sub> est le GES le plus abondant, représentant environ 70 p. 100 des émissions totales de GES (voir Dioxyde de carbone et Méthane).

**Gaz de pétrole liquéfié (GPL) et liquides de gaz naturel (LGN) des usines de gaz :** Le propane et le butane sont des gaz liquéfiés dérivés du gaz naturel (c.-à-d., LGN des usines de gaz) ou des produits pétroliers raffinés (c.-à-d., GPL) à l'usine de traitement.

**Gigajoule :** Unité de mesure égale à  $1 \times 10^9$  joules (voir Pétajoule).

**Indice de degrés-jours de chauffage :** Mesure précisant à quel point un hiver était relativement froid (ou chaud) par rapport à la moyenne de degrés-jours de chauffage (DJC). Lorsque l'indice de DJC est supérieur (inférieur) à 1, la température observée est plus froide (plus chaude) que la normale. La normale des DJC représente une moyenne pondérée des DJC de 1951 à 1980 observés dans un certain nombre de stations météorologiques situées au Canada.

**Indice de degrés-jours de réfrigération :** Mesure précisant à quel point une année était relativement chaude (ou froide) par rapport à la moyenne de degrés-jours de réfrigération (DJR). Lorsque l'indice de DJR est supérieur (inférieur) à 1, la température observée est plus chaude (plus froide) que la normale. La normale des DJR représente une moyenne pondérée des DJR de 1951 à 1980 observés dans un nombre de stations météorologiques situées au Canada.

**Intensité énergétique :** Quantité d'énergie consommée par unité d'activité. Au nombre des mesures de l'activité

mentionnées dans ce rapport, citons les ménages, la surface de plancher, les voyageurs-kilomètres, les tonnes-kilomètres, les unités physiques de production et la valeur du produit intérieur brut en dollars constants (voir aussi Activité).

**Intensité en gaz à effet de serre :** Quantité d'émissions de gaz à effet de serre par unité d'énergie consommée.

**Inventaire juste-à-temps :** Ce système d'inventaire limite l'espace d'entreposage requis, puisque les commandes ne parviennent à la compagnie que lorsqu'elles sont demandées.

**Joule (J) :** Un joule est une unité internationale de mesure de l'énergie – l'énergie produite par la puissance d'un watt pendant une seconde. On compte 3,6 millions de joules dans un kilowattheure (voir Kilowattheure).

**Kilowattheure (kWh) :** La mesure de un kilowattheure équivaut à 1 000 wattheures. Un kilowattheure est la quantité d'électricité consommée par 10 ampoules de 100 watts pendant une heure. Un kilowattheure égale 3,6 millions de joules (voir Watt).

**Lampe fluorescente compacte (LFC) aussi appelée ampoule fluorescente compacte :** Une ampoule fluorescente compacte est une version réduite d'une lampe fluorescente. Ces ampoules utilisent de 67 à 75 p. 100 moins d'énergie tout en offrant un éclairage comparable à celui fourni par une ampoule à incandescence.

**Liqueur résiduaire :** Substance principalement composée de lignine, d'autres constituants du bois et de produits chimiques qui sont des sous-produits de la fabrication de la pâte chimique. Cette substance peut dégager de la vapeur pour les procédés industriels lorsqu'elle est brûlée dans une chaudière et produire de l'électricité grâce à la production d'énergie thermique.

**Logement :** Série distincte, sur le plan structurel, de locaux d'habitation dotés d'une entrée privée accessible de l'extérieur du bâtiment ou à partir d'une cage d'escalier ou d'un corridor commun. Un logement privé, comme par exemple une maison individuelle ou un appartement, peut être habité par une personne, une famille ou un petit groupe de personnes.

**Logement occupé :** Un logement occupé sert de résidence à un ménage, où le nombre de ménages équivaut au nombre de logements occupés. Les logements occupés peuvent l'être à plein temps ou à temps partiel.

**Maison individuelle attenante :** Chaque moitié d'une maison jumelée (double) et chaque unité d'une rangée de maisons. L'habitation attenante à une structure non résidentielle appartient également à cette catégorie.

**Maison individuelle :** Ce type de logement est une maison comprenant une unité d'habitation entièrement séparée de tout autre bâtiment ou structure.

**Maison mobile :** Habitation mobile conçue et construite pour être transportée sur la route sur son propre châssis jusqu'à un lieu, puis placée sur une fondation temporaire (comme des blocs, des pieux, ou un socle prévu à cet effet). Elle devrait pouvoir être déplacée jusqu'à un nouvel endroit au besoin.

**Mégajoule (MJ) :** Unité de mesure qui équivaut à  $1 \times 10^6$  joules (voir Joule).

**Ménage :** Personne ou groupe de personnes occupant un logement. Le nombre de ménages est donc égal au nombre de logements occupés.

**Méthane (CH<sub>4</sub>) :** Gaz à effet de serre très nocif; le dégagement d'une tonne de méthane produit en termes de GES les mêmes répercussions dans l'atmosphère que 21 tonnes de dioxyde de carbone. Il présente un contenu énergétique de 20,3 MJ/m<sup>3</sup> (voir Gaz à effet de serre).

**Méthode de factorisation :** Méthode statistique, reposant sur l'indice de la moyenne logarithmique de Divisia I (IMLD I), qui est utilisée dans ce rapport pour répartir les changements dans la consommation d'énergie en cinq facteurs : activité, structure, conditions météorologiques, niveau de service et efficacité énergétique.

**Moteurs auxiliaires :** Dispositifs utilisés pour transformer un courant électrique en énergie mécanique dans le but de fournir un service. À ce chapitre, nous retrouvons les pompes, les ventilateurs, les compresseurs et les convoyeurs.

**Niveau de service :** Expression utilisée pour caractériser la pénétration accrue de l'équipement auxiliaire dans les bâtiments commerciaux et institutionnels et la pénétration accrue des appareils ménagers et des appareils de climatisation dans les habitations résidentielles.

**Normes minimales de rendement énergétique :** Ces normes sont établies afin d'assurer le respect d'une norme minimale de rendement énergétique pour les appareils ménagers à l'échelle du pays ainsi que le respect de l'environnement par la réduction de la consommation d'énergie et donc des émissions de GES.

**Parc de logements :** Représente le nombre de logements. Contrairement au nombre de ménages, lequel représente le nombre de logements occupés, le parc de logements prend en compte les logements occupés et inoccupés.

**Période de construction :** L'année d'origine ou l'époque de la construction d'une unité de stock de capital (p. ex., bâtiment, voiture).

**Perte lors de la conversion en énergie électrique :** Perte d'énergie durant la conversion d'énergie primaire (énergie du pétrole, du gaz naturel, du charbon, hydraulique, de l'uranium et de la biomasse) en énergie électrique. Les pertes se produisent lors de la production, de la transmission et de la distribution de l'électricité, et comprennent la consommation en usine et celle dont on ne peut rendre compte.

**Pétajoule (PJ) :** Unité de mesure qui équivaut à  $1 \times 10^{15}$  joules (voir Joule).

**Pétrole brut classique :** Forme de pétrole liquide, qui peut être économiquement produit au moyen d'un puits à l'aide de pratiques de production normales et sans autre traitement ni procédé de dilution.

**Pétrole brut non classique :** Ce terme fait référence au pétrole brut qui n'est pas classifié comme étant du pétrole brut classique (p. ex., le bitume) (voir Bitume, Sables bitumineux).

**Pétrole brut synthétique :** Ce terme fait référence à un mélange d'hydrocarbures, semblable au pétrole brut léger, dérivé de la valorisation du bitume à partir de sables bitumineux ou de pétrole brut lourd classique.

**Production brute (PB) :** Valeur totale des biens et services produits par une industrie. Elle consiste en la somme des expéditions de l'industrie plus la variation de la valeur attribuable à l'investissement en capital et en main-d'œuvre. Les données se rapportant à la PB sont exprimées en dollars constants de 2002.

**Productivité multifactorielle :** Coefficient de production par unité d'intrants combinés (services de capital et de main-d'œuvre).

**Produit intérieur brut (PIB) :** Valeur totale des biens et services produits au Canada au cours d'une année donnée. Cette valeur est aussi appelée production économique annuelle ou tout simplement production. Pour que les biens et les services ne soient pas pris en compte plus d'une fois, le PIB n'englobe que les biens et services finaux – non ceux qui servent à fabriquer un autre produit. Le PIB est exprimé en dollars constants de 2002.

**Rendement énergétique annuel :** Le rendement énergétique annuel fait référence à l'intrant énergétique fourni à une chaudière au gaz naturel ou au mazout par rapport à la chaleur produite dans l'habitation. Par exemple, une chaudière dont le rendement énergétique annuel est de 90 p. 100 perdra 10 p. 100 de l'énergie qu'on lui aura fournie lors de la conversion pour produire 90 p. 100 d'énergie sous forme de chaleur.

**Sables bitumineux :** Les sables bitumineux sont un dépôt de sable et d'autre matière rocheuse saturés de bitume, un type de pétrole brut (voir Bitume, Pétrole brut non classique).

**Secteur :** Catégorie générale pour laquelle on étudie la consommation d'énergie et l'intensité énergétique dans l'économie canadienne (p. ex., secteurs résidentiel, commercial et institutionnel, industriel, des transports, agricole et de la production d'électricité).

**Secteur commercial et institutionnel :** Au Canada, le secteur commercial et institutionnel englobe les activités liées au commerce, aux finances, aux services immobiliers, aux administrations publiques, à l'éducation et aux services commerciaux (y compris le tourisme). Ces activités ont été groupées en dix types d'activités basées sur le Système de classification des industries de l'Amérique

du Nord. Bien que l'éclairage des voies publiques soit compris dans la consommation totale d'énergie du secteur, il est exclu de l'analyse de factorisation car il n'est associé à aucune surface de plancher.

**Secteur des transports :** Au Canada, le secteur des transports englobe tous les modes de transport servant au transport des voyageurs et des marchandises. Ces modes de transport incluent les transports routier, aérien, ferroviaire et maritime. Le secteur des transports est subdivisé en trois sous-secteurs : les voyageurs, les marchandises et les véhicules hors route. Seuls les sous-secteurs des voyageurs et des marchandises sont toutefois analysés en détail.

**Secteur industriel :** Le secteur industriel canadien englobe l'ensemble des industries manufacturières, l'exploitation minière, la foresterie et la construction.

**Secteur résidentiel :** Au Canada, le secteur résidentiel comprend quatre grands types de logements : les maisons individuelles, les maisons individuelles attenantes, les appartements et les maisons mobiles. Les ménages consomment de l'énergie principalement pour le chauffage des pièces et de l'eau ainsi que pour le fonctionnement des appareils ménagers, l'éclairage et la climatisation des pièces.

**Source d'énergie :** Toute substance qui fournit de la chaleur ou de la puissance (p. ex., pétrole, gaz naturel, charbon, énergie renouvelable et électricité).

**Structure :** La structure représente les changements dans la composition de chaque secteur. Par exemple, dans le secteur industriel, une hausse relative de la production d'une industrie comparativement à une autre est considérée comme un changement structurel; dans le secteur de la production d'électricité, une hausse relative de la production à partir d'un combustible comparativement à un autre est considérée comme un changement structurel.

**Surface de plancher (superficie) :** Espace délimité par les murs extérieurs d'un bâtiment. Elle exclut les aires de stationnement, les sous-sols ou les autres étages sous le niveau du sol dans le secteur résidentiel, alors qu'elle les inclut dans le secteur commercial et institutionnel. Elle se mesure en mètres carrés.

**Système de chauffage à efficacité normale :** Cette classification indique l'efficacité énergétique des chaudières au gaz naturel et au mazout. La classification efficacité normale fait référence à un système de chauffage dont le rendement énergétique annuel moyen est inférieur à 78 p. 100.

**Système de chauffage à haute efficacité :** Cette classification indique l'efficacité énergétique des chaudières au gaz naturel et au mazout. La classification haute efficacité fait référence à un système de chauffage dont le rendement énergétique annuel moyen est de 90 p. 100 ou plus.

**Système de chauffage à efficacité moyenne :** Cette classification indique l'efficacité énergétique des chaudières au gaz naturel et au mazout. La classification efficacité moyenne fait référence à un système de chauffage dont le rendement énergétique annuel moyen est de 78 à 89 p. 100.

**Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) :** Système de classification regroupant les établissements ayant des activités économiques similaires. La structure du SCIAN, adoptée par Statistique Canada en 1997 pour remplacer la Classification type des industries (CTI) de 1980, a été mise au point par les organismes de collecte de données statistiques du Canada, du Mexique et des États-Unis.

**Taux d'utilisation de la capacité :** Le taux d'utilisation de capacité est une mesure de l'intensité avec laquelle les industries utilisent leur capacité de production. Il s'agit du rapport entre la production réelle d'une industrie et sa production potentielle estimée.

**Térajoule (TJ) :** Unité de mesure qui équivaut à  $1 \times 10^{12}$  joules (voir Joule).

**Tonne-kilomètre (tkm) :** Mesure de l'activité du sous-secteur du transport des marchandises. Représente le transport d'une tonne de marchandises sur une distance de un kilomètre.

**Transport des marchandises :** Le sous-secteur du transport des marchandises inclut l'énergie consommée par les modes de transport servant au déplacement des marchandises et dont l'activité est mesurée en tonnes-kilomètres. Ces modes incluent les transports par camion, ferroviaire, maritime et aérien.

**Transport des voyageurs :** Le sous-secteur du transport des voyageurs inclut l'énergie consommée par les modes de transport servant au déplacement des voyageurs et dont l'activité est mesurée en voyageurs-kilomètres. Ces modes incluent les véhicules légers, les autocars et le transport urbain, et les transports ferroviaire et aérien des voyageurs.

**Transport hors route :** Le sous-secteur du transport hors route inclut l'énergie consommée par les véhicules hors route, tels les tondeuses à gazon, les motoneiges et les véhicules tout-terrain (VTT). Compte tenu des données disponibles limitées concernant ce sous-secteur, celui-ci ne fait pas l'objet d'une analyse détaillée.

**Utilisation finale :** Toute activité spécifique qui nécessite de l'énergie (p. ex., l'éclairage, le chauffage des locaux, le chauffage de l'eau et les procédés de fabrication).

**Véhicule léger :** Liés au transport des voyageurs, les véhicules légers comprennent les petites voitures, les grosses voitures, les motocyclettes et les camions légers.

**Voyageur-kilomètre (vkm) :** Il s'agit d'une mesure de l'activité du sous-secteur du transport des voyageurs qui décrit le transport d'un voyageur sur une distance de un kilomètre.

**Watt (W) :** Un watt est une unité de puissance égale à un joule d'énergie par seconde. Par exemple, une ampoule de 40 watts consomme 40 watts d'électricité (voir Kilowattheure).

<b>\$ de 2002</b>	dollars constants de 2002	<b>m<sup>2</sup></b>	mètre carré
<b>Bulletin</b>	<i>Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada</i>	<b>m<sup>3</sup></b>	mètre cube
<b>CIEEDAC</b>	Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans l'industrie	<b>MJ</b>	mégajoule = $1 \times 10^6$ joules
<b>CTI</b>	classification type des industries	<b>Mt éq CO<sub>2</sub></b>	mégatonne d'équivalent en dioxyde de carbone = $1 \times 10^6$ tonnes
<b>DVD</b>	disque numérique polyvalent ou disque DVD	<b>OEE</b>	Office de l'efficacité énergétique
<b>GES</b>	gaz à effet de serre	<b>PB</b>	production brute
<b>GJ</b>	gigajoule = $1 \times 10^9$ joules	<b>PIB</b>	produit intérieur brut
<b>GPL</b>	gaz de pétrole liquéfié	<b>PJ</b>	pétajoule = $1 \times 10^{15}$ joules
<b>GWh</b>	gigawattheure = $1 \times 10^9$ Wh	<b>RNCan</b>	Ressources naturelles Canada
<b>km</b>	kilomètre	<b>SCIAN</b>	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
<b>kw</b>	kilowatt	<b>TJ</b>	térajoule = $1 \times 10^{12}$ joules
<b>kWh</b>	kilowattheure = $1 \times 10^3$ Wh	<b>tkm</b>	tonne-kilomètre
<b>LFC</b>	lampe fluorescente compacte, appelée aussi ampoule fluorescente compacte	<b>vkm</b>	voyageur-kilomètre
<b>LGN</b>	liquides de gaz naturel	<b>W</b>	watt
<b>L</b>	litre	<b>Wh</b>	wattheure

