

# Inventaire québécois des GAZ À EFFET DE SERRE

1990-2000



## POINTS SAILLANTS

*Le présent document constitue la synthèse d'un rapport détaillé portant sur l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES)\* produits par l'activité humaine au Québec entre 1990 et 2000. La publication de cet inventaire est une première au Québec. L'inventaire est réalisé chaque année depuis 1990 par le ministère de l'Environnement du Québec à partir de données recueillies auprès d'entreprises et d'institutions ainsi que de données statistiques et de calculs pour certains secteurs.*

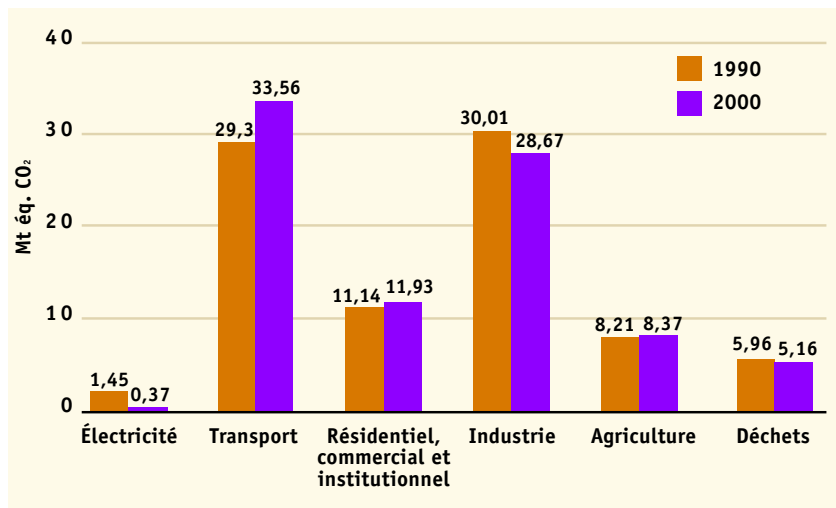
*La présentation des émissions par secteurs, établie dans le rapport détaillé, a été modifiée dans la présente synthèse afin de rendre plus accessibles les données.*

\* Les gaz à effet de serre (GES) visés dans le rapport sont ceux retenus dans le protocole de Kyoto. Les émissions sont exprimées en millions de tonnes équivalent de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Cette mesure est établie pour chaque GES suivant son potentiel de réchauffement planétaire (PRP) en comparaison avec le dioxyde de carbone dont le PRP équivaut à 1.

### APERÇU

- En 2000, les émissions totales de gaz à effet de serre (GES) au Québec se chiffraient à 88,3 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Cela représente 12,5 % des émissions canadiennes et environ 0,3 % des émissions mondiales.
- Entre 1990 et 2000, les émissions de GES au Québec ont connu une hausse de 2,3 % (ou de 2 millions de tonnes). Pendant cette même période, la population québécoise s'est accrue de 6 %; son PIB, de 26 %; et sa consommation d'énergie provenant des combustibles fossiles, de 7 %.
- Le principal gaz à effet de serre rejeté dans l'atmosphère par l'ensemble des secteurs québécois en 2000 est le dioxyde de carbone avec 75,8 % du total; suivent le méthane avec 11,2 % et l'oxyde nitreux avec 7,2 %.
- Les secteurs contribuant le plus aux émissions de GES en 2000 au Québec sont les transports, avec 38 % du total des émissions, et l'industrie, avec 32,5 %.
- Les transports sont les principaux responsables de l'augmentation des émissions de GES au Québec entre 1990 et 2000. En 10 ans, les émissions dans ce secteur ont connu une hausse de 14,5 % - 4,3 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> -, passant de 29,3 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> à 33,6 millions de tonnes. Cet accroissement est en grande partie attribuable à la hausse du nombre de camions légers et lourds sur le réseau routier.
- Les principaux secteurs affichant une diminution de leurs émissions entre 1990 et 2000 sont ceux de l'industrie (baisse de 4,5 %) et des déchets (baisse de 13,3 %).

FIGURE 1  
Émissions de gaz à effet de serre au Québec pour les années 1990 et 2000.



## ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE AU QUÉBEC EN 2000

En 2000, le Québec a rejeté dans l'atmosphère 88,3 millions de tonnes de gaz à effet de serre, contribuant ainsi à 12,5 % des émissions canadiennes et à environ 0,3 % des émissions mondiales. Cela représente 12,0 tonnes par Québécois, soit près de la moitié du taux canadien évalué pour la même année à 23,6 tonnes par habitant. La performance du Québec se rapproche de celle de la Communauté européenne qui est de 10,7 tonnes par habitant.

Les émissions québécoises de GES sont dominées par le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) avec 75,8 % du total en 2000, suivi du méthane avec 11,2 %. La contribution de l'oxyde nitreux s'établit à 7,2 % et celle des polyfluorocarbures à 4,2 %. Les autres GES contribuent ensemble pour un peu plus de 1 % (Figure 2).

Sur les 66,9 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> rejetées dans l'atmosphère en 2000, près de la moitié, soit 32,1 millions de tonnes, provient des transports et résulte de la combustion de combustibles fossiles. Une telle quantité de rejets, à laquelle s'ajoutent 1,5 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> de méthane et d'oxyde nitreux, place le secteur des transports au premier rang des contributeurs aux émissions de GES au Québec.

Au total, les transports sont responsables de 38 % des rejets atmosphériques de GES avec 33,6 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. Suit l'industrie avec 28,7 millions de tonnes (32,5 %), le secteur résidentiel, commercial et institutionnel avec 11,9 millions de tonnes (13,5 %), l'agriculture avec 8,4 millions de tonnes (9,5 %), les déchets avec 5,2 millions de tonnes (5,8 %) et la production d'électricité et de vapeur avec 0,4 millions de tonnes (0,4 %) (Figure 3).

### Tendances depuis 1990

En 1990, les émissions québécoises de GES se chiffraient à 86,4 millions de tonnes. Les deux années suivantes ont été marquées au Québec par un ralentissement économique accompagné d'une baisse des émissions de GES. À partir de 1993, les émissions affichent une tendance générale à la hausse. En 1998, les niveaux de rejets dépassaient pour la première fois ceux de 1990, atteignant 87,9 millions de tonnes, soit une augmentation de 1,7 % par rapport à 1990.

Entre 1990 et 2000, les émissions des GES au Canada ont augmenté de 19,6 %. Au Québec, pendant cette même période, elles ont augmenté de 2,3 %, soit un accroissement des émissions inférieur à celui de la population québécoise, dont la croissance démographique a été de 6 %, inférieur également au PIB du Québec, qui a crû de 26 %, ainsi qu'à la consommation québécoise d'énergie provenant des combustibles fossiles, qui a crû de 7 % (Figure 4).

Les émissions de GES par habitant au Québec ont diminué de 3 % entre 1990 et 2000 alors que la moyenne canadienne a augmenté de 9 % pour la même période. Au cours de cette même décennie, l'intensité d'émissions de GES par rapport au PIB a diminué de 19 % au Québec passant de 0,5 à 0,4 kilotonnes eq. CO<sub>2</sub> / M \$ PIB; elle est inférieure à la moyenne canadienne qui était de 0,8 kilotonnes eq. CO<sub>2</sub> / M \$ PIB en 1990 et qui a diminué à 0,7 kilotonnes eq. CO<sub>2</sub> / M \$ PIB en 2000 (baisse de 10 %).

Plusieurs facteurs influencent les émissions totales de GES d'une année à l'autre. Au Québec, la hausse observée entre 1990 et 2000 est principalement attribuable à une augmentation de la consommation de combustibles fossiles dans le secteur des transports. En effet, le secteur des transports est celui ayant connu la plus forte hausse des émissions depuis 1990 avec une augmentation de 14,5 %. Les émissions dues au secteur résidentiel, commercial et institutionnel et au secteur de l'agriculture ont augmenté de 7,1 % et de 1,9 % respectivement pendant la même période.

FIGURE 2  
Répartition des émissions québécoises de gaz à effet de serre par gaz en 2000

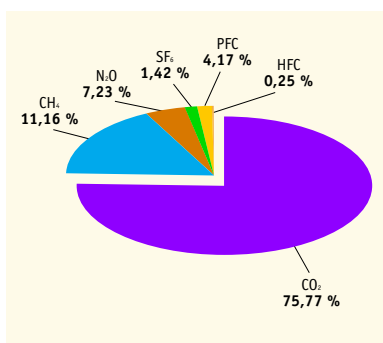
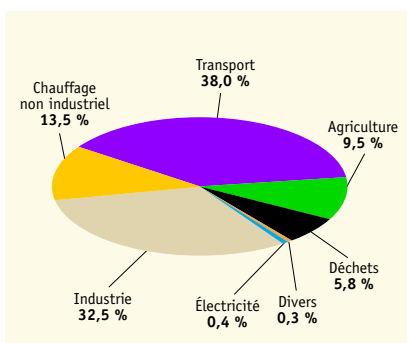


FIGURE 3  
Répartition des émissions québécoises de gaz à effet de serre par secteurs en 2000



## ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR SECTEURS

### Transports

*Ce secteur comprend les émissions liées à toute forme de transport mobile, à l'exclusion du transport international. Sont inclus : le transport routier, les équipements motorisés hors routes, l'aviation civile, le transport ferroviaire et la navigation.*

Le secteur des transports est le principal contributeur aux émissions de gaz à effet de serre au Québec. Avec 33,6 millions de tonnes de rejets en 2000, il représente 38 % du total des émissions québécoises. Les GES dans ce secteur proviennent de la combustion des combustibles fossiles (essence, diesel, propane, gaz naturel, huile lourde, etc.) utilisés comme carburants.

À lui seul, le transport routier, qui comprend les véhicules circulant sur les routes (automobiles, motocyclettes, véhicules légers, véhicules lourds, autobus), a rejeté 28,3 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 2000, soit 84 % du total des émissions dans les transports.

Le transport routier est en grande partie responsable de la hausse de 14,5 % des émissions observée dans les transports entre 1990 et 2000. Pendant cette période, les émissions dans le transport routier sont passées de 24,0 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> à 28,3 millions de tonnes. Cette hausse de 17,9 % est principalement due à l'augmentation importante du nombre de camions légers<sup>1</sup> et lourds sur les routes. En effet, ces véhicules ont presque doublé la consommation de carburants au Québec depuis 1990. Le nombre de voitures, lui, a peu varié.

Les émissions de GES associées à l'utilisation de la voiture au Québec ont diminué de 7 % entre 1990 et 2000, alors que celles des camions légers et lourds ont augmenté dramatiquement de 75 % et 43 % respectivement. Ces augmentations sont liées directement à l'accroissement du nombre de camions légers et lourds sur les routes. Le nombre de camions légers<sup>1</sup> a presque doublé de 1990 à 2000 passant de 600 000 à près de 1 100 000, alors que les camions lourds en 2000 sont de 2,5 fois le nombre en 1990, passant de 100 000 à 250 000.

Les émissions dans le transport aérien intérieur et le transport maritime intérieur sont demeurées stables alors que le transport ferroviaire a connu une hausse de 43 %, ses rejets passant de 0,6 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 1990 à 0,8 millions de tonnes en 2000.

### Industrie

*Ce secteur comprend les émissions des industries provenant de la combustion de combustibles fossiles, celles découlant des procédés industriels, du secteur de la construction, les émissions dues à l'utilisation de solvants et autres produits, ainsi que les émissions associées au raffinage du pétrole. Ce secteur comprend aussi les émissions fugitives lors du transport et de la distribution du gaz naturel.*

Le secteur de l'industrie vient au 2<sup>e</sup> rang après celui des transports, au Québec, avec des rejets évalués à 28,7 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 2000, soit 32,5 % du total des émissions québécoises. 57 % proviennent de la combustion de combustibles fossiles, 42 %, des procédés industriels et 1 %, des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants et d'autres produits.

1. Tous les véhicules de 3900 kg et moins, principalement conçus pour le transport des passagers sont des « automobiles », et ceux qui sont conçus pour le transport de marchandises légères ou qui sont équipés de quatre roues motrices sont classés dans la catégorie des « camions légers ».

## LES GAZ À EFFET DE SERRE

La Terre absorbe une partie de l'énergie qu'elle reçoit du Soleil et libère de la chaleur sous forme de rayonnement infrarouge. Sans l'effet de serre, ce rayonnement se dissiperait rapidement dans l'espace et la température moyenne de la Terre serait, non pas de 15°C, mais de -18°C. La vie telle que nous la connaissons serait alors impossible.

L'effet de serre s'accomplit grâce à la présence dans l'atmosphère de gaz ayant la capacité d'absorber le rayonnement terrestre. Ce sont les gaz à effet de serre (GES). Les plus abondants sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). En concentrations plus faibles, on trouve aussi le méthane et l'oxyde nitreux.

La température moyenne de la terre reflète un équilibre entre l'énergie reçue du soleil et celle renvoyée dans l'espace. Or, certaines activités humaines libèrent des GES qui, en s'ajoutant aux gaz naturellement présents dans l'atmosphère, contribuent à perturber cet équilibre. En effet, si les concentrations de GES augmentent, la quantité de rayonnement émis vers l'espace diminue, ce qui se traduit par un réchauffement de la température moyenne du globe.

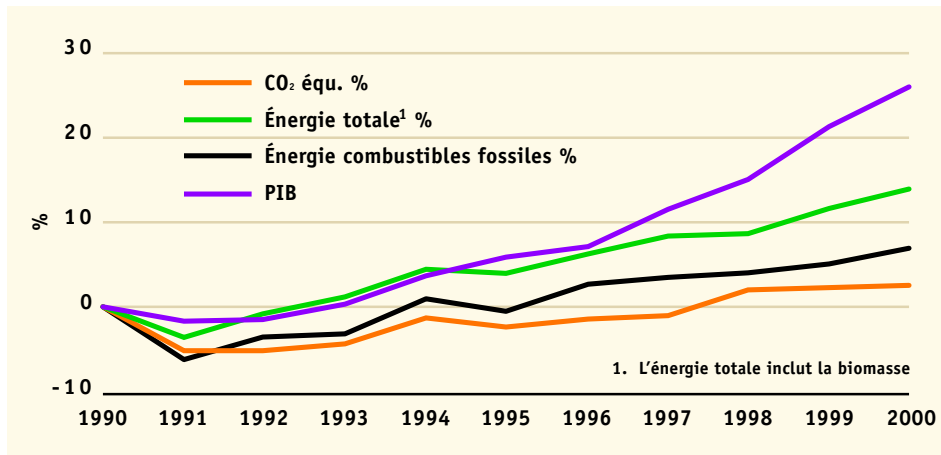
Depuis le début de l'ère préindustrielle, les concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère ont augmenté de 31 %, celles du méthane, de 150 % et celles de l'oxyde nitreux, de 16 %. Aussi, des GES qui n'existent pas dans la nature, comme l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>), sont aujourd'hui présents dans l'atmosphère.

Plusieurs scientifiques estiment donc que cette hausse importante des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère serait en majeure partie responsable de l'élévation de 0,6°C de la température moyenne de l'air à la surface du globe depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

**TABLEAU 1**  
Émissions de GES par secteurs d'activités

Catégories de sources	Émissions de GES		Variation des émissions de GES		Part du secteur dans les émissions du Québec 2000
	1990 Mt CO <sub>2</sub> équ.*	2000 Mt CO <sub>2</sub> équ.	1990-2000 Mt CO <sub>2</sub> équ.	%	
Électricité	1,45	0,37	-1,08	-74,5 %	0,4 %
Transport	29,30	33,56	4,26	14,5 %	38,0 %
Résidentiel, commercial et institutionnel	11,14	11,93	0,79	7,1 %	13,5 %
Industrie	30,01	28,67	-1,34	-4,5 %	32,5 %
Agriculture	8,21	8,37	0,16	1,9 %	9,5 %
Déchets	5,95	5,16	-0,79	-13,3 %	5,8 %
Autres	0,30	0,27	-0,03	-9,0 %	0,3 %

\* millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>



**FIGURE 4**  
Variations en pourcentage des émissions d'équivalent CO<sub>2</sub>, du PIB et de la consommation d'énergie.

L'ensemble du secteur de l'industrie a connu une baisse de 4,5 % de ses émissions de GES entre 1990 et 2000. Les émissions provenant de l'utilisation de combustibles fossiles dans l'industrie ont diminué de 5 %, celles des procédés de 4 % grâce à des améliorations technologiques et d'efficacité énergétique dans ce secteur. Les émissions fugitives provenant de la combustion des gaz résiduels dans les torchères des raffineries de pétrole ainsi que des fuites lors du transport et de la distribution du gaz naturel sont restées stables au cours de la dernière décennie.

- **Combustion industrielle**

Ce sous-secteur comprend les émissions industrielles provenant de la combustion de combustibles fossiles pour des fins de productions de biens ainsi que les émissions émanant des centrales thermiques opérées par les entreprises.

Les industries les plus importantes en termes d'émissions dues à la combustion de combustibles fossiles sont, pour l'année 2000, les pâtes et papier (22,9 %), les raffineries de pétroles (21,9 %), les industries produisant des métaux ferreux (15,1 %), les cimenteries et usines de chaux (6,8 %) et

les alumineries et compagnies productrices de magnésium (2,4 %). Depuis 1990, les émissions dans ce sous-secteur ont diminué de 4,8 % passant de 17,2 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> à 16,4 millions de tonnes en 2000.

- **Procédés industriels**

La production de certains produits s'accompagne d'émissions de GES. Il s'agit de rejets engendrés directement par les procédés industriels ou comme sous-produits.

En 2000, les émissions de GES découlant des procédés industriels totalisaient 12,1 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>. La production d'aluminium est responsable de 58,1 % de ces émissions avec 7 millions de tonnes, suivie de la production de minéraux non métalliques avec 15,2 % (1,8 millions de tonnes), de la production de magnésium avec 10,9 % (1,3 millions de tonnes), de la production de métaux ferreux avec 10,3 % (1,2 millions de tonnes) et de la production d'autres produits et produits indifférenciés avec 5,5 % (0,7 millions de tonnes).

De 1990 à 2000, les procédés industriels ont connu une baisse de 4,1 % de leurs émissions de GES. Les émissions de GES dans ce sous-secteur sont fonction de la production et des techniques utilisées.

Par exemple, la modernisation de certaines installations et un meilleur contrôle des effets anodiques ont permis de réduire le taux d'augmentation des GES rejetés par les alumineries. Conséquence : alors que la production d'aluminium a doublé entre 1990 et 2000, les émissions en découlant, elles, ont augmenté de 2,3 % au cours de cette décennie. De même, une baisse d'utilisation de l'hexafluorure de soufre ( $SF_6$ ) a entraîné une réduction de 46,5 % des émissions provenant de la production de magnésium depuis 1990. Ces émissions comprennent du  $CO_2$  et du  $SF_6$ , un gaz au PRP très élevé (23 900).



Les émissions de GES dues à la production de minéraux non métalliques sont attribuables aux cimenteries et aux usines de chaux. Entre 1990 et 2000, la production dans ce sous-secteur a augmenté, ce qui s'est traduit par une hausse de 7,6 % des émissions de GES en découlant. Tandis que la production de métaux ferreux, qui est attribuable aux fonderies de fonte et d'acier, à la sidérurgie et aux usines de bouletage, a donné lieu à une augmentation d'émissions de près de 45 %. Cette hausse provient principalement du sous-secteur de la sidérurgie dont les émissions ont augmenté de 57 % pour la même période.

### Secteur résidentiel, commercial, institutionnel et administration publique

*Ce secteur comprend les émissions de GES générées lors de l'utilisation de combustibles fossiles pour chauffer les édifices et pour divers usages, comme la cuisson dans les restaurants. Sont aussi incluses les émissions de méthane et d'oxyde nitreux produites lors de l'utilisation de biomasse comme combustible.*

Les émissions pour l'ensemble de ce secteur se chiffraient à 11,9 millions de tonnes équivalent  $CO_2$  en 2000, soit 13,5 % du total des émissions québécoises. Le sous-secteur résidentiel représente 52 % du secteur en 2000 et le sous-secteur commercial et institutionnel représente 48 %. C'est une augmentation de 7,1 % par rapport à 1990.

Dans les deux sous-secteurs, la consommation d'énergie a augmenté au cours de la dernière décennie. Cependant, dans le résidentiel, il y a eu transfert du mazout vers le gaz naturel, un type de source d'énergie qui émet proportionnellement moins de GES. Conséquence : en 2000, les émissions de GES dans le sous-secteur résidentiel affichent une baisse de 9,6 % par rapport à 1990. Dans le sous-secteur commercial et institutionnel, les émissions ont augmenté de 33,9 % au cours de cette même période provenant d'un accroissement de la demande en énergie.

### Agriculture

*Ce secteur comprend les émissions de GES rejetées par le bétail lors de la digestion ainsi que celles provenant de la gestion du fumier et des sols agricoles.*

Au Québec, en 2000, le secteur de l'agriculture a émis 9,5 % des émissions totales de GES, soit 8,4 millions de tonnes équivalent  $CO_2$ . Les sols agricoles constituent la principale source de ces émissions avec une contribution de 43 %. Suivent la gestion du fumier avec 31 % et le bétail avec 27 %.

La gestion des sols agricoles et les pratiques culturales, comme l'utilisation de certains engrais, peuvent rejeter dans l'atmosphère du  $CO_2$  et de l'oxyde nitreux. Entre 1990 et 2000, les émissions dues à la gestion des sols agricoles ont augmenté de 9 %.

La manutention du fumier du bétail cause des émanations de méthane et d'oxyde nitreux. La quantité de gaz émis dépend des propriétés du fumier, des espèces animales et de la méthode de gestion du fumier. Entre 1990 et 2000, les émissions dues à la gestion du fumier ont augmenté de 5,7 %.

Le méthane est un sous-produit du processus normal de digestion des herbivores, surtout des ruminants comme les bovins. Les émissions de méthane varient selon les espèces animales, leur taille, leur âge, la quantité de nourriture et le climat. Entre 1990 et 2000, les émissions rejetées par le bétail ont diminué de 11 % provenant d'améliorations dans le mode d'alimentation.

### Déchets

*Ce secteur comprend les émissions de GES rejetées par le traitement et l'élimination des déchets liquides et solides.*

Le secteur des déchets émet 5,8 % des émissions totales de GES au Québec en 2000, soit 5,2 millions de tonnes. Il s'agit principalement de méthane, d'oxyde nitreux et de  $CO_2$ . L'enfouissement des déchets solides est le principal contributeur avec 92 % des émissions dans ce secteur. Le traitement des eaux usées contribue à 6 % et l'incinération des déchets, à 3 %.

Entre 1990 et 2000, les émissions dans le secteur des déchets ont diminué de 13,3 %. Cette baisse est principalement attribuable à la mise en place de méthodes de captation et de traitement des biogaz dans les sites d'enfouissement. Cela a permis de réduire de 18 % les émissions de méthane dans ces sites entre 1990 et 2000 alors que, pendant cette même période, la quantité de déchets enfouis a augmenté de 38 %.

Depuis 1990, les émissions de GES dues au traitement des eaux usées ont augmenté de 5 %. Celles provenant de l'incinération de déchets ont chuté de 34 %. La fermeture de l'incinérateur Des Carrières à Montréal en 1994 est principalement responsable de cette baisse.

### Production d'électricité et de vapeur

*Ce secteur comprend les émissions associées à la production d'électricité et de vapeur par les centrales électriques de type thermique fonctionnant à partir de combustibles fossiles. À noter que 94 % de la production d'électricité au Québec est de source hydraulique.*

En 2000, les industries de production d'électricité ont rejeté 0,4 million de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit 0,4 % du total des émissions québécoises. Depuis 1990, les fluctuations observées sont ponctuelles et liées principalement à l'utilisation de la centrale thermique de Tracy. Ce fut notamment le cas en 1998 lors de la tempête de verglas. Cette année-là, les émissions dues aux centrales thermiques ont atteint 1,46 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, soit un niveau quatre fois supérieur à celui de 2000.

### Changement d'affectation des terres

*Conformément aux lignes directrices du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'émission et l'absorption de CO<sub>2</sub> provenant du changement d'affectation des terres ne sont pas incluses pour l'instant dans les totaux nationaux.*

Le seul élément considéré pour le moment dans le total des émissions de GES est le brûlage dirigé pour la culture du bleuets. Les émissions de ce secteur sont négligeables et sont demeurées stables entre 1990 et 2000 à environ 0,01 million de tonnes.

## Inventaire des émissions de gaz à effet de serre au Québec

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) au Québec est réalisé avec la collaboration des entreprises québécoises qui fournissent de façon volontaire leurs données de consommation énergétique et de production à partir desquelles sont déterminées les émissions de gaz à effet de serre par entité.

Cet inventaire, qui est mis à jour annuellement, respecte les consignes techniques de l'organisme international chapeautant les inventaires nationaux de GES, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), organisme relevant de l'Organisation des Nations unies. Les gaz à effet de serre visés sont ceux retenus dans le protocole de Kyoto.

Certaines émissions ne sont pas comptabilisées dans le total des émissions de cet inventaire. Ainsi, le CO<sub>2</sub> provenant de la biomasse n'est pas inclus, car on assume que le CO<sub>2</sub> relâché lors de la décomposition ou de la combustion de la biomasse est recyclé par la croissance des forêts et de tous les autres végétaux qui effectuent la photosynthèse.

Sont aussi exclues du rapport les émissions provenant de combustibles fossiles utilisés pour le transport international aérien et maritime, ainsi que les émissions provenant des réservoirs hydroélectriques. En ce qui concerne le secteur « changement d'affectation des terres et foreries », dès que l'information sera disponible, les données seront intégrées dans l'inventaire.

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer avec :  
Le ministère de l'Environnement

Téléphone : Québec (appel local)  
(418) 521-3830

Ailleurs au Québec  
1-800-561-1616

Télécopieur : (418) 646-5974  
Courriel : [info@menv.gouv.qc.ca](mailto:info@menv.gouv.qc.ca)  
Internet : [www.menv.gouv.qc.ca](http://www.menv.gouv.qc.ca)