

CHAPITRE 2 Situation nationale

INTRODUCTION

Les émissions anthropiques (d'origine humaine) de gaz à effet de serre (GES) nettes par habitant (émissions brutes moins les quantités absorbées) sont relativement élevées au Canada par comparaison avec la plupart des autres pays. Le Canada compte près de 0,5 % de la population mondiale mais est responsable d'environ 2,2 % des émissions de GES à l'échelle planétaire. Par habitant, le Canada se classe neuvième au monde (figure 2.1), au deuxième rang des pays du G8, pour les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) provoquées par la consommation de combustibles (figure 2.2). Ces chiffres s'expliquent par divers facteurs, dont une économie nationale à forte intensité énergétique. Le Canada se classe également au second rang des pays du G8 pour le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) (tableau 2.1). De 1990 à 1999, les émissions de GES par habitant au Canada ont progressé beaucoup moins rapidement que le PIB par habitant : 3,9 % contre 13,5 %.

Les interactions entre les particularités structurelles (fixes/non évolutives) et variables de base déterminent la nature et l'étendue des émissions anthropiques de GES et de leur absorption. Nous définissons ce contexte des émissions de GES sous la rubrique de « situation nationale ». La situation nationale joue sur la production et l'utilisation d'énergie dans un pays et, par contrecoup, sur sa vulnérabilité devant les effets possibles du changement climatique. Le présent chapitre porte sur les particularités structurelles qui déterminent la consommation d'énergie, l'intensité énergétique³ et les niveaux d'émissions de GES au Canada (pour plus de détails sur les émissions de GES du Canada, voir le tableau 2.2).

Même si le Canada est en passe de se doter d'une économie du savoir axée sur la haute technologie, l'exploitation et l'exportation des ressources renouvelables et non renouvelables (dont l'énergie, les produits de l'agriculture et de la pêche, les produits forestiers, l'eau et les minéraux) continuent de jouer un rôle important. La production, la transformation et la consommation d'énergie sont les sources

principales de dégagement de dioxyde de carbone et de méthane (CH₄) au Canada. En 1999, la consommation d'énergie expliquait quelque 80 % des émissions canadiennes totales de GES. Les autres émissions de GES, l'oxyde nitreux (N₂O) principalement, sont causées par des sources non énergétiques comme l'agriculture et le bétail, les procédés industriels et l'élimination des déchets.

Les particularités structurelles décrites dans le présent chapitre mettent en évidence les grands obstacles que devra surmonter le Canada dans ses efforts de réduction des émissions de GES, obstacles que ne connaissent pas la plupart des autres pays. Les particularités structurelles du Canada sont notamment les suivantes :

- particularités physiques liées à sa géographie, à son climat et à sa population;
- structure économique déterminée par son niveau d'activités et d'exportations axées sur les ressources.

Ces facteurs expliquent des niveaux d'émissions de GES relativement élevés au Canada, en rapport avec des régions, des industries et des secteurs particuliers. Leurs effets conjugués peuvent également limiter la gamme des options disponibles pour atténuer les changements climatiques et permettre l'adaptation ou pour assurer l'efficacité éventuelle de la conception, de l'élaboration et de la mise en œuvre des actions subséquentes.

Les sections qui suivent décrivent le lien entre les particularités structurelles du Canada et ses émissions de GES.

PARTICULARITÉS PHYSIQUES

Étendue géographique et population

Le Canada est un pays d'extrêmes et de contrastes. Son territoire (comprenant les terres et les étendues d'eau douce), d'une superficie de 9 970 620 km², occupe 7 % de la masse continentale du monde. De l'est à l'ouest, le Canada s'étend sur 5 300 km environ, soit la distance entre Paris et New York, et du sud au nord, sur près de 4 600 km.

3 L'intensité énergétique correspond aux émissions de GES par unité d'activité économique.

Même si le Canada est le deuxième pays du monde pour la superficie, sa population est relativement modeste (environ 31 000 000 d'habitants en 2000), soit seulement 0,5 % de la population mondiale. Sa densité moyenne de population est faible, se chiffrant à quelque trois personnes au kilomètre carré. Environ 80 % de la population est concentrée dans les grands centres urbains qui s'étendent le long de la frontière entre le Canada et les États-Unis. Les secteurs urbains habités représentent moins de 20 000 km² ou à peu près 0,2 % de la superficie totale du pays. De plus en plus, les Canadiens se trouvent concentrés dans les plus grandes villes, au point que près de 60 % de la population urbaine vit dans des centres de 500 000 personnes ou plus.

Les agglomérations urbaines très dispersées du Canada, sa population réduite et sa faible densité de population sont les facteurs qui favorisent une consommation d'énergie et des émissions de GES relativement élevées par habitant dans le secteur des transports, notamment le transport routier des passagers et des marchandises. En ce qui a trait au transport des passagers, le besoin de parcourir de longues distances tant à l'intérieur des centres urbains que d'une agglomération à l'autre explique une plus grande dépendance à l'égard des véhicules privés que dans bien d'autres pays. À la fin des années 90, la distance annuelle moyenne parcourue par les véhicules légers au Canada était d'environ 16 935 km par véhicule, par comparaison avec une moyenne de quelque 14 226 km par véhicule dans les pays européens de l'Organisation pour la coopération et le développement économiques.

Le Canada est producteur et exportateur de gros volumes de ressources naturelles et les longues distances à franchir entre les lieux d'extraction ou de production et les points de consommation ou d'exportation occasionnent également une consommation d'énergie relativement élevée par habitant dans le secteur des transports. Le Canada transporte au moins trois fois plus de marchandises, à la tonne-kilomètre par habitant, que le Japon et la totalité des principaux pays de l'Europe de l'Ouest. Les systèmes canadiens de fabrication, de vente en gros et de vente au détail se heurtent à des

difficultés du même ordre en raison de la dispersion des marchés. Cette dispersion est la cause d'une consommation d'énergie considérablement plus élevée dans le transport des marchandises.

Climat

Certains pays ont un climat très uniforme, tandis que d'autres connaissent des variations régionales ou saisonnières très prononcées, dont des hivers rigoureux. Peu de pays, toutefois, peuvent rivaliser avec le Canada pour ce qui est de la diversité climatique. L'importance et la variété de la masse continentale du Canada ainsi que les effets des trois océans qui le bordent aident à caractériser bon nombre de ses quinze écozones terrestres, que ce soit la Cordillère arctique, dont le climat est extrêmement froid et sec et où le pergélisol est continu, ou les plaines de forêts mixtes, dont le climat humide est de frais à doux. (Voir la carte des écozones dans le site Web d'Environnement Canada : www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/Framework/NarDesc/canada_f.cfm)

Dans l'ensemble, le Canada est caractérisé par des étés courts, marqués par de fortes chaleurs et de grandes variations de température, et des hivers longs et froids. Le tableau 2.3 présente les valeurs annuelles des degrés-jours de chauffage⁴ pour plusieurs villes canadiennes et d'autres villes du monde pendant une période de 10 ans. De plus grands besoins de chauffage, comme en témoignent les chiffres présentés ci-dessous, entraînent une forte consommation d'énergie par habitant au Canada pour le chauffage pendant les mois les plus froids. Les besoins de climatisation au cours des mois d'été chauds font encore grimper la consommation d'énergie.

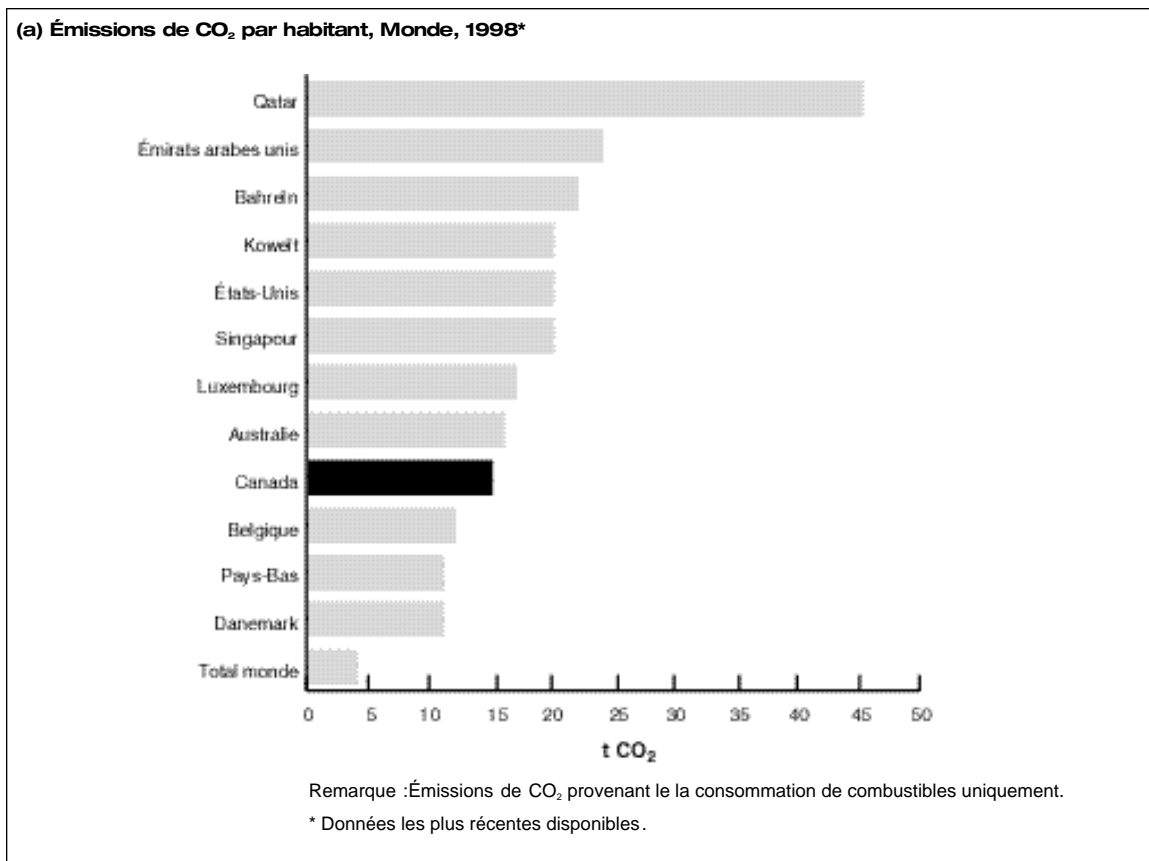
STRUCTURE/ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

La structure économique du Canada, fondée à la fois sur des industries à forte intensité énergétique et d'importantes activités de production et de raffinage de ressources naturelles, contribue à faire grimper les niveaux d'émissions de GES. L'intensité énergétique globale⁵ de l'industrie, des transports et des

⁴ Que l'on calcule en multipliant le nombre de jours dont la température moyenne est inférieure à 18°C par le nombre moyen de degrés sous 18°C pendant une période d'un an.

⁵ Tonnes d'équivalent en pétrole par tranche de 1 000 \$ US aux prix et taux de change de 1995.

Figure 2.1 Émissions de CO₂ par habitant, (a) Monde, 1998 et (b) États visés à l'annexe B



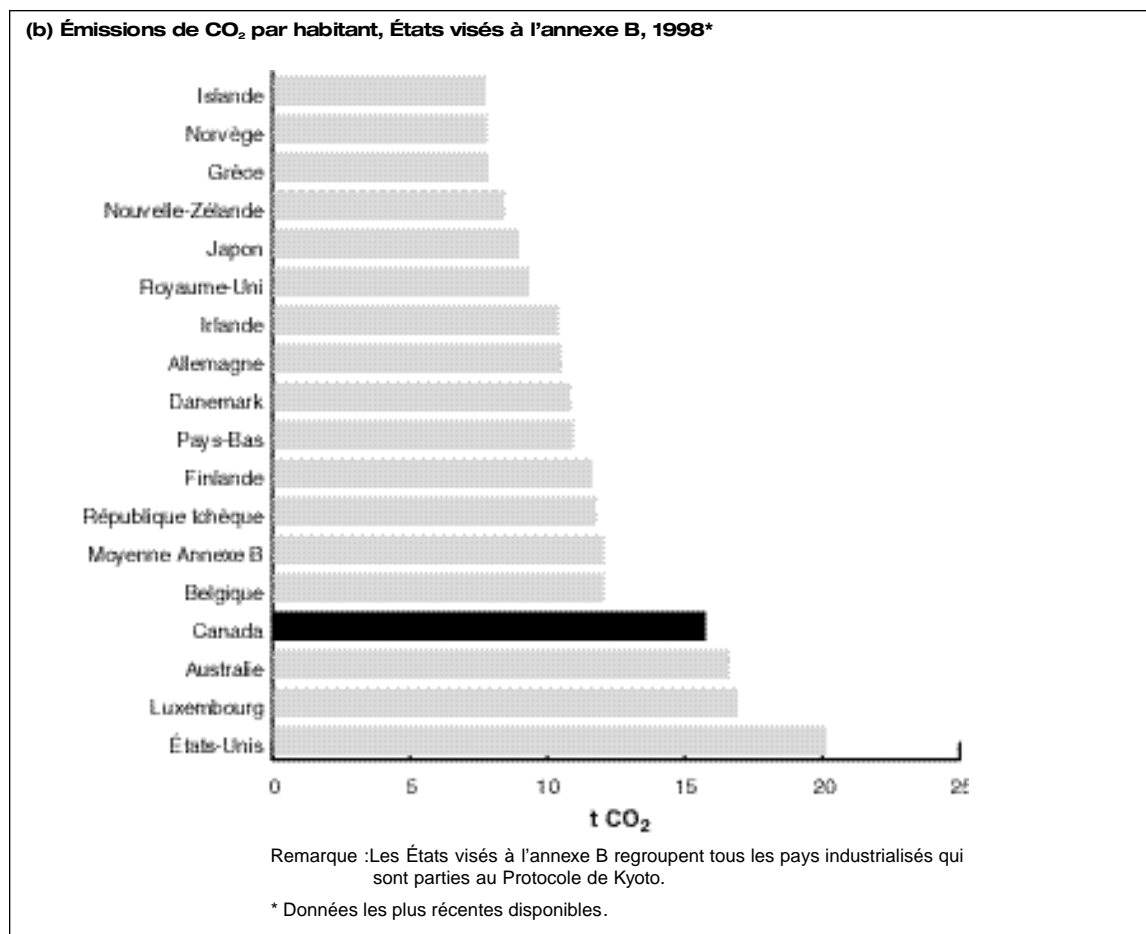
secteurs résidentiel et commercial de l'économie canadienne, en 1999, s'élevait à environ 0,29. Par comparaison, les mêmes secteurs du Royaume-Uni, de l'Allemagne, de la France et de l'Italie présentaient pour la même année des niveaux d'intensité énergétique variant de 0,9 à 0,13. Ces pays ont en général une plus grande proportion d'industries légères, dont l'intensité énergétique est moindre, telle qu'elle est mesurée par la quantité d'énergie consommée par unité du PIB.

Les divers modes de croissance économique, de même que les niveaux d'émissions de GES qui en découlent d'une région à l'autre du Canada, témoignent de structures économiques provinciales différentes et de structures particulières de production et de consommation des combustibles fossiles. L'Ontario et le Québec sont les provinces les plus industrialisées et les plus peuplées, de même que les plus grandes consommatrices de combustibles fossiles,

tandis que l'Alberta est un grand producteur de combustibles fossiles et que le Canada atlantique en produit des quantités croissantes, tout en étant généralement moins industrialisé. Comme tous les ordres de gouvernement au Canada sont déterminés à faire en sorte qu'aucune région ne supporte une part déraisonnable du fardeau que représente la réalisation des objectifs de Kyoto, la conception d'un ensemble approprié de politiques et de mesures permettant de contrer le changement climatique s'avère extrêmement complexe.

L'économie du Canada est lourdement tributaire des marchés d'exportation, alors que 37 % de la production économique totale du Canada a été exportée en 1999, soit une augmentation de 8,3 % par rapport à 1990. La dépendance du Canada à l'égard des exportations est la plus forte des pays du G7. En 1998, les exportations ne représentaient en moyenne que 18 % du PIB dans les pays du G7 pris

Figure 2.1 (suite)



globalement et seulement 12 % du PIB aux États-Unis⁶. Quelque 40 % des exportations totales du Canada sont constituées de marchandises à base de ressources et à forte intensité énergétique et plus de 50 % de toute la production canadienne de pétrole et de gaz naturel a été exportée aux États-Unis en 1999. (Il est à noter que 78 % de toutes les exportations canadiennes sont destinées aux États-Unis.)

L'importance de l'énergie (pétrole et gaz naturel), de l'agriculture, des forêts, des pêches, des ressources en eau et des ressources minérales pour l'économie du Canada est mise en évidence dans les paragraphes qui suivent.

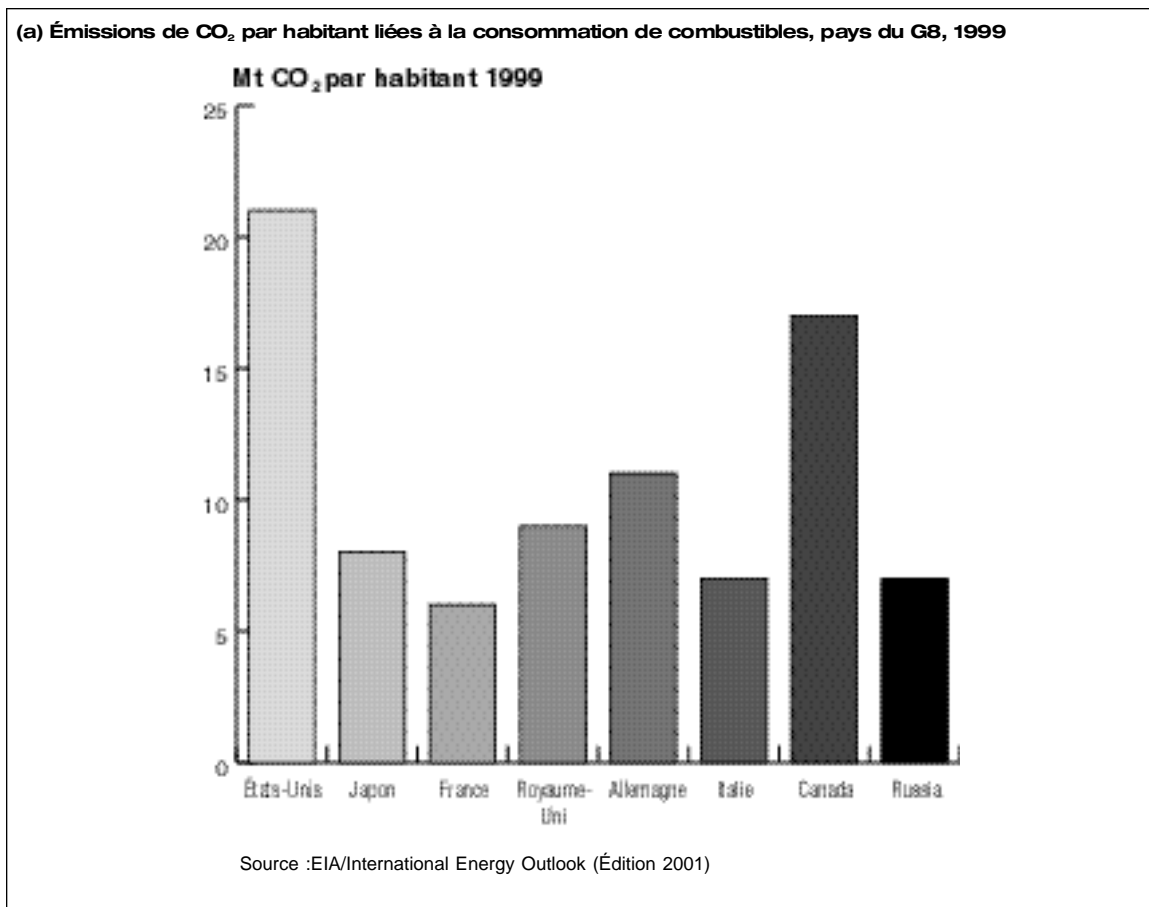
- Les secteurs de l'énergie, des minéraux et de la foresterie représentent 11 % du PIB du Canada, ou 88 milliards de dollars par an, et se conjuguent pour créer 780 000 emplois

directs et un nombre sensiblement égal d'emplois indirects.

- Les sources énergétiques traditionnelles, soit les combustibles fossiles et l'électricité produite à partir du pétrole, du gaz, du charbon et de l'énergie nucléaire, représentent plus de 7 % du PIB du Canada, stimulent un investissement annuel d'environ 24 milliards de dollars et donnent lieu à près de 280 000 emplois directs.
- Cinq des 10 premières industries par rapport au PIB, d'après le nombre d'heures de travail, sont fondées sur les ressources.
- Les industries de ressources naturelles du Canada donnent lieu à des exportations annuelles de près de 100 milliards de dollars,

⁶ Les données de 1998 sont les plus récentes disponibles.

Figure 2.2 (a) Émissions par habitant liées à la consommation de combustibles et (b) PIB par habitant, pays du G8, 1999



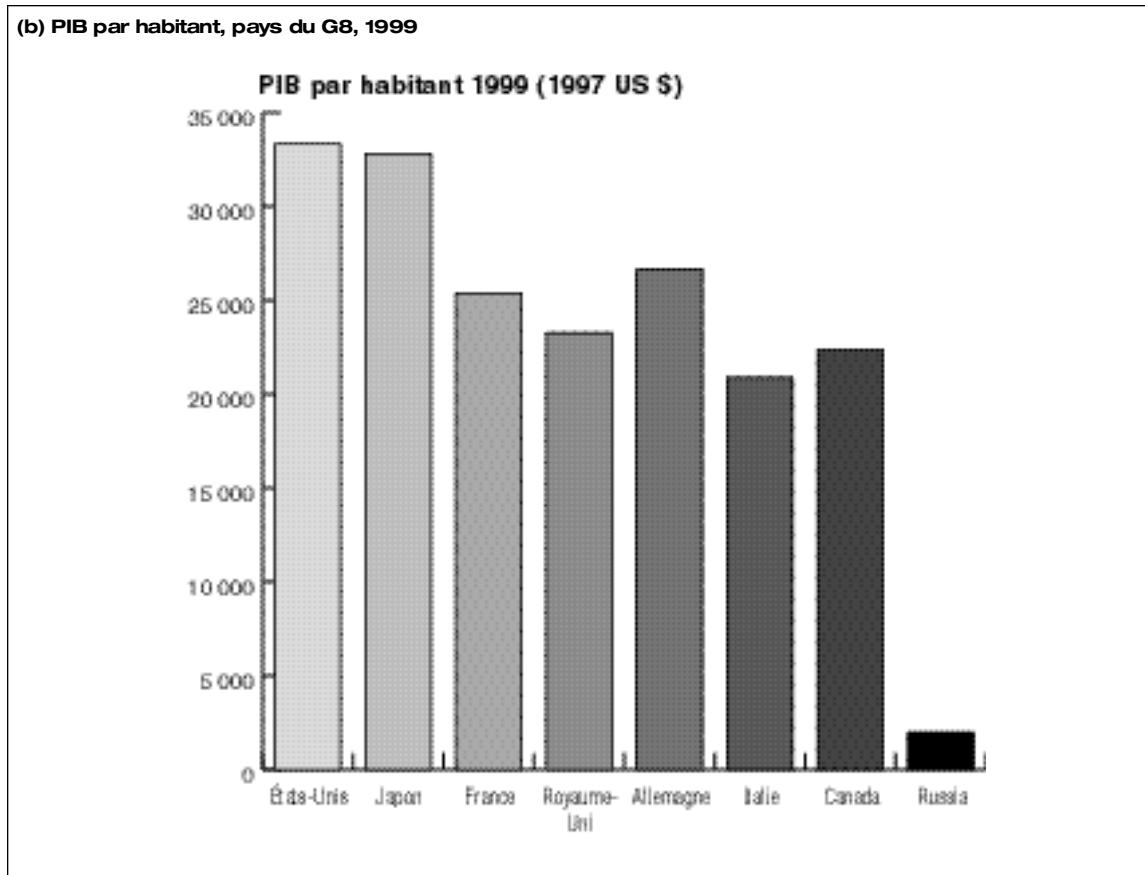
pour un excédent commercial de 60 milliards de dollars.

- Depuis 1985, les niveaux d'exportation de gaz naturel vers les États-Unis ont quadruplé pour atteindre 3,4 billions de pieds cubes. Le gaz canadien répond maintenant à quelque 15 % de la demande américaine totale.
- Les sociétés canadiennes d'exploitation des ressources investissent environ 35 milliards de dollars par an en nouveaux biens d'équipement, ce qui représente 22 % de l'investissement annuel total du pays.
- La demande mondiale de produits forestiers augmentera de 25 % entre 1996 et 2010, selon les prévisions.
- Les besoins mondiaux en minéraux et en métaux grimperont d'au moins 30 % entre 1996 et 2010, selon les prévisions.
- Les exportations de gaz naturel vers les États-Unis croîtront vraisemblablement de façon appréciable d'ici 2010.

Secteur énergétique (pétrole et gaz)

Le Canada possède un secteur énergétique en plein essor, que l'on définit ici comme comprenant à la fois le pétrole brut et le gaz naturel. Les activités de l'industrie se répartissent généralement en deux secteurs principaux : le secteur de l'exploration et de la production, en amont, et le secteur du raffinage et de la distribution, en aval. L'Alberta est la principale source de pétrole brut et de gaz naturel au Canada, mais la Colombie-Britannique, la Saskatchewan, Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse

Figure 2.2 (suite)



et le Grand Nord canadien apportent aussi une contribution.

Le Canada se classe au troisième rang du monde pour la production de gaz naturel et au deuxième rang pour l'exportation. Pratiquement tout le gaz naturel utilisé par les Canadiens est de production nationale. Environ la moitié de tous les ménages canadiens utilisent le gaz naturel comme source principale de chauffage. Les secteurs de la production d'électricité, de l'industrie et du commerce consomment également des quantités importantes de gaz naturel.

Les émissions nettes de GES liées à la production canadienne de pétrole brut et de gaz naturel aux fins expresses de l'exportation sont estimées à près de 46 Mt par an. Les émissions de GES qui découlent de l'exportation pétrolière et gazière (production et transport) sont imputées

au Canada, et non aux pays importateurs, ce qui fait grimper les émissions totales par habitant attribuées au Canada. Il convient de signaler que les exportations de gaz naturel du Canada permettent la cogénération à rendement élevé d'électricité et de chaleur en de nombreux endroits des États-Unis, ce qui a des effets favorables sur l'environnement à l'échelle planétaire.

Le plus souvent, les ressources naturelles transformées au Canada sont exportées dans d'autres pays, pour raffinage ou traitement ultérieur, opérations qui causent en général moins d'émissions que les opérations de production primaires qui ont lieu au Canada.

Les réserves canadiennes de pétrole brut et de gaz naturel sont considérables. En 1999, le pays a produit 122 millions de mètres cubes de pétrole brut et 168 milliards de mètres cubes de gaz

Tableau 2.1 Comparaison des taux de croissance du PIB, pays du G8

	Taux de croissance du PIB (%)						
	É.-U.	Canada	R.-U.	France	Allemagne	Italie	Japon
1990–1998	27	19	17	12	15	9	12
1990–1999	33	25	20	14	16	10	13

Remarque : La Russie (et les États de l'ex-URSS) ont connu une croissance négative importante du PIB (43 %) entre 1990 et 1999. Toutefois, depuis 1998, la Russie a enregistré une croissance du PIB qui, selon l'Agence internationale de l'énergie, se maintiendra jusqu'en 2020 à un taux annuel moyen de 7,2 %.

Tableau 2.2 Variation des émissions de GES au Canada et facteurs connexes, (a) 1990–1999 et (b) 1995–1999

(a) Variation des émissions de GES au Canada et facteurs connexes, 1990-1999

Année	Émissions de GES (kt d'éq. CO ₂)	Variation (%) par rapport à 1990	Population (000)	Variation (%) par rapport à 1990	PIB (M\$) de 1992)	Variation (%) par rapport à 1990	Demande d'énergie primaire (pj)	Variation (%) par rapport à 1990
1990	607	0,0	27 817,2	0,0	705 464	0,0	9 604	0,0
1991	600	-1,2	28 126,9	1,1	692 247	-1,9	9 537	-0,7
1992	616	1,5	28 485,5	2,4	698 544	-1,0	9 693	0,9
1993	619	2,0	28 811,7	3,6	714 583	1,3	9 802	2,1
1994	641	5,6	29 140,5	4,8	748 350	6,1	10 178	6,0
1995	658	8,4	29 455,0	5,9	769 082	9,0	10 314	7,4
1996	672	10,7	29 771,7	7,0	780 916	10,7	10 579	10,2
1997	682	12,4	30 076,4	8,1	815 013	15,5	10 623	10,6
1998	689	13,5	30 323,1	9,0	842 002	19,4	10 525	9,6
1999	699	15,2	30 576,0	9,9	880 254	24,8	10 740	11,8

(b) Variation des émissions de GES au Canada et facteurs connexes, 1995-1999

Année	Émissions de GES (kt d'éq. CO ₂)	Variation (%) par rapport à 1995	Population (000)	Variation (%) par rapport à 1995	PIB (M\$) de 1992)	Variation (%) par rapport à 1995	Demande d'énergie primaire (pj)	Variation (%) par rapport à 1995
1995	658	0,0	29 455,0	0,0	769 082	0,0	10 314	0,0
1996	672	2,1	29 771,7	1,1	780 916	1,5	10 579	2,6
1997	682	3,6	30 076,4	2,1	815 013	6,0	10 623	3,0
1998	689	4,7	30 323,1	2,9	842 002	9,5	10 525	2,0
1999	699	6,2	30 576,0	3,8	880 254	14,5	10 740	4,1

Tableau 2.3 Moyenne des degrés-jours de chauffage (DJC), villes canadiennes et du monde, 1989–1998

Ville	DJC	Ville	DJC
Montréal	4 452	Berlin	3 300
Toronto	3 515	Paris	2 720
Winnipeg	5 821	Washington	2 160
Vancouver	2 783	Tokyo	1 620

naturel, pour des recettes de 32,8 milliards de dollars. Le marché canadien du pétrole brut se subdivise pour l'essentiel en deux, la frontière s'établissant sur un axe nord-sud à Sarnia, en Ontario. Les raffineries qui utilisent du pétrole brut importé dominant dans l'est du marché tandis que les raffineries qui utilisent du pétrole brut de production intérieure l'emportent dans l'ouest du marché.

À la fin de 1999, les réserves canadiennes de pétrole brut étaient évaluées à plus de 340 milliards de barils, ce qui dépasse les réserves avérées de l'Arabie saoudite, tandis que les réserves de gaz naturel du Canada se chiffraient à quelque 1 640 milliards de mètres cubes. La production de pétrole brut et de gaz naturel au Canada a grimpé régulièrement, principalement pour satisfaire à l'augmentation de la demande américaine.

Plus de 300 milliards de barils des réserves de pétrole du Canada se présentent sous forme de sables bitumineux, qui dégagent une plus grande quantité de GES que les pétroles traditionnels. Au cours des dix dernières années, le recours à de nouvelles technologies d'extraction et d'amélioration et les efforts de gestion visant à accroître l'efficacité énergétique ont permis de réduire les émissions de GES de 22 % par unité de production. C'est là une grande réalisation de l'industrie canadienne au chapitre de la réduction des émissions. D'ici 2010, les producteurs de sables pétrolifères s'attendent à avoir réduit de 45 % les émissions par unité de production, par rapport aux niveaux de 1990.

Secteur de l'électricité (production et consommation)

Le Canada est doté d'un des systèmes de production d'électricité les plus diversifiés du monde, les sources de production étant notamment l'énergie hydroélectrique, d'autres sources d'énergie renouvelables et nouvelles (énergie éolienne et solaire, biomasse, conversion photovoltaïque, centrales hydroélectriques de petite taille), le gaz naturel, le pétrole, le charbon et l'énergie nucléaire. Près de 75 % de l'électricité canadienne est produite à l'aide de sources non émettrices de GES, soit principalement l'énergie hydroélectrique et l'énergie nucléaire, mais aussi la biomasse et d'autres sources renouvelables d'énergie.

La ventilation des sources thermiques d'électricité, émettrices de GES, est présentée au tableau 2.4.

En raison de l'abondance de l'hydroélectricité, le secteur de l'électricité est un domaine où le Canada jouit manifestement d'un avantage sur la plupart des autres pays pour réduire les émissions de GES.

Le Canada figure parmi les plus gros producteurs d'hydroélectricité du monde et est un chef de file pour ce qui est du transport de l'énergie électrique sur de longues distances. La capacité de production hydroélectrique du Canada (66 GW) est la deuxième du monde, derrière les États-Unis. Le pays se classe au sixième rang mondial pour la capacité de production nucléaire et au treizième rang pour la capacité de production thermique traditionnelle (dans le monde pris globalement, la capacité de production est principalement une capacité de production thermique traditionnelle). La capacité de production installée du Canada, toutes sources d'énergie confondues (environ 133 GW), se classe au sixième rang du monde (derrière les États-Unis, le Japon, la Chine, la Fédération de Russie et l'Allemagne), représentant 3,6 % du total mondial.

En Ontario, la production d'électricité se répartit de façon sensiblement égale entre l'énergie thermique (charbon), l'énergie nucléaire et l'énergie hydroélectrique, tandis qu'au Nouveau-Brunswick, l'électricité est produite à partir de pétrole, d'énergie nucléaire, d'énergie hydroélectrique et de charbon. Dans les autres provinces, la production d'électricité est davantage tributaire d'une source particulière (tableau 2.5).

SOURCES ET Puits DE CARBONE (AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE/ ÉVOLUTION DE L'UTILISATION DES SOLS)

Le Canada joue un rôle important dans le cycle du carbone planétaire en raison de ses grandes étendues de forêts et de terres agricoles. Les estimations faites dans le cadre de l'*Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990-1999* permettent de conclure que la catégorie changement d'affectation des terres et foresterie

Tableau 2.4 Sources thermiques d'électricité et émissions de GES

Source thermique	Pourcentage de la production d'électricité	Pourcentage des émissions de GES
Charbon	18	82
Gaz naturel	4	9
Mazout	2,5	9

qui ne comprend que les secteurs forestiers aménagés, représentait un puits net d'environ 20 Mt d'équivalent en dioxyde de carbone (éq. CO₂) en 1999. De plus, les sols agricoles constituaient une petite source nette de 0,2 Mt d'éq. CO₂ en 1999, soit 7 Mt de moins qu'en 1990. Cette tendance à la baisse s'explique par l'adoption de pratiques de gestion durables, désormais plus accessibles.

Les puits en général

Les forêts et les sols agricoles contiennent de grandes quantités de carbone et sont donc un élément important du cycle du carbone planétaire. La quantité totale de carbone emmagasinée dans les sols représente, à elle seule, de deux à trois fois la quantité de carbone existant dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone. Les principaux termes servant à décrire le cycle du carbone sont les suivants :

- *réservoir* : lieu où un GES ou un précurseur de GES est stocké (séquestré);
- *stock de carbone* : quantité absolue de carbone contenue dans un réservoir à un moment donné;
- *puits de carbone (absorptions)* : stock qui augmente;
- *source de carbone (émissions)* : stock qui diminue.

Si les absorptions de dioxyde de carbone dans un réservoir attribuables à la photosynthèse sont égales aux rejets de dioxyde de carbone causés par la décomposition et la respiration, le stock, si grand ou si petit soit-il, n'est alors ni une source nette de carbone ni un puits, mais un stock de carbone neutre.

Les flux de carbone entre l'atmosphère et les forêts et les sols agricoles sont une composante importante du cycle du carbone planétaire.

Les processus qui assurent l'échange de ces flux peuvent avoir un effet considérable sur la concentration totale de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Ces processus sont examinés ci-après.

Les sols agricoles et les écosystèmes forestiers absorbent le dioxyde de carbone de l'atmosphère par la végétation (biomasse des arbres, récoltes sur pied), les débris (sol forestier constitué de feuilles et de branches en décomposition) et la tourbe. Ils échangent couramment du carbone avec l'atmosphère à l'aide de la photosynthèse, de la respiration et de la décomposition. Le stockage du carbone dans des matières fabriquées telles que le papier, le bois d'œuvre, les meubles, les matériaux de construction et le carton paille joue un rôle analogue. Lorsque les arbres meurent ou sont abattus ou que les sols agricoles sont érodés, une partie du carbone stocké dans ces réservoirs est restitué à l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone. Dans ces processus, les écosystèmes forestiers et agricoles peuvent être des puits de carbone, ou des sources de carbone, ou encore demeurer neutres, selon que leur stock de carbone diminue, augmente ou demeure constant.

Les pratiques de gestion agricole et d'aménagement forestier, telles que les modes d'exploitation, les techniques sylvicoles et les méthodes de lutte contre les insectes, les maladies et les incendies, peuvent influencer sur les taux d'absorption, de stockage et de décomposition du carbone. La section qui suit présente une analyse plus détaillée des puits et de leurs liens avec la situation nationale du Canada.

Puits et sources du secteur agricole

Le Canada comprend 68 millions d'hectares de terres agricoles, dont 80 % se trouvent dans les provinces des Prairies. Les deux tiers de ces terres agricoles sont vouées à la culture ou servent de pâturages améliorés (semés, drainés, fertilisés ou désheubés). La superficie totale cultivée (terres

Tableau 2.5 Production d'électricité par type de combustible, provinces canadiennes

Province	Charbon (%)	Mazout (%)	Gaz naturel (%)	Énergie nucléaire (%)	Énergie hydroél. (%)	Autres (%)
Alberta	78	0	16	0	4	2
C.-B.	0	0	5	0	89	5
Manitoba	3	0	0	0	97	0
Nouveau-Brunswick	32	29	0	20	15	4
Terre-Neuve	0	3	0	0	97	0
Nouvelle-Écosse	66	23	0	0	9	2
Ontario	24	1	7	42	24	1
Î.-P.-É.	0	100	0	0	0	0
Québec	0	2	0	2	96	0
Saskatchewan	69	0	9	0	22	1
CANADA	19	3	4	12	60	1

labourables et jachères d'une année donnée), s'étendant sur 41 millions d'hectares, est exploitée par environ 250 000 fermes qui appartiennent, dans une proportion de 98 %, à des particuliers.

Les émissions agricoles représentaient 8,7 % des émissions canadiennes de GES en 1999. La plupart de ces émissions proviennent de sources non énergétiques, l'oxyde nitreux comptant pour plus de 62 % des émissions et le méthane, pour 38 %. (Les émissions causées par toutes les activités anthropiques du secteur agricole, sauf celles liées à l'utilisation de combustibles, sont comprises dans la présente section). L'agriculture donne lieu également à quelque 2,6 Mt d'émissions de GES dues à la consommation d'énergie à des fins de chauffage; ces émissions sont prises en compte avec celles du bâtiment.

La population mondiale grandissante et l'accroissement de la demande de nourriture intensifieront la production agricole et accroîtront les émissions du Canada, qui passeront à 72 Mt en 2010, alors qu'elles étaient de 59 Mt en 1990 (voir le chapitre 5 pour plus de détails sur les projections). Toutefois, plusieurs tendances observées dans le secteur agricole jouent en faveur d'une réduction des émissions de GES et d'une amélioration de la séquestration du carbone dans les sols agricoles. Mentionnons, à titre

d'exemples, les semis directs, la réduction des surfaces mises en jachère, l'augmentation de la production de biomasse et la séquestration de carbone par une utilisation plus efficace des engrais, l'affectation de terres additionnelles aux cultures fourragères, l'utilisation de graines de semence à haut rendement, une consommation plus efficace des combustibles fossiles et un recours plus généralisé à l'éthanol, de même que la réduction des émissions de méthane provenant du bétail et du fumier grâce à l'amélioration des provendes et des pratiques de gestion.

La séquestration du carbone dans les sols agricoles se produit lorsque l'accumulation de carbone dans le sol (provenant des débris des végétaux qui poussent dans le sol) dépasse les pertes de décomposition provoquées par les cultures et d'autres processus. On estime que le Canada a perdu quelque 1 100 Mt du carbone contenu dans les sols agricoles depuis que les cultures ont commencé. La quantité de carbone qui pourrait être séquestrée demeure problématique, les estimations étant tributaires d'un vaste éventail de facteurs. La séquestration du carbone se réalise sur une période de plusieurs décennies.

Les zones humides, sur le plan écologique, assurent la transition entre la terre et l'eau et épousent les caractéristiques des systèmes terrestres et aquatiques⁷. Elles remplissent une

7 La Convention de Ramsar sur les zones humides présente la définition la plus universelle de la notion de « zones humides » : « Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. »

fonction importante dans la dynamique et les cycles des GES. On ne connaît pas parfaitement l'étendue des zones humides à l'échelle planétaire mais, selon les estimations du *World Conservation Monitoring Centre*, elles couvriraient environ 6 % de la surface du globe et renfermeraient 14 % des stocks de carbone de la biosphère terrestre. Plus de 24 % des zones humides du monde se trouveraient au Canada où 15,9 % du territoire, soit 148 millions d'hectares, est classé dans les zones humides. Une gestion judicieuse des zones humides (préservation, restauration) dans le contexte des terres agricoles pourrait accroître leur capacité de séquestration du carbone.

Les zones humides peuvent être un puits ou une source de GES (dioxyde de carbone, méthane, oxyde nitreux) plus important que les terres productives qu'elles avoisinent. Il est possible également que le ruissellement à partir des terres agricoles produise des émissions de GES dans les zones humides riveraines adjacentes. La détermination du rôle des zones humides pourrait permettre d'évaluer avec plus d'exactitude le potentiel de puits que représente l'ensemble des terres agricoles. Il faudrait donc pousser plus loin les recherches sur l'incidence nette des zones humides sur les GES (stocks et flux de carbone) et leur rôle potentiel à titre de puits de carbone. Les recherches consisteraient à examiner l'ampleur des sources et des puits de GES, les processus qui les contrôlent, le ruissellement à partir des terres agricoles et la possibilité d'instaurer des régimes de gestion appropriés.

Puits et sources du secteur forestier

Les forêts canadiennes couvrent environ 418 millions d'hectares, soit presque la moitié de la superficie du Canada, et représentent environ 10 % du patrimoine forestier mondial. Quelque 245 millions d'hectares, estime-t-on, peuvent soutenir la production d'essences commerciales. Bien que les terres forestières productives n'aient jamais fait l'objet d'une définition à des fins administratives, on considère qu'elles représentent environ le tiers de la superficie totale.

Il n'est ni possible actuellement ni prévu d'accéder, à des fins d'aménagement, à une partie considérable de la forêt en raison de son éloignement. La forêt canadienne pousse très

lentement et demeure pour l'essentiel à l'état naturel, constituée d'essences qui, dans la plupart des régions, prennent normalement jusqu'à 100 ans pour atteindre leur potentiel maximum de stockage du carbone. La forêt se caractérise par une répartition inégale des classes d'âge, qui joue en faveur des classes d'âge plus avancées, à cause principalement des perturbations naturelles qui l'ont affectée au cours du dernier siècle. Il s'ensuit que la forêt canadienne stocke actuellement une grande quantité de carbone; toutefois, à mesure qu'évoluera la répartition des classes d'âge, les stocks de carbone pourraient régresser. La plus grande partie des étendues forestières est accaparée par la forêt boréale, qui est soumise à des structures de perturbations naturelles extrêmement variables en raison de facteurs comme les incendies et les insectes. Par conséquent, il se produit d'importantes variations dans les stocks de carbone sur des périodes prolongées. Par exemple, dans la période de 1990 à 1997, les feux de friches ont brûlé 0,6-6,3 millions d'hectares de la forêt totale par an, pour une moyenne de 2,6 millions d'hectares par an, ou 0,4 % de la forêt totale.

Les grandes étendues de forêts canadiennes, la lenteur de leur croissance, la jeunesse relative du Canada en tant que pays et la population relativement modeste du Canada ont favorisé une industrie de produits forestiers en grande partie axée sur l'exportation et, qui se livre à un aménagement forestier extensif plutôt qu'intensif. La durabilité à long terme est l'objectif d'aménagement. Par comparaison avec l'aménagement intensif, l'aménagement extensif suppose une plus faible intensité d'aménagement sur une grande superficie. Jusqu'à présent, il n'y a presque pas eu d'opérations d'afforestation. (L'*afforestation* consiste à semer ou à planter des arbres sur un terrain où la forêt n'existe pas depuis un certain temps, ce qu'on pourrait appeler reforestation selon certaines définitions.) Environ 0,25 % de la forêt est exploitée chaque année, alors que les pratiques d'exploitation et de sylviculture visent souvent, dans la mesure du possible, à émuler les modes et les fréquences des perturbations naturelles moyennes. La régénération naturelle de la forêt, qui nécessite à certains endroits des travaux de préparation destinés à la faciliter, suffit comme moyen de reforestation dans environ 55 % des superficies exploitées.

Les estimations faites à l'aide du Modèle national de bilan du carbone pour le secteur forestier du Canada 2 (MBC-SFC2) indiquent que la forêt globale du Canada, par opposition à la forêt aménagée, a été une source importante d'émissions de GES du milieu des années 80 au milieu des années 90, après avoir été un puits pendant une période prolongée. Toutefois, les analyses donnent aussi à penser que la forêt globale redeviendra un puits de carbone avec le temps. On en connaît beaucoup moins au sujet du bilan du carbone de la forêt aménagée, qui sera touché par les changements aux pratiques d'aménagement, en plus de l'être par l'évolution du climat. Certains scientifiques craignent que les changements climatiques n'accroissent les probabilités de perturbations naturelles dans la forêt aménagée et les risques d'émissions qui en découlent.

Les estimations faites dans le cadre de l'*Inventaire canadien des gaz à effet de serre 1990–1999* permettent de conclure que la catégorie changement d'affectation des terres et foresterie, pour les cinq catégories visées par l'inventaire, représentait un puits net d'environ 20 Mt d'éq. CO₂ en 1999.

PARTICULARITÉS VARIABLES

Compte tenu des particularités structurelles de la situation nationale du Canada, l'élément dominant ou transcendant pour la majorité des émissions de GES a trait aux taux de production, de transformation et de consommation d'énergie dans le contexte canadien. Il s'agit de composantes variables qui sont fonction des divers efforts d'atténuation et d'adaptation en matière de changements climatiques.

Les particularités variables, soit l'évolution démographique, la croissance économique et les enjeux socioéconomiques liés aux émissions de GES, sont les facteurs qui peuvent présider à l'évolution des émissions de GES d'un pays sur une période donnée. Les mesures prises par les citoyens, l'industrie, les organisations non gouvernementales et les pouvoirs publics peuvent aider à augmenter ou à diminuer les niveaux d'émissions de GES résultant des interactions entre ces particularités variables.

La croissance économique soutenue qu'a connue le Canada à partir de la fin des années 90 est une cause importante de l'augmentation des émissions de GES. Les Canadiens, de façon générale, jouissent d'une bonne qualité de vie, telle qu'on peut la mesurer à l'aide de diverses échelles sociales et économiques, dont le PIB est un exemple. De 1990 à 1999, le taux de croissance du PIB du Canada (25 %) était le deuxième du G8, cette croissance s'étant fortement accélérée pendant la deuxième moitié de la décennie. L'essor économique se répercute forcément sur les activités de tous les secteurs de l'économie et se traduit par des taux accrus de consommation d'énergie et d'émissions de GES (voir la figure 2.2).

Les taux d'accroissement de la population jouent également sur l'augmentation des émissions de GES. De 1990 à 1999, le Canada a connu le taux de croissance démographique le plus élevé (1,1 %) des pays du G8, ce qui s'explique principalement par l'immigration, ce taux se situant au deuxième rang des pays qui ont pris des engagements de réduction des émissions en vertu du Protocole de Kyoto. Les taux de croissance démographique comparatifs au cours de cette période pour les autres pays du G8 sont les suivants : États-Unis, 0,8; Allemagne, 0,4; France, 0,4; Royaume-Uni, 0,2; Japon, 0,2; Russie, 0,1. La population du Canada s'accroîtra, d'après les prévisions, selon un taux annuel de 0,9 % d'ici 2020, faisant grimper la population actuelle de 31,0 millions d'habitants à 37,4 millions d'habitants.

Cette croissance démographique provoque une hausse de la demande de production de biens et de services à tous les niveaux (logements, immeubles commerciaux, infrastructures de transport) et contribue à accroître la demande d'énergie. Cela se répercute sur les émissions de GES du Canada.

STRUCTURE DE GOUVERNEMENT

Tous les pays n'ont pas le même système de gouvernement ni les mêmes responsabilités et pouvoirs à l'égard des changements climatiques. Ces facteurs peuvent grandement influencer sur l'élaboration des politiques et des mesures et doivent être pesés soigneusement. La

Constitution canadienne n'attribue pas la responsabilité de la protection de l'environnement ou d'autres domaines connexes d'action publique à un ordre de gouvernement exclusivement. Elle attribue cependant la responsabilité de l'exploitation des ressources naturelles, élément important des changements climatiques, aux gouvernements provinciaux. Ce partage des responsabilités accroît encore la complexité de la situation en exigeant un haut degré de coopération à l'égard du changement climatique, de l'évaluation environnementale et de la politique énergétique entre tous les échelons d'administration du Canada : fédéral, provincial, territorial et municipal.

Selon un principe fondamental qui a été adopté au Canada pour les changements climatiques, aucune région ne devrait être tenue d'assumer une part déraisonnable du fardeau que représente l'effort de réduction des émissions de GES. Ce principe directeur est lourd de conséquences pour les politiques, en raison de la diversité de la géographie et des économies régionales du Canada.

CONCLUSION

Pour bien comprendre l'ampleur du défi que doit relever le Canada pour limiter ses émissions de GES, il faut reconnaître les particularités structurelles, dont la rigueur du climat, la grandeur du pays et une structure économique à forte intensité énergétique, qui aboutissent forcément à des niveaux nets de consommation d'énergie et d'émissions de GES plus élevés par habitant qu'ailleurs dans le monde. Les facteurs variables qui influent sur les émissions de GES, décrits de façon plus détaillée dans les chapitres 3 et 4, se conjuguent dans ce contexte structurel pour créer une situation nationale bien particulière du point de vue de la réduction des émissions. Les pouvoirs publics et les autres intervenants du Canada devront redoubler d'efforts pour maintenir l'élan et trouver des solutions propres à contrer les changements climatiques. Nous continuerons de prendre appui sur les interventions clés de la dernière décennie, dont le Plan d'action 2000 et le Premier plan national d'activités du Canada sur les

changements climatiques (PPNA), qui le chapeaute, de même que sur des initiatives du secteur privé, dont Mesures volontaires et registre inc./ÉcoGESTe⁸.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Processus national sur le changement climatique (PNCC)

Secrétariat national du changement climatique (octobre 2000), *Stratégie nationale de mise en œuvre* (Volet 1 – science, impacts et adaptation), Processus national sur le changement climatique, Ottawa.

Secrétariat national du changement climatique (octobre 2000), *Stratégie nationale de mise en œuvre* (Volet 3 – contexte intérieur), Processus national sur le changement climatique, Ottawa.

Gouvernement du Canada

Gouvernement du Canada (2000), *Practice in Policies and Measures for Combatting Climate Change in the Context of National Circumstances*, document présenté à l'occasion d'un atelier de la CCNUCC, Copenhague, Danemark, 11-13 avril 2000.

Ressources naturelles Canada (2000), *Perspectives énergétiques du Canada : Mise à jour*, Ottawa.

Ressources naturelles Canada (2000), *Énergie au Canada en l'an 2000*, Ottawa.

Ressources naturelles Canada (2000), *Améliorer le rendement énergétique au Canada : Rapport au Parlement en vertu de la Loi sur l'efficacité énergétique (1997-1999)*, Ottawa.

Ressources naturelles Canada, Office de l'efficacité énergétique (2001), *Évolution de l'efficacité énergétique au Canada de 1990 à 1999, mise à jour – Indicateurs de la consommation d'énergie, de l'efficacité énergétique et des émissions*, Ottawa.

⁸ Au Québec, ce programme est administré par le gouvernement provincial sous le nom de « Programme québécois d'enregistrement des mesures volontaires sur les changements climatiques », abrégé en « ÉcoGESTe ».

Ressources naturelles Canada, Office de l'efficacité énergétique (2001), *Évolution de l'efficacité énergétique au Canada de 1990 à 1999 : Examen de la consommation de l'énergie secondaire, de l'efficacité énergétique et des émissions de gaz à effet de serre*, Ottawa.

Statistique Canada (2001), *Enquête sur les véhicules au Canada*, numéro de catalogue 53F0004XIE, juin.

Documents internationaux

Agence internationale de l'énergie, Standing Group on Long-Term Cooperation (2001), *Understanding Differences in the Structure of Carbon Emissions*, IEA/SLT(2001)2, Paris.

Energy Information Administration (1996), *International Energy Annual 1996*, U.S. Department of Energy, Washington, D.C.

Energy Information Administration (1999), *Annual Energy Outlook 1999*, U.S. Department of Energy, Washington, D.C.

Energy Information Administration (2000), *International Energy Outlook 2000*, U.S. Department of Energy, Washington, D.C.

Autres

Association canadienne de l'électricité (2000), *Canadian Electricity and the Environment*, Montréal.

Sites Internet

ÉcoGESTe
www.menv.gouv.qc.ca/air/changement/ecogeste.htm

Environnement Canada
www.ec.gc.ca

Fédération canadienne des municipalités canadiennes www.fcm.ca

Mesures volontaires et registre inc. (MVR)
www.vcr-mvr.ca

RNCan (Changement climatique)
www.changementsclimatiques.rncan.gc.ca

RNCan (Office de l'efficacité énergétique)
www.oee.rncan.gc.ca

RNCan (Secteur de l'énergie)
www.rncan.gc.ca/es

Processus national sur le changement climatique
www.nccp.ca

Ressources naturelles Canada (RNCan)
www.rncan.gc.ca

Secrétariat du changement climatique
www.changementsclimatiques.gc.ca