



N° 16-251-XIF au catalogue

Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement

2006



Environnement
Canada

Environment
Canada

Statistique
Canada

Statistics
Canada

Santé
Canada

Health
Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Toute demande de renseignements au sujet du présent produit ou au sujet de statistiques ou de services connexes doit être adressée à : Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0T6 (téléphone : 613-951-0297; télécopieur : 613-951-0634 ou par courriel : environ@statcan.ca) et/ou doit être adressée à : Informathèque, Environnement Canada, Gatineau (Québec) K1A 0H3 (téléphone : 1-800-668-6767; télécopieur : 819-994-1412 ou par courriel : enviroinfo@ec.gc.ca).

Pour obtenir des renseignements sur l'ensemble des données de Statistique Canada qui sont disponibles, veuillez composer l'un des numéros sans frais suivants. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel ou visiter notre site Web à www.statcan.ca.

Service national de renseignements	1-800-263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1-800-363-7629
Renseignements concernant le Programme des services de dépôt	1-800-700-1033
Télécopieur pour le Programme des services de dépôt	1-800-889-9734
Renseignements par courriel	infostats@statcan.ca
Site Web	www.statcan.ca

Renseignements pour accéder au produit

Le produit n° 16-251-XIF au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.ca et de choisir la rubrique Publications.

Renseignements sur les commandes

Ce produit est aussi publié annuellement en version imprimée par le Gouvernement du Canada. Des copies de ce document ainsi que les faits saillants sont disponibles à : Informathèque, Environnement Canada, Gatineau (Québec), K1A 0H3, (téléphone: 1-800-668-6767; télécopieur : 819-994-1412 ou par courriel : enviroinfo@ec.gc.ca; site web : www.ec.gc.ca/publications/index.cfm?lang=f).

ISSN 1718-0511; ISBN 0-662-72908-0; Environnement Canada, produit n° EN81-5/1-2006F au catalogue.

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois, et ce, dans la langue officielle de leur choix. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui doivent être observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées dans le site www.statcan.ca sous À propos de nous > Offrir des services aux Canadiens.

Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement

2006

Environnement Canada	Environment Canada
Statistique Canada	Statistics Canada
Santé Canada	Health Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2006.

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication peut être reproduit, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission du Gouvernement du Canada, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux, et/ou à des fins non commerciales. Le Gouvernement du Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Gouvernement du Canada, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire quelque contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, ou de le transmettre sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable du Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5, et des Services d'octroi de licences, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Novembre 2006

N° 16-251-XIF au catalogue
ISSN 1715-9555

Périodicité : annuel

Ottawa

This publication is available in English upon request (catalogue no. 16-251-XIE).

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Résumé

La santé des Canadiens ainsi que leur bien-être social et économique sont intimement liés à la qualité de leur environnement. Devant ce constat, le gouvernement du Canada s'est engagé, en 2004, à produire chaque année un rapport sur les indicateurs nationaux de la qualité de l'air, des émissions de gaz à effet de serre (GES) et de la qualité de l'eau douce. L'objectif de ces indicateurs est de fournir aux Canadiens de l'information plus cohérente et de façon plus régulière sur l'état de leur environnement ainsi que sur les liens entre celui-ci et l'activité humaine. Environnement Canada, Statistique Canada et Santé Canada travaillent de concert en vue d'élaborer ces indicateurs et de les communiquer. Cette initiative, qui témoigne de la responsabilité conjointe des acteurs dans la gestion de l'environnement au Canada, a bénéficié de la collaboration et de la contribution des provinces et des territoires.

Les trois principaux éléments des indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) sont les suivants :

Qualité de l'air : Les indicateurs nationaux de la qualité de l'air, dont il est question dans le présent rapport, mettent l'accent sur l'exposition humaine à l'ozone troposphérique et aux particules fines ($P_{2,5}$), tous deux des composants clés du smog. L'exposition humaine à l'ozone troposphérique et aux $P_{2,5}$ inquiète, car il n'existe pas de seuils établis au-dessous desquels ces polluants sont sans danger et ne constituent aucun risque pour la santé humaine.

De 1990 à 2004, l'indicateur d'ozone a révélé une variabilité annuelle ainsi qu'une hausse moyenne de 0,9 p. 100 par année à l'échelle nationale. Les stations du Sud de l'Ontario ont rapporté les niveaux les plus élevés au pays en 2004 ainsi que les hausses les plus rapides depuis 1990. De 2000 à 2004, les niveaux les plus élevés de $P_{2,5}$ ont été signalés dans le Sud de l'Ontario, alors que certaines régions du Sud du Québec ou de l'Est de l'Ontario présentaient également des niveaux élevés. Pendant cette même période, aucune tendance à la hausse ou à la baisse des niveaux de $P_{2,5}$ n'a été observée à l'échelle nationale.

Les activités humaines qui contribuent à la pollution atmosphérique comprennent l'utilisation de véhicules à moteur, la combustion de carburants fossiles à des fins résidentielles et industrielles, la production d'électricité des centrales thermiques et le chauffage au bois domestique. La qualité de l'air est également influencée par le transport atmosphérique de polluants à partir d'autres régions et par les conditions météorologiques.

Santé Canada étudie présentement la faisabilité de développer et de communiquer un indicateur intégré sur l'environnement et la santé (indicateur air-santé), qui serait fondé sur les risques combinés pour la santé de l'exposition à plusieurs polluants atmosphériques, dont les particules et l'ozone.

Émissions de gaz à effet de serre : L'indicateur des émissions de gaz à effet de serre met l'accent sur les émissions totales de GES à l'échelle nationale. Entre 1990 et 2004, les émissions ont augmenté de 27 p. 100, dépassant ainsi de 35 p. 100 l'objectif auquel le Canada s'est engagé, en décembre 2002, lors de la ratification du Protocole de Kyoto, à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, soit 6 p. 100 sous le niveau de l'année de référence de 1990 pour la période allant de 2008 à 2012. La croissance des émissions était surtout attribuable à la production d'électricité des centrales thermiques, à l'utilisation des véhicules routiers et à la production pétrolière et gazière. Bien que les émissions totales de GES aient augmenté, les émissions par unité du produit intérieur brut ont chuté de 14 p. 100 de 1990 à 2004. L'expansion de l'économie canadienne a toutefois largement contrebalancé les réductions des émissions, ce qui s'est traduit par une augmentation nette du total des émissions. Durant la même période, les émissions de GES se sont aussi accrues plus rapidement que ne l'a fait la population canadienne; il en résulte donc une augmentation de 10 p. 100 des émissions par personne.

Qualité de l'eau douce : Un apport en eau de bonne qualité est essentiel aux écosystèmes, à la santé humaine et à la performance économique. Au Canada,

la qualité de l'eau douce est menacée par diverses sources, dont l'agriculture, l'activité industrielle et les établissements humains.

L'indicateur de la qualité de l'eau douce dont il est question dans le présent rapport couvre la période de 2002 à 2004 et met l'accent seulement sur la capacité des eaux de surface du Canada à soutenir les besoins de la vie aquatique. Des 340 sites de surveillance sélectionnés dans le Sud du Canada, la qualité de l'eau fut considérée comme « bonne » ou « excellente » dans 44 p. 100 des sites, « moyenne » dans 34 p. 100 des sites et « médiocre » ou « mauvaise » dans 22 p. 100 des sites.

Compte tenu des difficultés de standardisation des programmes de surveillance de la qualité de l'eau au Canada, il n'existe encore aucune tendance nationale pour cet indicateur. De plus, les résultats qui s'y rattachent ne constituent pas une évaluation globale de l'eau douce au Canada. En effet, ils s'appliquent à certains sites de surveillance situés dans le Sud et le Nord du Canada ainsi que dans les Grands Lacs, qui répondaient aux critères de qualité des données des ICDE. Les améliorations prévues aux réseaux de surveillance, aux recommandations sur la qualité de l'eau ainsi qu'à l'analyse permettront de mieux évaluer la qualité des eaux de surface à l'avenir.

En résumé, les trois indicateurs visés par le rapport fournissent chacun des renseignements importants sur la durabilité de l'environnement au Canada, la santé et le bien-être des citoyens, ainsi que sur les conséquences de notre croissance économique et de nos choix en matière d'habitudes de vie. Les indicateurs de la qualité de l'air, des émissions de GES et de la qualité de l'eau douce sont fondamentalement liés entre eux à plusieurs égards :

- Les phénomènes que les indicateurs mesurent sont tributaires de certaines forces communes;
- Quelques-unes des substances peuvent avoir une incidence sur les trois indicateurs;
- D'un indicateur à l'autre, on apprend que les mêmes régions du pays subissent des stress.

La communication des résultats des indicateurs sous la forme d'un ensemble intégré englobant d'autres données sur l'environnement, des mesures de la performance économique et des indices du progrès social constitue un défi de taille. Le chapitre « Établir un lien entre les indicateurs », du présent rapport, se veut un premier pas dans cette direction. L'objectif à long terme de ces indicateurs est de permettre la prise de décisions qui tiennent vraiment compte de la durabilité de l'environnement.

Améliorations apportées au rapport

Ce rapport est le deuxième d'une série annuelle sur les ICDE. Les principales améliorations apportées au rapport cette année sont les suivantes :

Qualité de l'air

- Inclusion de l'indice de particules fines ($P_{2,5}$)
- Analyse statistique perfectionnée des tendances mises au jour par les indicateurs

Émissions de gaz à effet de serre

- Méthodes d'estimation améliorées et données plus nombreuses sur les variables clés servant aux calculs
- Inclusion et analyse de données sur la demande finale tirées du Compte des émissions de GES de Statistique Canada

Qualité de l'eau douce

- Calcul de l'indicateur pour certains sites de surveillance dans le Nord du Canada qui répondaient aux normes de qualité des données établies, afin de prendre en compte les conditions nordiques
- Complément d'information sur les principales menaces à la qualité des eaux douces de surface au Canada

Établir un lien entre les indicateurs

- Analyse du contexte socioéconomique et première tentative en vue de dégager les forces économiques qui influent sur les trois indicateurs

L'élaboration de chaque indicateur se poursuit, étayée d'analyses de plus en plus robustes permettant de suivre les changements. Des améliorations sont apportées afin que ces indicateurs soient plus intelligibles, pertinents et utiles aux décideurs et au public. À l'avenir, les indicateurs seront bonifiés grâce à une meilleure surveillance de l'environnement, aux nouvelles connaissances et recommandations scientifiques, à la gestion plus efficace des données, ainsi qu'aux méthodes d'analyse améliorées. Les nouvelles enquêtes sur les gestes posés par les entreprises et les ménages et qui ont une répercussion sur l'environnement fourniront des renseignements qui faciliteront l'interprétation des tendances des indicateurs. Des outils en ligne qui permettent aux utilisateurs d'examiner les données régionales et sectorielles et ainsi, de faire leurs propres analyses, sont en cours d'élaboration.

Une version électronique du présent rapport est accessible à partir des sites Web du gouvernement du Canada (www.environmentandresources.ca) et de Statistique Canada (www.statcan.ca), où se trouvent également d'autres renseignements sur ces indicateurs.

Liste des acronymes utilisés

BPC	Biphényles polychlorés	INRP	Inventaire national des rejets de polluants
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement	IQE	Indice de la qualité des eaux
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	NO _x	Oxydes d'azote
COV	Composé organique volatil	P _{2,5}	Particules fines (particules dont le diamètre est inférieur ou égal à 2,5 micromètres)
FPT	Fédéral/provincial/territorial	PFC	Hydrocarbures perfluorés
GES	Gaz à effet de serre	PIB	Produit intérieur brut
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat	RNSPA	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
HFC	Hydrofluorocarbure	SO _x	Oxydes de soufre
ICDE	Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement	VUS	Véhicules utilitaires sport

Table des matières

Résumé	ii
Liste des acronymes utilisés	iv
1 Introduction	1
2 Qualité de l'air	3
2.1 Contexte	3
2.2 Situation et tendances—Ozone troposphérique	5
2.2.1 Situation et tendances nationales	5
2.2.2 Situation et tendances régionales	7
2.3 Situation et tendances—Particules fines (P _{2,5})	9
2.3.1 Situation et tendances nationales	9
2.4 Prochaines étapes	10
3 Émissions de gaz à effet de serre	12
3.1 Contexte	12
3.2 Situation et tendances	13
3.2.1 Situation et tendances nationales	13
3.2.2 Situation et tendances sectorielles	16
3.2.3 Situation et tendances régionales	18
3.3 Prochaines étapes	18
4 Qualité de l'eau douce	20
4.1 Contexte	20
4.2 Situation	22
4.2.1 Incidence de l'activité humaine sur la qualité de l'eau douce	23
4.3 Prochaines étapes	29
5 Établir un lien entre les indicateurs	32
5.1 Pressions sociales	32
5.1.1 Population	32
5.1.2 Comportements	32
5.2 Pressions économiques	34
5.2.1 Industries du transport	34
5.2.2 Production d'énergie	36
5.2.3 Agriculture	36
5.2.4 Autres industries	37

5.3 Coûts sociaux et économiques.....	37
5.3.1 Dépenses pour la protection de l'environnement.....	38
6 Conclusion	39
Bibliographie	41
Annexe 1 Description de l'indicateur de la qualité de l'air.....	45
Annexe 2 Description de l'indicateur des émissions de gaz à effet de serre.....	49
Annexe 3 Description de l'indicateur de la qualité de l'eau douce	52
Remerciements.....	54



1 Introduction

La santé des Canadiens ainsi que le progrès social et économique du pays reposent largement sur la qualité de l'environnement. Devant ce constat, on a axé les efforts sur la mise au jour de renseignements plus accessibles et intégrés sur la société, l'économie et l'environnement qui aideront à guider les actions des Canadiens et de leurs gouvernements.

Pour ce faire, les Canadiens doivent disposer d'indicateurs environnementaux clairement définis qui les aideront à mesurer les progrès et à favoriser la responsabilité accrue du gouvernement fédéral et de ses partenaires pour ce qui est d'assurer l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau, ainsi que la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Les indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) ont été élaborés à cette fin. Ils donnent suite aux recommandations de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie de mai 2003, selon lesquelles le gouvernement fédéral prépare un ensemble de base d'indicateurs d'environnement et de développement durable faciles à comprendre, qui permettra de suivre l'évolution de facteurs importants pour les Canadiens (Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, 2003). Environnement Canada, Statistique Canada et Santé Canada travaillent en étroite collaboration, pour le compte du gouvernement du Canada, en vue d'élaborer ces indicateurs et de les communiquer aux décideurs et aux Canadiens.

Les indicateurs présentés dans ce rapport annuel sont décrits ci-dessous.

Les **indicateurs de la qualité de l'air** expriment le potentiel d'exposition à long terme des Canadiens à l'ozone troposphérique et aux particules fines ($P_{2,5}$), des composants clés du smog et deux des polluants atmosphériques les plus répandus et les plus nocifs auxquels ils sont exposés. Les indices d'ozone et de

particules fines correspondent à des estimations, pondérées en fonction de la population, des concentrations moyennes de ces polluants observées lors de la saison chaude à des stations de surveillance dans tout le Canada.

L'indicateur des émissions de gaz à effet de serre mesure les rejets annuels des six GES contribuant le plus aux changements climatiques. L'indicateur est tiré directement de *l'Inventaire canadien des gaz à effet de serre*, un rapport préparé par Environnement Canada pour la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

L'indicateur de la qualité de l'eau douce permet de mesurer la qualité des eaux douces de surface dans certains sites de surveillance au pays, dont les Grands Lacs, et, pour la première fois, dans le Nord du Canada. Cet indicateur utilise l'Indice de la qualité des eaux (IQE), entériné par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME)¹, afin de résumer dans quelle mesure les recommandations sur la qualité de l'eau des lacs et des rivières du Canada, aux fins de la protection de la vie aquatique (plantes, invertébrés et poissons), ont été dépassées.

Ces indicateurs sont conçus de manière à compléter les mesures sociales et économiques traditionnelles, par exemple, le produit intérieur brut (PIB), de façon à ce que les Canadiens puissent mieux comprendre les liens qui existent entre l'économie, l'environnement, la santé et le bien-être des humains. Ils ont pour objet d'aider

1. Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement est une tribune formée des ministres de l'Environnement du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux et territoriaux.

les élus responsables de l'élaboration de politiques et de l'évaluation du rendement et de renseigner tous les Canadiens au sujet de la durabilité de l'environnement au Canada. L'objectif du présent rapport n'est pas de résumer ou d'évaluer les politiques et les activités de gestion mises en place pour répondre aux questions mesurées par les indicateurs.

Les indicateurs en sont à différentes étapes de développement. C'est la deuxième fois qu'un indicateur national de la qualité de l'eau est conçu à partir de divers programmes de surveillance fédéraux, provinciaux, territoriaux et conjoints mis en place dans tout le pays. Les indicateurs de la qualité de l'air s'appuient sur un solide réseau national de stations de surveillance, mais ils se distinguent des indicateurs existants par la présentation d'un point de vue sanitaire et par la pondération des résultats en fonction de la population de façon à estimer l'exposition humaine aux polluants. L'indicateur des émissions de GES est le plus élaboré; il est directement tiré de *l'Inventaire canadien des gaz à effet de serre*, créé par Environnement Canada pour répondre aux exigences internationales en matière de surveillance des changements climatiques. Dans le cadre du programme des ICDE, ces indicateurs environnementaux de base sont regroupés dans un seul et même rapport.

Le présent rapport ainsi que les résultats des indicateurs seront davantage élaborés dans les années à venir : on améliorera les indicateurs afin de les rendre plus précis,

pertinents et utiles, tant pour le public que pour les décideurs. Des recherches sur les liens entre la qualité de l'air et la santé humaine seront réalisées, de même que de nouvelles enquêtes sur les entreprises et les ménages ainsi que sur leurs interventions par rapport à l'environnement; des réseaux nationaux de surveillance plus intégrés et plus représentatifs seront mis en place. Les indicateurs constituent aussi un tremplin vers la création d'un système d'information publique avec lequel il sera possible de lier les données environnementales sous-jacentes à des données sociales et économiques.

Pour chaque indicateur présenté dans ce rapport, on expose la situation nationale la plus récente, les tendances chronologiques (dans la mesure du possible), une interprétation de celles-ci ainsi que les améliorations prévues. À la fin du rapport, on aborde la façon dont les indicateurs sont liés entre eux, principalement grâce à l'analyse des facteurs socioéconomiques qui influencent les tendances révélées par les indicateurs.

Le site Web Soutenir l'environnement et les ressources pour les Canadiens, du gouvernement du Canada (www.environmentandresources.ca), et le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca) offrent une version électronique consultable du présent rapport sur les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement et permettent d'accéder à d'autres renseignements sur ces indicateurs.



2 Qualité de l'air

- Un lien a été établi entre l'ozone troposphérique et les particules fines ($P_{2,5}$) – des composants clés du smog – et les impacts sur la santé, allant des troubles respiratoires mineurs aux hospitalisations et à la mort prématurée. Il n'existe aucuns seuils établis au-dessous desquels ces polluants sont sans danger et ne constituent aucun risque pour la santé humaine.
- De 1990 à 2004, l'indicateur d'ozone troposphérique a révélé une variabilité annuelle ainsi qu'une hausse moyenne de 0,9 p. 100 par année à l'échelle nationale.
- En 2004, les valeurs les plus élevées d'ozone troposphérique ont été enregistrées dans des stations de surveillance dans le Sud de l'Ontario, suivies de stations dans le Sud du Québec et l'Est de l'Ontario. Dans le Sud de l'Ontario, les tendances sont à la hausse depuis 1990; les autres régions n'ont présenté aucune augmentation ou diminution perceptible.
- En 2004, les concentrations les plus élevées de $P_{2,5}$ ont été enregistrées dans le Sud de l'Ontario, tandis que certaines régions de l'est du Québec présentaient également des niveaux élevés. Aucune tendance nationale relative aux niveaux de $P_{2,5}$ ne fut observée durant la période de 2000 à 2004.

2.1 Contexte

La qualité de l'air influence notre vie de bien des façons. La pollution atmosphérique a des effets néfastes importants sur la santé humaine, sur l'environnement naturel et, par conséquent, sur le rendement de l'économie. Les polluants atmosphériques importants comprennent, entre autres, les oxydes de soufre (SO_x), le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote (NO_x), les métaux lourds, les composés organiques volatils (COV), l'ammoniac à l'état gazeux, l'ozone troposphérique et les particules. Ces deux derniers polluants sont les principaux composants du smog et constituent le point focal des indicateurs de la qualité de l'air du présent rapport.

L'ozone n'est pas émis directement comme polluant. Il s'agit d'un gaz incolore formé par les réactions chimiques entre les polluants dits précurseurs, les NO_x et COV, sous l'effet des rayons solaires (Warneck, 1988). Ces précurseurs de l'ozone peuvent être émis

ENCADRÉ 1

Ozone stratosphérique et ozone troposphérique

Bien que l'ozone stratosphérique soit le même gaz que celui présent au niveau du sol, ses effets sont très différents. En haute atmosphère, il forme la « couche d'ozone », laquelle protège la vie sur terre en empêchant une partie des rayons ultraviolets du soleil d'atteindre la surface de la Terre, réduisant ainsi certains effets néfastes du soleil tels que les dommages à la peau (CCME, 2004). L'ozone stratosphérique joue un rôle dans le cycle naturel de l'ozone dans l'atmosphère, mais il a très peu d'effet direct sur la présence de niveaux élevés d'ozone troposphérique.

localement ou transportés par les mouvements d'air à partir d'autres régions ou pays. Les concentrations d'ozone peuvent varier d'un endroit à l'autre et d'heure en heure, selon l'intensité des rayons solaires, les conditions météorologiques et le mouvement des

masses d'air sur différentes distances. L'ozone existe à l'état naturel dans l'air que nous respirons et il s'en trouve partout dans l'atmosphère (voir l'encadré 1). Toutefois, l'activité humaine contribue à la formation d'ozone troposphérique en faisant augmenter les concentrations de NO_x et de COV.

La plupart des NO_x sont générés par les activités humaines, comme la combustion de carburants fossiles dans les maisons, les véhicules à moteur, les industries et les centrales électriques (Environnement Canada, s.d.a). Les Canadiens rejettent des COV dans l'atmosphère principalement en produisant du pétrole et du gaz, en conduisant des véhicules tout-terrains, des véhicules légers et des camions, et en brûlant du bois dans leurs poêles, leurs foyers, ou autres appareils de chauffage à la maison. L'évaporation de l'essence et des autres combustibles et solvants liquides contribue aussi à l'augmentation des COV dans l'air (Environnement Canada, s.d.a). La peinture, les cosmétiques et les aérosols participent également aux émissions de COV au Canada. Les forêts, les pâturages et les marécages produisent des COV naturellement; la part relative de ces sources naturelles de COV varie d'une région à l'autre (Conway, 2003).

Les particules fines (P_{2,5}) se composent de particules en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur ou égal à 2,5 micromètres (µm) (environ 5 p. 100 de la largeur d'un cheveu moyen). Ces petites particules constituent une grande menace pour la santé humaine, car elles peuvent se loger profondément dans les poumons (Liu, 2004). Bien que la charge d'ozone et de smog à laquelle est exposée la population soit généralement plus élevée pendant la saison chaude, le « smog hivernal » causé par les particules constitue également une préoccupation importante (Environnement Canada s.d.b).

La formation des P_{2,5} est complexe et ses origines variées. Les émissions de NO_x, de dioxyde de soufre, d'ammoniac et de COV participent toutes à la formation des P_{2,5}, et les conditions météorologiques influencent leur interaction. Les P_{2,5} sont aussi rejetées directement en tant que polluants. Les émissions industrielles et celles attribuables au transport en sont les principales responsables, et le chauffage au bois domestique constitue également une importante source anthropique de P_{2,5} (Environnement Canada, Ministère de l'Environnement du Québec et ville de Montréal, 2004). La poussière créée par l'érosion par le vent ainsi que les cendres provenant des incendies de forêt sont des sources naturelles de P_{2,5}.

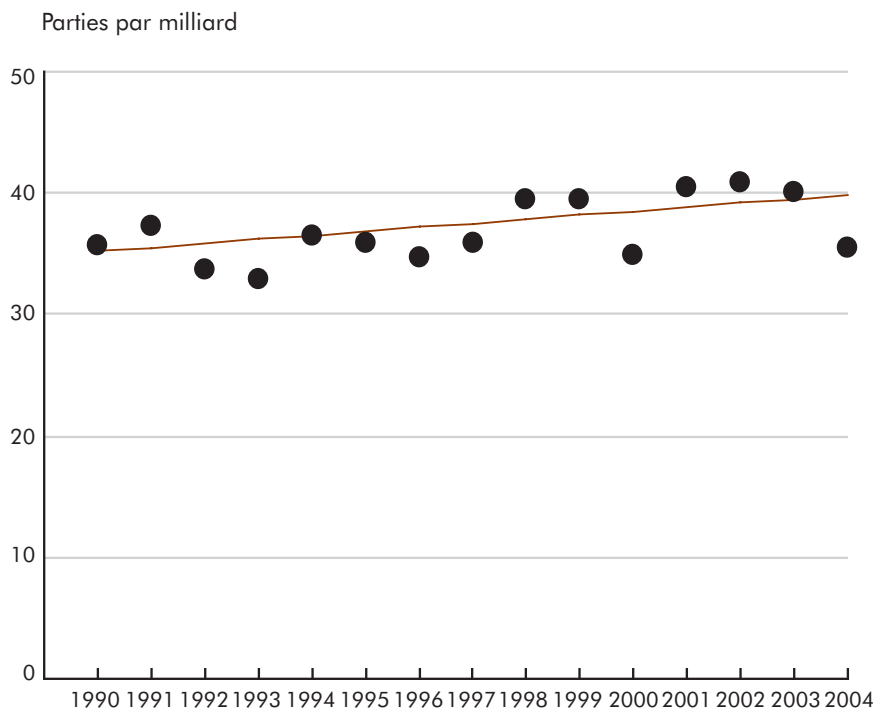
L'exposition humaine à l'ozone troposphérique et aux P_{2,5} inquiète particulièrement, car il n'existe aucun seuils de concentration établis au-dessous desquels ces polluants sont sans danger et ne posent aucun risque pour la santé humaine. L'ozone troposphérique peut provoquer une accélération de la respiration et de la fréquence cardiaque. On a également observé d'autres effets sur la santé, notamment des crises d'asthme qui se sont aggravées, des troubles plus sévères dans les cas de bronchite et d'emphysème, ainsi que de la douleur durant l'inhalation. En général, les impacts sur la santé s'aggravent, et la probabilité de problèmes de santé s'accroît à mesure que les concentrations augmentent. Il existe une relation entre ces effets et l'augmentation du nombre de visites à l'urgence, des hospitalisations et de l'absentéisme, la baisse du taux de participation de la main-d'œuvre et la hausse des coûts des soins de santé ainsi que la mort prématurée (Willey et autres, 2004).

Les enfants sont particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique et s'en trouvent plus sévèrement affectés que les adultes. Ils grandissent rapidement, leur corps se développe, ils respirent davantage d'air proportionnellement à leur taille et sont plus susceptibles d'être actifs à l'extérieur (Institut canadien d'information sur la santé et autres, 2001).

Des études révèlent également que la pollution de l'air pourrait contribuer à l'augmentation des problèmes durant la grossesse, tels que la perte précoce du fœtus, l'accouchement prématuré et le faible poids à la naissance (Schwartz, 2004). De plus, on a démontré que l'ozone est plus toxique pour les personnes âgées et les personnes déjà aux prises avec des problèmes de santé (CCME, 2004).

En résumé, le risque que constitue la pollution atmosphérique pour la santé d'un individu est une combinaison complexe de plusieurs facteurs, notamment la qualité de l'air (niveau de polluant), son degré d'exposition et sa situation particulière (p. ex., l'état de santé et l'âge). La détermination du degré d'exposition d'un individu à ces polluants exige de prendre en considération certains facteurs, comme la durée pendant laquelle il/elle s'adonne à des activités extérieures, particulièrement pendant la saison chaude. Les indicateurs de la qualité de l'air des ICDE (voir l'encadré 2) se veulent une étape intermédiaire vers la mise au point d'un indicateur air-santé plus complexe, qui tient compte des changements dans les niveaux d'exposition et de risque pour la santé.

Figure 1 Indicateur d’ozone troposphérique, Canada, 1990 à 2004



Notes : L'indicateur correspond à une estimation pondérée selon la population à partir des données de 76 stations de surveillance. La ligne de tendance représente le taux de changement moyen selon la méthode Sen. Le taux de changement moyen est de 0,9 p. 100 par année, avec un intervalle de confiance de 90 p. 100 entre 0,1 p. et 1,6 p. 100 par année. Reportez-vous à l'Annexe 1 (carte A.1) pour connaître l'emplacement des stations de surveillance, et les tendances et leur signification statistique.

Sources : Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique d'Environnement Canada (RNSPA); Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada.

Un certain nombre de mesures différentes sont utilisées pour évaluer l'ozone troposphérique et les particules au Canada² et produire des rapports à cet égard. Ces mesures sont calculées de différentes façons, selon la raison d'être de l'indicateur. Les indicateurs de la qualité de l'air des ICDE sont conçus pour saisir, à long terme, les tendances nationales et régionales des concentrations d'ozone et de P_{2,5}, et pour informer la population sur le risque potentiel que constitue l'exposition à ces polluants.

2.2 Situation et tendances—Ozone troposphérique

2.2.1 Situation et tendances nationales

De 1990 à 2004, l'indicateur d'ozone troposphérique a révélé une variabilité annuelle ainsi qu'une hausse moyenne de 0,9 p. 100 par année, à l'échelle nationale (voir la figure 1)³.

2. Par exemple, les indices de la qualité de l'air sont utilisés pour prévoir la qualité de l'air horaire et quotidienne et la communiquer aux collectivités de tout le pays (voir le site http://www.msc-smc.ec.gc.ca/aaq_smog/index_f.cfm). Des renseignements sur les Standards pancanadiens relatifs aux particules (PM) et à l'ozone sont accessibles à partir du site Web du Conseil canadien des ministres de l'Environnement à : http://www.ccme.ca/ourwork/air.fr.html?category_id=99.

3. L'intervalle de confiance à 90 p. 100 de l'augmentation moyenne de 0,9 p. 100 par an est entre 0,1 et 1,6 p. 100 par an. Consultez l'Annexe 1 pour obtenir plus de renseignements sur les tendances observées et leur signification statistique.

ENCADRÉ 2

Indicateurs de la qualité de l'air

Deux indicateurs de la qualité de l'air sont présentés dans ce rapport : l'un pour l'ozone troposphérique, l'autre pour les particules fines ($P_{2,5}$), tous deux des composants clés du smog. L'indicateur d'ozone troposphérique est basé sur les concentrations moyennes les plus élevées enregistrées, par période de huit heures, dans des stations de surveillance de tout le Canada. L'indicateur d'ozone est présenté pour la période de 1990 à 2004.

L'indicateur des $P_{2,5}$ s'appuie sur les concentrations quotidiennes moyennes enregistrées, par période de 24 heures, dans des stations de surveillance de tout le Canada. Comme le réseau de surveillance des $P_{2,5}$ s'est suffisamment étendu depuis 2000, l'indicateur national des $P_{2,5}$ est présenté pour la période de 2000 à 2004.

Les deux indicateurs sont établis à partir des moyennes annuelles de saison chaude (soit du 1^{er} avril au 30 septembre). C'est au cours de ces mois que les concentrations d'ozone troposphérique sont habituellement les plus élevées, au moment même où les Canadiens sont les plus actifs à l'extérieur (Leech et autres, 2002). Bien que les $P_{2,5}$ en hiver soient préoccupantes, les méthodes de surveillance actuelles posent problème en raison de la variabilité des instruments par temps froid.

Les données de surveillance du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) ont servi à établir les indicateurs de la qualité de l'air des ICDE. Dans le cas de l'ozone et des $P_{2,5}$, les concentrations moyennes de saison chaude enregistrées à chaque station sont pondérées selon la population afin d'estimer l'exposition potentielle des gens aux polluants. Une pondération est attribuée à chaque station de surveillance visée par l'analyse selon la population estimée dans un rayon de 40 kilomètres. Par conséquent, une pondération supérieure est accordée aux mesures de la pollution atmosphérique observées dans les régions à plus forte densité de population afin que les indicateurs soient plus représentatifs de l'exposition de la population aux polluants atmosphériques.

Voir l'Annexe 1 pour connaître l'emplacement des stations de surveillance et obtenir des renseignements additionnels sur ces indicateurs.

Les niveaux d'ozone sont déterminés en partie par les émissions locales de ses précurseurs (le monoxyde d'azote⁴ et les COV). Toutefois, les niveaux de ces précurseurs ont diminué dans les zones urbaines au cours de la dernière décennie (Environnement Canada, 2004a), probablement en raison de l'amélioration de la qualité des carburants et des technologies antiémission sur les véhicules routiers (Environnement Canada, s.d.a).

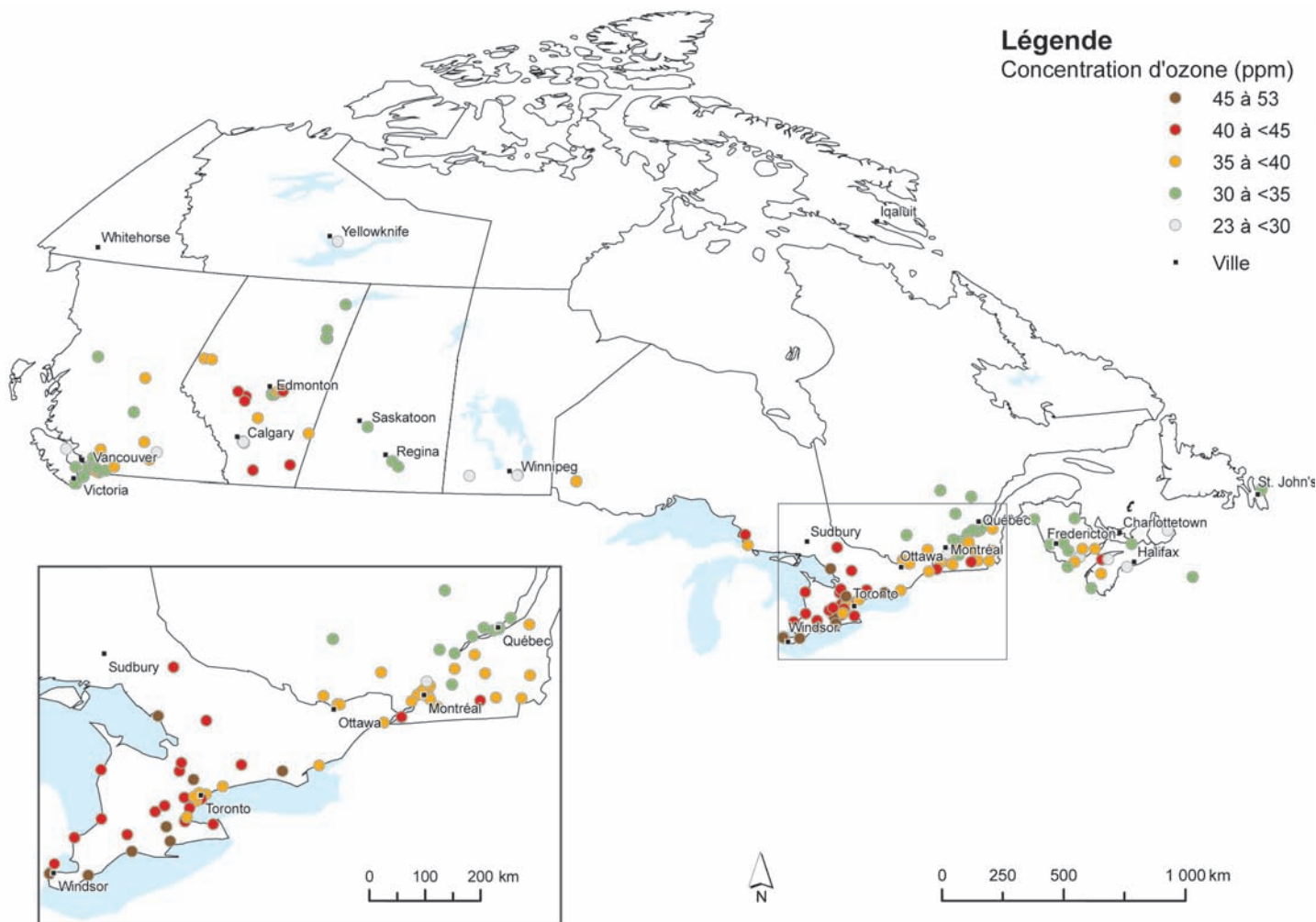
À première vue, ce rapport inverse entre la diminution des émissions locales des précurseurs et la hausse de l'indicateur d'ozone troposphérique apparaît contre-intuitif. Toutefois, le lien qui existe entre l'ozone et le monoxyde d'azote est complexe. Bien que le monoxyde d'azote soit un précurseur de l'ozone, il élimine également l'ozone de l'atmosphère par un processus appelé piégeage de l'ozone. La diminution des rejets de monoxyde d'azote à l'échelle locale peut entraîner la diminution du piégeage de l'ozone dans l'atmosphère, augmentant localement, du fait, les concentrations d'ozone ambiant. Il se peut toutefois que, plus loin en aval, l'ozone troposphérique soit réduit.

Certains facteurs météorologiques, le transport de la pollution atmosphérique sur de longues distances à partir de sources situées à l'extérieur du Canada ainsi que les sources naturelles de précurseurs de l'ozone participent également à la variation du niveau d'ozone.

Les niveaux de pollution atmosphérique ne sont pas déterminés uniquement par les émissions locales. En effet, les situations climatiques quotidiennes peuvent avoir un effet important sur la quantité de polluants transportés par le vent, la rapidité avec laquelle les polluants s'accumulent ou se dispersent dans l'atmosphère et la formation chimique de polluants secondaires, comme l'ozone et les $P_{2,5}$. Il arrive souvent que les épisodes de pollution locale concordent avec des situations climatiques caractéristiques. L'apparition de smog l'été est souvent associée à des vagues de chaleur; les vents légers permettent alors à la pollution de s'accumuler et l'ensoleillement et les températures élevées participent à la formation du smog. Ainsi, les niveaux de pollution locale les plus élevés surviennent les années où les températures estivales sont plus élevées, sans même qu'il y ait augmentation des émissions. Les variations météorologiques de ce genre

4. Le monoxyde d'azote est un composant du NO_x .

Carte 1 Concentrations d'ozone troposphérique dans les stations de surveillance, Canada, 2004



Notes : Le nombre total de stations de surveillance est 159. Les concentrations correspondent à la moyenne saisonnière des observations quotidiennes maximales d'ozone sur une période de huit heures. Elles ne sont pas pondérées selon la population.
Sources : Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), Environnement Canada; Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada.

compliquent l'évaluation des tendances de la qualité de l'air, particulièrement lorsqu'on tient compte des effets des vents qui soufflent vers le nord à partir des États-Unis, l'une des principales sources de pollution atmosphérique transfrontalière à toucher le Canada.

2.2.2 Situation et tendances régionales

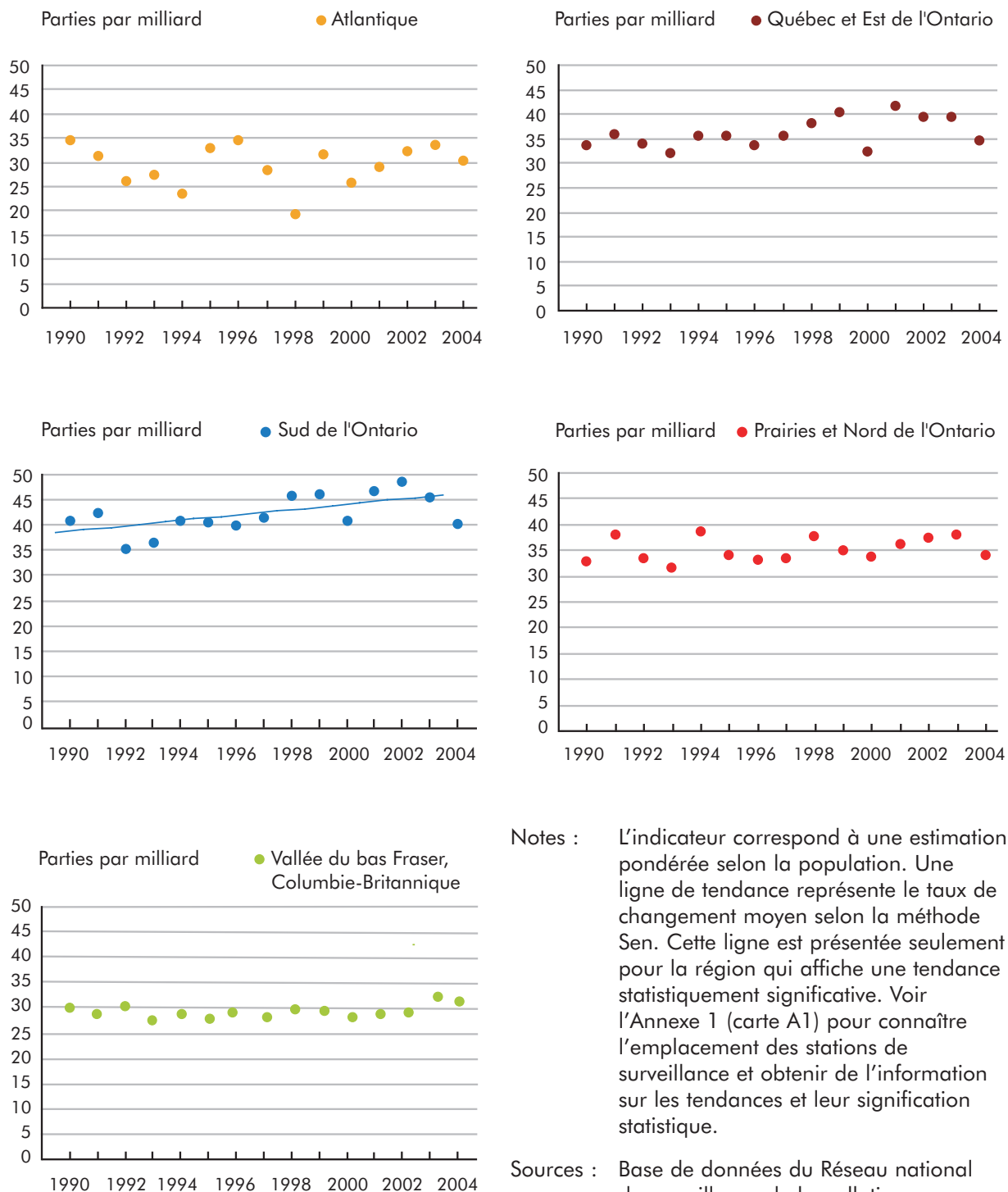
Les concentrations d'ozone troposphérique varient beaucoup d'un bout à l'autre du pays (carte 1). Les stations où l'on a enregistré les plus fortes concentrations moyennes d'ozone (plus de 45 parties par milliard [10⁹]) en 2004 étaient situées principalement dans le Sud de l'Ontario.

Les données enregistrées entre 1990 et 2004 révèlent une tendance à la hausse des niveaux de l'indicateur

d'ozone dans le Sud de l'Ontario (figure 2). C'est dans le Sud de l'Ontario, où vivent environ 30 p. 100 des Canadiens (Statistique Canada, 2002), qu'on a observé les plus fortes concentrations et l'accroissement le plus rapide de la concentration d'ozone de toutes les régions surveillées. La région du Sud de l'Ontario affiche une augmentation moyenne de 1,3 p. 100 par année. Les niveaux d'ozone dans la région de l'Atlantique, au Québec et dans l'Est de l'Ontario ainsi que dans les Prairies et dans le Nord de l'Ontario ont varié d'une année à l'autre, mais ne laissent entrevoir aucune tendance apparente. Les concentrations d'ozone dans la vallée du bas Fraser, en Colombie-Britannique, sont demeurées relativement stables.

Vu la configuration des vents dominants pendant la saison chaude et la proximité du Sud de l'Ontario et du

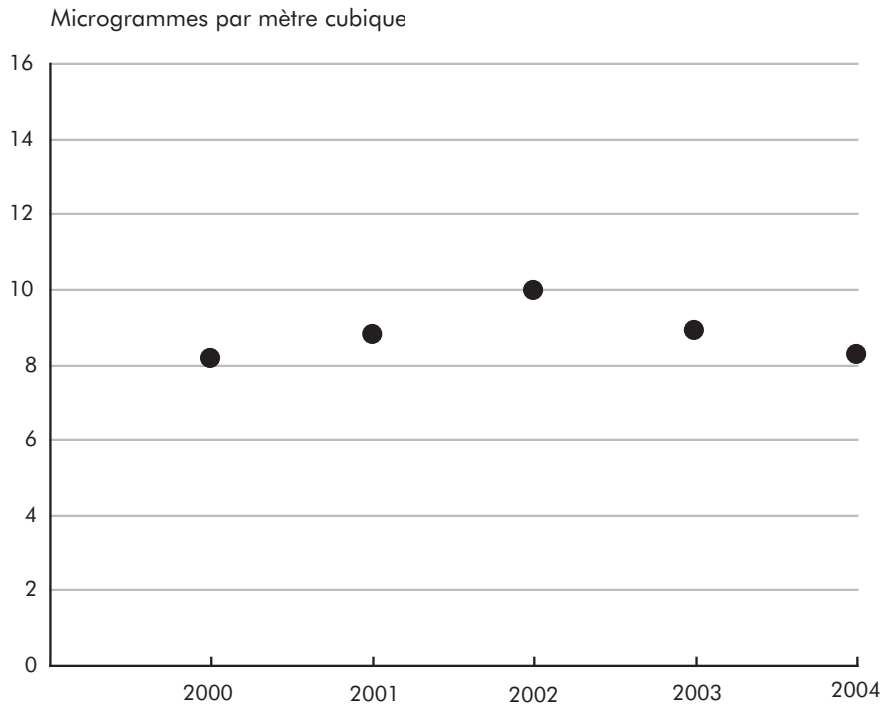
Figure 2 Indicateur d'ozone troposphérique par région, 1990 à 2004



Notes : L'indicateur correspond à une estimation pondérée selon la population. Une ligne de tendance représente le taux de changement moyen selon la méthode Sen. Cette ligne est présentée seulement pour la région qui affiche une tendance statistiquement significative. Voir l'Annexe 1 (carte A1) pour connaître l'emplacement des stations de surveillance et obtenir de l'information sur les tendances et leur signification statistique.

Sources : Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique, Environnement Canada; Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada.

Figure 3 Indicateur de particules fines ($P_{2,5}$), Canada, 2000 à 2004



Notes : L'indicateur correspond à une estimation pondérée selon la population, établie à partir des données de 63 stations de surveillance situées à travers le Canada. Compte tenu du nombre limité d'années qui ont contribué à cet indicateur (de 2000 à 2004), il n'est pas possible d'analyser les tendances. Voir l'Annexe 1 (carte A.1) pour connaître l'emplacement des stations et pour obtenir de l'information sur les tendances et leur signification statistique.

Sources : Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique, Environnement Canada; Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada.

Québec et de l'Est de l'Ontario aux sources d'émission des États-Unis, ces deux régions sont plus fortement affectées par le transport d'ozone et de ses précurseurs sur de longues distances. Il est rare que des niveaux élevés d'ozone surviennent dans ces régions sans que des concentrations comparables se produisent dans les États voisins des États-Unis. Toutefois, les données indiquent que les émissions des précurseurs de l'ozone aux États-Unis ont chuté au cours de la période visée (United States Environmental Protection Agency, 2004). Une analyse plus poussée est requise afin de dégager les facteurs responsables des tendances observées.

2.3 Situation et tendances—Particules fines ($P_{2,5}$)

2.3.1 Situation et tendances nationales

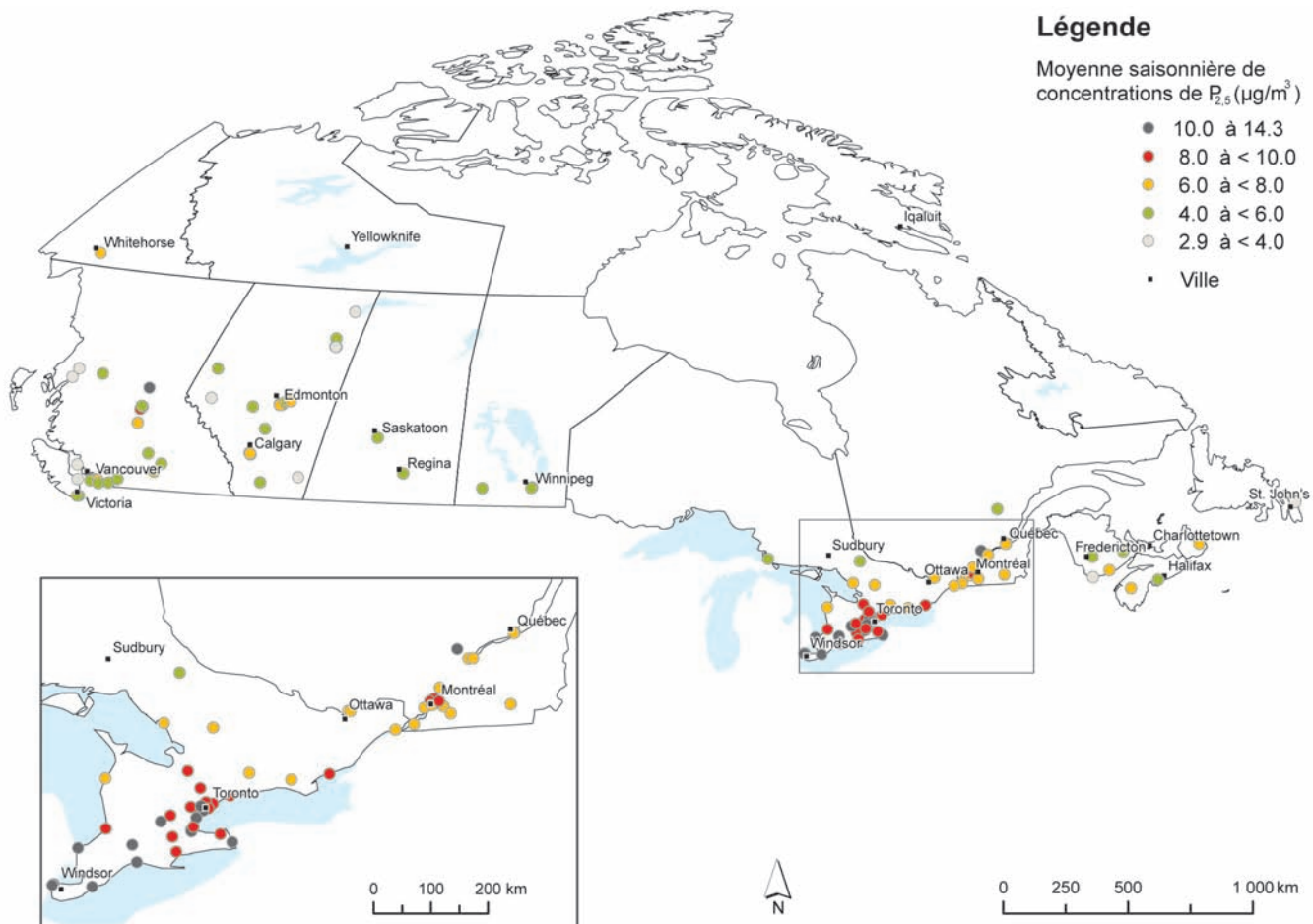
La figure 3 présente les résultats de l'indicateur des $P_{2,5}$ pour la période de 2000 à 2004. Aucune tendance

marquée, à la hausse ou à la baisse, n'est apparente pour cette période. On ne comprend pas encore complètement les résultats, étant donné que la formation des $P_{2,5}$ est complexe et que leurs sources sont variées.

Au début de la surveillance des particules fines (de 1984 à 1999), les concentrations de $P_{2,5}$ étaient mesurées dans 10 villes canadiennes seulement, et les échantillons étaient recueillis à l'aide d'appareils de prélèvement à filtre manuels. Le réseau et les ressources de surveillances des $P_{2,5}$ ont été grandement améliorés en 2000 pour étendre la couverture à l'échelle nationale. Les données communiquées dans le présent rapport couvrent donc la période de 2000 à 2004 et proviennent d'un réseau considérablement élargi de stations de surveillance qui emploient des techniques d'échantillonnage continu et plus représentatif que celles qui étaient disponibles dans le passé.⁵

5. Voir l'Annexe 1 pour obtenir plus de détails sur les changements dans la surveillance des $P_{2,5}$.

Carte 2 Concentrations de particules fines ($P_{2,5}$), dans les stations de surveillance, Canada, 2004



Notes : Le nombre de stations de surveillance est 117. Les concentrations correspondent à la moyenne des observations quotidiennes pendant la saison chaude, basé sur une période d'observation de 24 heures. Elles ne sont pas pondérées selon la population.

Sources : Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), Environnement Canada; Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada.

Les concentrations de $P_{2,5}$ varient considérablement dans le pays (carte 2) en raison des différences dans les émissions directes de $P_{2,5}$ et dans la formation des $P_{2,5}$ à partir de précurseurs. La plupart des stations ayant enregistré les niveaux de $P_{2,5}$ moyens les plus élevés en 2004 étaient situées dans le Sud de l'Ontario. Le Sud du Québec et l'Est de l'Ontario présentaient également des valeurs élevées, mais dans une moins large mesure. Les concentrations dans l'Ouest canadien et le Canada atlantique furent généralement inférieures, sauf à quelques endroits. Vu le peu de données disponibles, aucune analyse de la tendance régionale de l'indicateur de $P_{2,5}$ n'a été effectuée pour le moment.

2.4 Prochaines étapes

On prévoit apporter les améliorations suivantes relativement à l'élaboration des indicateurs ainsi qu'à la surveillance, à l'analyse et aux enquêtes connexes :

Élaboration des indicateurs : Les indicateurs de la qualité de l'air présentés dans ce rapport sont utilisés provisoirement. Les indicateurs actuels correspondent à des estimations distinctes de l'exposition moyenne de la population à l'ozone et aux $P_{2,5}$. Ces deux indicateurs se veulent un point intermédiaire dans le continuum entre des données sur la qualité de l'air ambiant et un indicateur utilisant des estimations d'exposition à la pollution afin de produire un indicateur basé sur le risque pour la santé humaine.

Santé Canada étudie donc la faisabilité de créer un indicateur plus général fondé sur le risque pour la santé de l'exposition à une combinaison de plusieurs polluants atmosphériques (un indicateur air-santé). Cet indicateur devrait fournir une évaluation plus complète que l'examen individuel des polluants (Burnett et autres, 2005). Cet indicateur serait fondé sur le lien entre les

décès et les hospitalisations causés par des troubles cardiaques et pulmonaires et les polluants atmosphériques présents à certains endroits et à certains moments. L'indicateur comprendrait l'ozone troposphérique, les particules fines, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. En mettant l'accent sur la relation entre l'exposition et ses conséquences – les décès ou les hospitalisations – le nouvel indicateur exprimerait les changements au fil du temps dans l'exposition et les risques pour la santé, ces risques étant potentiellement attribuables à des changements dans la vulnérabilité de la population (p. ex., en raison de son vieillissement) ou dans la nature du mélange de la pollution atmosphérique.

Surveillance : Environnement Canada continuera d'investir dans de nouveaux instruments, de façon à combler les lacunes concernant la couverture des contaminants dans les stations de surveillance existantes, en plus d'en ouvrir de nouvelles. La priorité sera accordée à la mise à jour des instruments de surveillance continue des $P_{2,5}$ et à l'amélioration de l'échantillonnage et de la cohérence pour la surveillance des $P_{2,5}$ pendant les saisons froides. L'amélioration de la surveillance dans les sites éloignés permettra de mieux comprendre les niveaux naturels et facilitera l'interprétation des tendances. Pour les besoins de cet indicateur, le réseau de surveillance doit idéalement couvrir la population canadienne de façon équilibrée afin d'estimer le plus justement possible son exposition potentielle aux polluants atmosphériques.

Analyse : Actuellement, le calcul de l'indicateur ne met pas pleinement à contribution le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) et

les données démographiques existantes en raison des lacunes géographiques et temporelles dans les données de surveillance disponibles. Le travail progresse en vue de fournir les ressources nécessaires pour exploiter au maximum les données disponibles afin de produire des estimations plus justes des tendances nationales et régionales en matière de qualité de l'air grâce au recours à l'interpolation et à la modélisation.

Un autre domaine de recherche important porte sur la détermination de l'importance relative des divers facteurs qui influent sur les niveaux observés de pollution atmosphérique. Par exemple, le transport sur de grandes distances de polluants, le rayonnement du soleil, la température et les émissions de polluants contribuent tous aux niveaux observés d'ozone et de $P_{2,5}$, mais la mesure de leurs apports demeure inconnue. Les liens entre la formation de l'ozone et la formation de particules lors d'épisodes de smog seront également explorés. Les travaux futurs porteront sur l'examen des façons de mesurer l'importance relative de ces influences sur les concentrations d'ozone et de $P_{2,5}$ ambiants à l'échelle nationale et régionale.

Enquêtes : Au début de 2006, Statistique Canada a sondé les ménages canadiens sur certaines pratiques environnementales, comme les habitudes quotidiennes de déplacement et la possession d'équipement ménager à moteur à essence, afin de fournir plus de contexte pour les indicateurs de la qualité de l'air. Les résultats préliminaires de cette enquête seront disponibles vers la fin de 2006, et les résultats complets paraîtront en 2007. L'Enquête sur les ménages et l'environnement sera répétée en 2007 et tous les deux ans par la suite.



3 Émissions de gaz à effet de serre

- On a estimé que les émissions totales de gaz à effet de serre (GES) du Canada ont atteint 758 mégatonnes d'équivalents en dioxyde de carbone en 2004, une hausse de 27 p. 100 par rapport à 1990.
- Les émissions de GES du Canada étaient de 35 p. 100 plus élevées en 2004 que l'objectif à atteindre de 2008 à 2012, conformément au Protocole de Kyoto.
- De 1990 à 2004, les émissions par habitant ont augmenté de 10 p. 100 et ont diminué de 14 p. 100 par unité du produit intérieur brut.
- La production et la consommation d'énergie (incluant le transport routier, les industries pétrolière et gazière et la production d'électricité par la combustion de carburants fossiles) représentaient 82 p. 100 des émissions totales du Canada en 2004 et 91 p. 100 de la croissance des émissions enregistrées entre 1990 et 2004.
- L'Alberta et l'Ontario ont produit plus de GES que les autres provinces en 2004.

3.1 Contexte

Les GES d'origine naturelle, principalement le dioxyde de carbone, l'oxyde nitreux, le méthane et la vapeur d'eau, aident à réguler le climat de la Terre en piégeant la chaleur présente dans l'atmosphère et en la réfléchissant sur la surface. Depuis les 200 dernières années, les concentrations accrues de GES dans l'atmosphère résultant des activités humaines, telles que la combustion de carburants fossiles (pétrole, charbon et gaz naturel) et la déforestation, ont accentué ce phénomène, et les scientifiques sont d'avis que cette tendance se poursuivra (Environnement Canada, 2006a).

Les concentrations atmosphériques mondiales de dioxyde de carbone sont maintenant supérieures d'environ 31 p. 100 à ce qu'elles étaient avant l'ère industrielle, et la température moyenne du globe a grimpé de 0,8°C depuis le début de la révolution industrielle. La température moyenne au Canada a connu une hausse d'environ 1°C depuis 1950, et six des années les plus chaudes au Canada ont été enregistrées au cours de la dernière décennie (Mehdi, 2006).

Les scientifiques et les gouvernements se penchent sur l'estimation des émissions de GES depuis plus de dix

ans. En 1988, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été mis sur pied par le Programme des Nations Unies pour l'environnement et l'Organisation météorologique mondiale afin d'étudier les changements climatiques. Le groupe a conclu que les conséquences sur les systèmes sociaux, économiques et naturels du monde seraient graves si les concentrations de GES dans l'atmosphère venaient à doubler (Houghton et autres, 1990). On estime que, si les concentrations de dioxyde de carbone doublent, la température mondiale moyenne augmentera de 1,4°C à 5,8°C d'ici 2100 (GIEC, 2001).

Un réchauffement aussi rapide et de cette ampleur risque d'altérer sensiblement le climat de la Terre, occasionnant du fait des configurations de tempêtes violentes, un plus grand nombre de vagues de chaleur, des changements dans les configurations des précipitations et des vents, l'élévation du niveau de la mer, ainsi que des sécheresses et des inondations régionales. Un début de réchauffement général pourrait également avoir une incidence sur la répartition des forêts à l'échelle planétaire et sur la durée de la période de croissance des récoltes. Bien qu'une saison de croissance prolongée puisse générer certaines retombées économiques dans les pays du Nord,

comme le Canada, les espèces indigènes auraient peu de temps pour s'adapter au climat plus chaud et auraient vraisemblablement à composer avec plus d'événements extrêmes, comme les incendies de forêt et le stress accru causé par les espèces et les maladies exotiques envahissantes. Dans le Nord du Canada, on peut s'attendre à la fonte du pergélisol, ce qui aura des répercussions sur l'infrastructure, comme les immeubles et les voies publiques, et à la disparition d'une portion importante de la glace de la mer arctique, ce qui aura une incidence sur les déplacements nordiques et les pratiques de chasse traditionnelle. La disparition de la glace de mer viendra amplifier l'effet du réchauffement, car l'eau de mer réfléchit moins de rayonnement solaire que la glace. À l'échelle nationale, l'agriculture, la foresterie, le tourisme et les loisirs pourraient être touchés, tout comme les industries connexes et les villes qui vivent grâce à ces activités.

On prévoit également que les changements climatiques auront une incidence sur la santé humaine en causant l'augmentation des cas de stress thermique, de maladies respiratoires (p. ex., l'asthme) et de transmission de maladies par les insectes et d'origine hydrique (p. ex., la malaria), qui exerceront des pressions supplémentaires sur l'infrastructure sanitaire et les systèmes d'aide sociale.

L'indicateur des émissions de GES s'intéresse aux émissions nationales totales des six principaux GES (encadré 3).

3.2 Situation et tendances

3.2.1 Situation et tendances nationales

On a estimé à 758 mégatonnes d'équivalents en dioxyde de carbone les émissions de GES du Canada en 2004, soit une hausse de 27 p. 100 par rapport à 1990, alors que les émissions étaient estimées à 599 mégatonnes. Afin de mettre ces données en contexte, disons qu'une voiture intermédiaire typique utilisée pour parcourir 20 000 km par année produirait environ 5 tonnes de dioxyde de carbone (Environnement Canada, s.d.c). La tendance en ce qui a trait à la quantité d'émissions ainsi que l'objectif que le Canada s'est fixé lors de la ratification du Protocole de Kyoto, en décembre 2002, soit un niveau inférieur de 6 p. 100 à celui de l'année de référence 1990 pour la période allant de 2008 à 2012, sont présentés à la figure 4. En 2004, le Canada se situait à 35 p. 100 au-dessus de l'objectif de Kyoto.

Pour ce qui est des GES individuels, en 2004, le dioxyde de carbone constituait 78 p. 100 des émissions produites, tandis que le méthane en représentait

ENCADRÉ 3

Indicateur des émissions de gaz à effet de serre

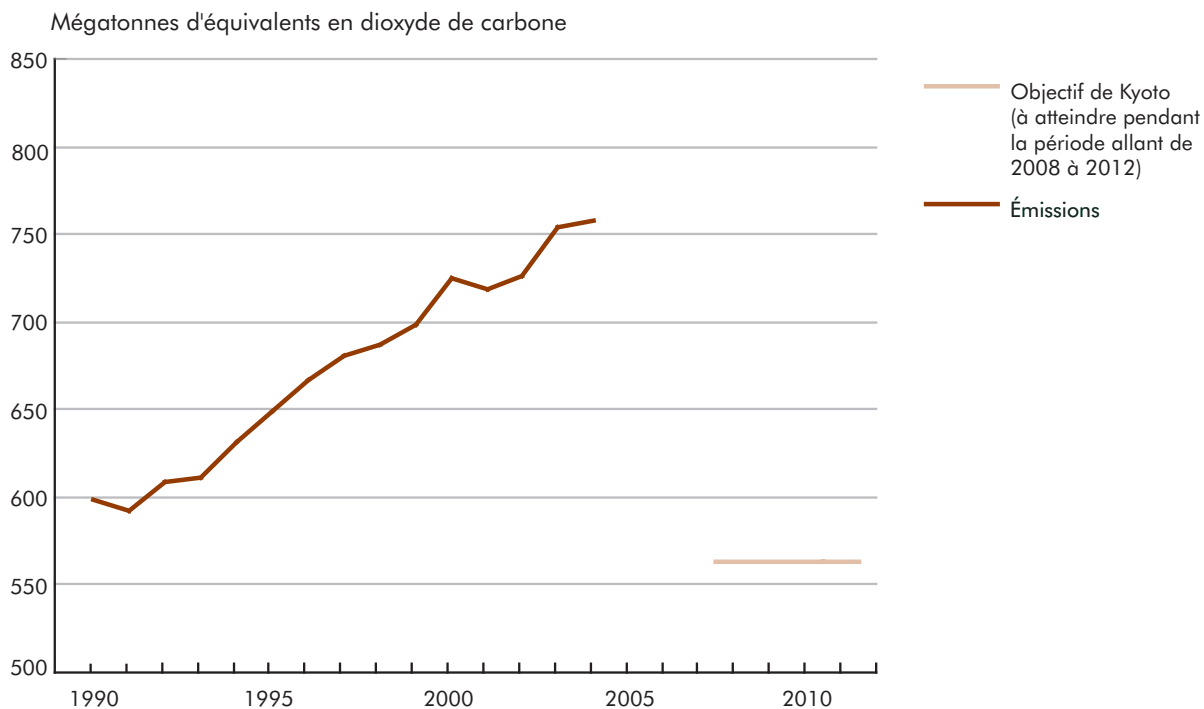
L'indicateur national des émissions de GES provient directement du Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des GES au Canada (Environnement Canada, 2006a), qui contient les estimations des émissions pour les sources classées selon le secteur économique, telles que les a déterminées le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). L'indicateur national comprend les estimations pour six GES : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrocarbures perfluorés et les hydrofluorocarbures. L'utilisation des terres, les changements liés à l'utilisation des terres et le secteur de la foresterie sont exclus des émissions totales de GES qui composent l'indicateur.

Les estimations des émissions et les définitions des secteurs utilisées pour la présentation de l'information s'appuient sur l'orientation méthodologique fournie par le GIEC et sur les lignes directrices découlant de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Les estimations pour chaque secteur sont en général obtenues en multipliant une mesure de la quantité d'activité productrice de GES par la quantité de GES émis par unité d'activité (p. ex., le dioxyde de carbone qui est émis pour chaque litre d'essence brûlée). Les estimations des émissions de gaz divers sont converties en leur équivalent en dioxyde de carbone, selon l'impact qu'auraient de tels gaz sur le réchauffement de la planète comparativement au dioxyde de carbone.

Toutes les émissions de GES sont exprimées en mégatonnes (million de tonnes) d'équivalents en dioxyde de carbone (Mt équivalents-CO₂), à moins d'indication contraire.

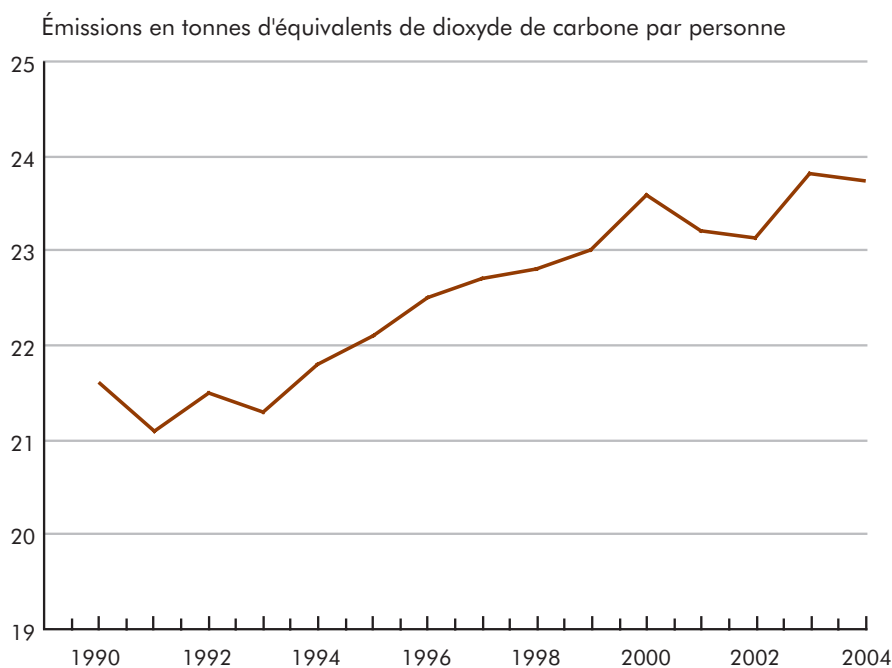
Une description plus détaillée de l'indicateur et de la façon dont il est calculé est fournie à l'Annexe 2. La version intégrale du Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des GES au Canada (Environnement Canada, 2006a) est disponible sur le site Web à www.ec.gc.ca/ghg.

Figure 4 Émissions de gaz à effet de serre, Canada, 1990 à 2004



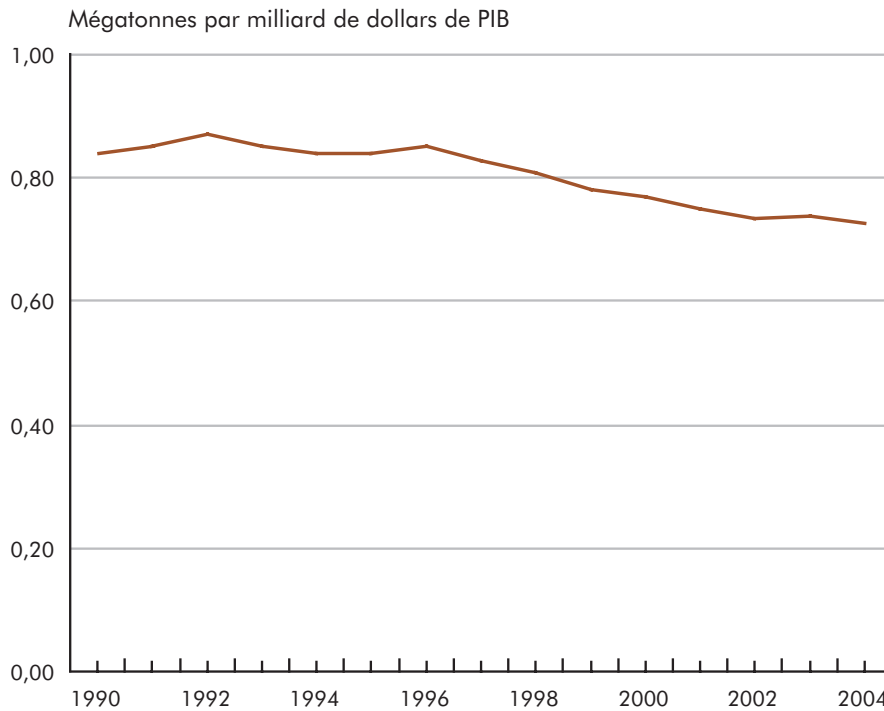
Source : Environnement Canada. 2006a. *Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des gaz à effet de serre au Canada : 1990–2004*. Division de gaz à effet de serre, Ottawa, Ontario.

Figure 5 Émissions de gaz à effet de serre par personne, Canada, 1990 à 2004



Source : Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des gaz à effet de serre au Canada : 1990–2004*. Division de gaz à effet de serre, Ottawa, Ontario. 2006a.

Figure 6 Émissions de gaz à effet de serre par unité du produit intérieur brut, Canada, 1990 à 2004



Source : Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des gaz à effet de serre au Canada : 1990–2004*. Division de gaz à effet de serre, Ottawa, Ontario. 2006a.

15 p. 100 et l'oxyde nitreux, 6 p. 100. L'hexafluorure de soufre, les hydrocarbures perfluorés et les hydrofluorocarbures constituaient le 1 p. 100 résiduel. Ces parts des émissions totales étaient à peu près identiques à celles de 1990 (Environnement Canada, 2006a).

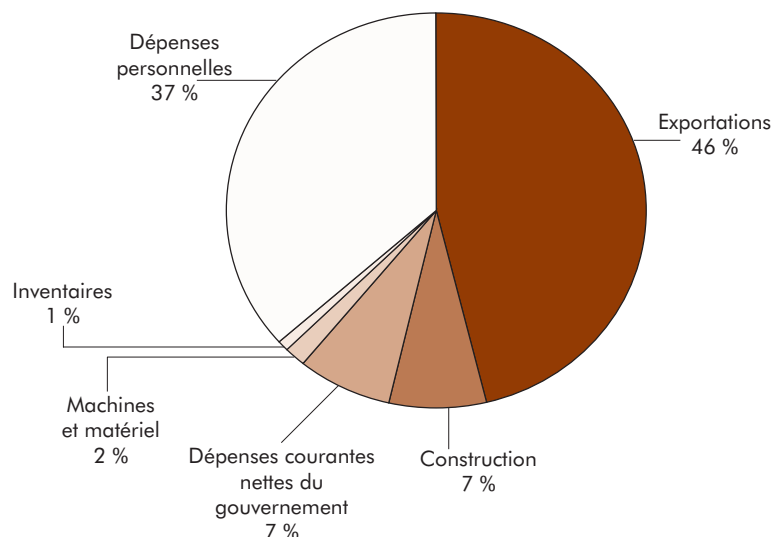
L'augmentation de 27 p. 100 des émissions de GES totales de 1990 à 2004 a dépassé l'accroissement de la population (15 p. 100). Cela signifie que les émissions par habitant ont augmenté de 10 p. 100, par rapport à 1990, pour atteindre 24 tonnes par personne en 2004, faisant du Canada l'un des plus grands émetteurs de GES par habitant au monde (figure 5). Bien que les Canadiens ne constituent que 0,5 p. 100 de la population mondiale, la part des émissions de GES mondiales qui revient au Canada est d'environ 2 p. 100 (Environnement Canada, 2006a). La croissance de l'économie du Canada s'est faite dans des industries primaires énergivores et largement destinées à l'exportation, telles que le gaz et le pétrole, l'exploitation minière, la sidérurgie, les pâtes et papiers et la pétrochimie. La grande superficie du Canada, sa

faible densité de population et son climat nordique constituent également des facteurs contributifs. Ensemble, ces facteurs conduisent à une grande utilisation de l'énergie pour le transport des marchandises et des personnes ainsi que le chauffage (Gouvernement du Canada, 2001).

Les émissions de GES totales du Canada par unité du produit intérieur brut ont diminué de 14 p. 100 entre 1990 et 2004 (figure 6), ce qui signifie que plus de produits ont été fabriqués et plus d'activité commerciale s'est déroulée pour chaque tonne de GES émis. Cette amélioration découle en partie de gains en efficacité réalisés dans le secteur de l'énergie. Sans de tels gains d'efficacité énergétique, on estime que les émissions totales auraient été de 52 mégatonnes, soit 7 p. 100 de plus en 2003 (Ressources naturelles Canada, 2005b). Malgré ces gains, la croissance rapide de l'économie a eu pour conséquence de faire grimper le total des émissions.

La figure 7 illustre la répartition des émissions de GES industrielles par catégorie de demande

Figure 7 Émissions industrielles de gaz à effet de serre par catégorie de demande finale, 2002



Source : Compte des émissions de gaz à effet de serre, Statistique Canada.

finale⁶. Du point de vue de la demande, presque la moitié des émissions de GES industrielles canadiennes en 2002 sont attribuables aux exportations (46 p. 100), suivies de près par les dépenses personnelles, à 37 p. 100 (figure 7). En 1990, les exportations représentaient 36 p. 100 des émissions de GES industrielles du point de vue de la demande, alors que les dépenses personnelles représentaient 40 p. 100.

3.2.2 Situation et tendances sectorielles

Les estimations de GES sont établies pour les principaux secteurs définis par le GIEC : l'énergie, les procédés industriels, l'emploi de solvants et d'autres produits, l'agriculture et les déchets. Les émissions et le piégeage attribuables aux terres gérées (forêts, terres cultivées, marécages) et à la déforestation ne sont pas inclus dans les estimations des émissions nationales totales.

Secteur de l'énergie

En 2004, la majorité des émissions de GES totales (82 p. 100) était attribuable à la production et à la consommation d'énergie (figure 8). Cette grande catégorie d'émissions regroupe des sources comme le

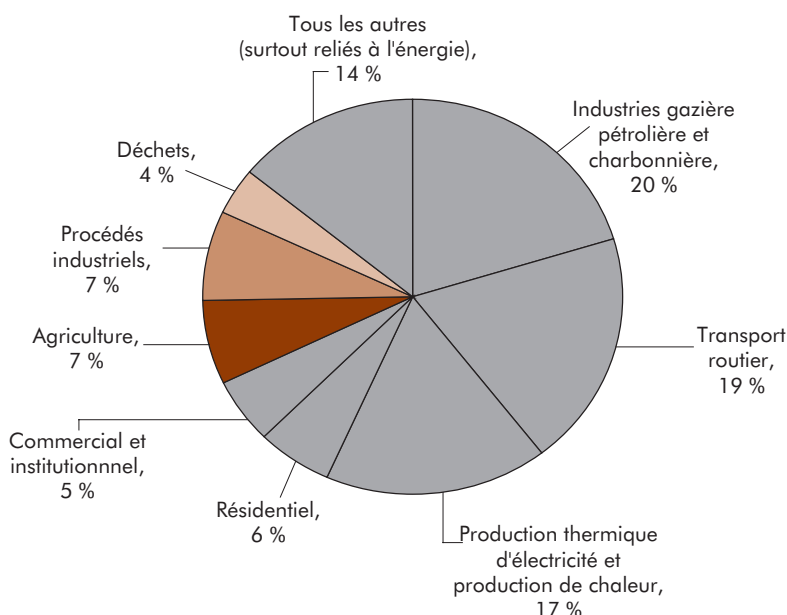
transport, la production d'électricité, le chauffage de locaux, la production et la consommation de carburants fossiles, l'exploitation minière et la fabrication. De 1990 à 2004, les émissions provenant de ces sources ont augmenté de 30 p. 100, contribuant ainsi à 91 p. 100 de l'accroissement total des émissions canadiennes. L'augmentation des émissions totales est attribuable principalement aux industries pétrolière, gazière et charbonnière (32 p. 100 de la hausse globale), au transport routier (24 p. 100) et à la production de chaleur et d'électricité à partir d'énergie thermique (22 p. 100) (Environnement Canada, 2006a).

Industries pétrolière, gazière et charbonnière : Dans l'ensemble, les émissions de GES des industries pétrolière, gazière et charbonnière ont grimpé de 49 p. 100 entre 1990 et 2004. En 2004, les émissions de GES (y compris les émissions fugitives⁷ rejetées par la production et le transport du pétrole, du gaz et du charbon) représentaient 20 p. 100 des émissions totales. Cette catégorie inclut les émissions liées à la production et au traitement du pétrole, du gaz naturel et du charbon ainsi qu'au raffinage et au transport par pipeline du pétrole. La croissance rapide de la

6. Il s'agit des émissions associées à l'activité de production nécessaire pour produire une demande finale. Elles ne représentent pas les émissions associées à la consommation finale de produits une fois achetés. Veuillez vous reporter à l'Annexe 2 (encadré A.1) pour obtenir la description des sources de données et connaître les méthodes connexes à la figure 7.

7. Les émissions fugitives sont des rejets volontaires ou non de gaz issus d'activités industrielles. Ils peuvent émaner, notamment, de la production, du traitement, de la transmission, de l'entreposage et de l'utilisation de carburants et englobent les émissions issues de la combustion seulement lorsqu'elles ne soutiennent pas une activité primaire (p. ex., le brûlage à la torche des gaz naturels aux installations de production de pétrole et de gaz).

Figure 8 Émissions de gaz à effet de serre, selon le secteur, Canada, 2004



Note : La portion en gris du diagramme représente les émissions de GES du secteur de l'énergie.
 Source : Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des gaz à effet de serre au Canada : 1990-2004*. Division de gaz à effet de serre, Ottawa, Ontario, 2006a.

production et de l'exportation de pétrole brut et de gaz naturel est en grande partie responsable de l'augmentation dans cette catégorie. Étant donné que les réserves de pétrole classiques au Canada sont de plus en plus difficiles à exploiter, une plus grande part de la production provient des sables bitumineux, faisant en sorte que l'extraction du pétrole brut canadien demande beaucoup plus d'énergie que par le passé.

Transport routier : Les émissions de GES attribuables au transport routier ont grimpé de 36 p. 100 entre 1990 et 2004. En 2004, le déplacement des personnes et des marchandises a généré 19 p. 100 des émissions totales. Cette hausse s'explique par les changements survenus dans le transport des passagers et des marchandises. De 1990 à 2004, le nombre de véhicules-kilomètres a augmenté pour le transport de passagers. On a également observé un virage quant aux types de véhicules personnels; on est passé des automobiles aux minifourgonnettes, aux véhicules utilitaires sport (VUS) et aux petites camionnettes. Ces véhicules, plus lourds et au rendement énergétique plus faible, émettent en moyenne 40 p. 100 plus de GES au kilomètre que ne le font les automobiles. Par conséquent, alors que les émissions de GES totales des automobiles ont chuté d'environ 8 p. 100 de 1990 à 2004, les émissions des véhicules utilitaires légers à essence ont augmenté de 101 p. 100 (Environnement Canada, 2006a).

Le nombre de véhicules utilitaires diesel lourds utilisés pour le transport de marchandises a doublé au cours de la période de 1990 à 2004. Les émissions de GES des véhicules de cette catégorie ont fait un saut de 83 p. 100 pendant la même période. Cela est dû en partie à l'avènement des systèmes de livraison « juste à temps », qui éliminent la nécessité pour les entreprises des secteurs commercial et de la fabrication à conserver des stocks importants. Les autres modes de transport (l'aviation nationale et les véhicules marins, ferroviaires et tout-terrains) représentaient une part moindre (6 p. 100) du total des émissions de GES en 2004 attribuables au transport routier.

Production de chaleur et d'électricité à partir d'énergie thermique : Les émissions de GES attribuables à la production de chaleur et d'électricité à partir d'énergie thermique ont augmenté de 37 p. 100 entre 1990 et 2004. En 2004, les services d'électricité et les autres industries qui produisent de l'électricité et de la vapeur représentaient 17 p. 100 des émissions totales de GES au Canada. La croissance des émissions enregistrée dans ce secteur découle surtout de la demande grandissante d'électricité – la production annuelle totale d'électricité s'est accrue de 23 p. 100 de 1990 à 2004 – et de l'augmentation du recours aux combustibles fossiles pour produire de l'électricité par rapport à d'autres sources non émettrices, comme l'énergie nucléaire et l'énergie hydraulique. La part de

génération nationale qui revient à l'hydroélectricité est passée de 63 p. 100 à 59 p. 100, tandis que le charbon, le pétrole et le gaz naturel réunis ont augmenté de 21 p. 100 à 25 p. 100 au cours de cette période (Environnement Canada, 2006a).

Les facteurs qui ont influencé l'augmentation de la demande d'électricité dans le secteur résidentiel comprennent l'accroissement de la population, le nombre accru d'appareils électriques en usage (comme les réfrigérateurs secondaires) et une légère augmentation de la dimension du logement moyen, ce qui a eu pour effet d'accroître les besoins en chauffage et en climatisation (Ressources naturelles Canada, 2005b).

Autres secteurs

Les émissions qui découlent des procédés industriels comprennent le dioxyde de carbone rejeté par la calcination du calcaire lors de la fabrication du ciment et le dioxyde de carbone rejeté par l'utilisation de gaz naturels comme matière première pour la fabrication d'engrais. Les émissions globales dans ce secteur sont demeurées relativement stables entre 1990 et 2004 (hausse de 2 p. 100) et représentaient 7 p. 100 des émissions totales en 2004. Dans ce secteur toutefois, les tendances diffèrent selon la source – par exemple, les émissions de dioxyde de carbone générées par la fabrication du ciment ont grimpé de 31 p. 100, attribuable à l'augmentation de la capacité de production du mâchefer⁸ au fil des ans, alors que les émissions d'hydrocarbures perfluorés provenant de la fusion de l'aluminium ont diminué de 54 p. 100 grâce à l'application de technologies antiémission au cours du processus.

Par ailleurs, 7 p. 100 des émissions totales de 2004 revenaient au secteur agricole; toutefois, les émissions dans ce secteur ont augmenté de 23 p. 100 comparativement aux niveaux de 1990, principalement en raison de l'expansion des industries bovine, porcine et avicole, ainsi que de l'épandage accru d'engrais dans les Prairies (Environnement Canada, 2006a).

Pour sa part, le secteur des déchets, qui compte pour 4 p. 100 du total pour 2004, a connu une augmentation des émissions de l'ordre de 16 p. 100 comparativement à 1990, légèrement supérieur à celui de l'accroissement de la population, qui est de 15 p. 100. L'augmentation aurait été encore plus importante si les projets de récupération des gaz d'enfouissement et les programmes de compostage et de recyclage n'avaient pas été mis en œuvre au Canada.

8. Produit intermédiaire à partir duquel le ciment est fabriqué. On ajoute du gypse au mâchefer pour produire le ciment Portland.

3.2.3 Situation et tendances régionales

Les émissions de GES varient d'une région à l'autre du Canada. De 1990 à 2004, les émissions totales ont augmenté dans toutes les provinces et tous les territoires, sauf au Yukon, où elles ont légèrement diminué (figure 9) (Environnement Canada, 2006a). En 2004, l'Alberta et l'Ontario ont enregistré les émissions les plus élevées, représentant respectivement 31 p. 100 et 27 p. 100 des émissions du Canada. La répartition géographique des émissions dépend de l'emplacement des ressources naturelles, de la population et de l'industrie lourde.

3.3 Prochaines étapes

Environnement Canada planifie et apporte constamment des améliorations à l'inventaire national des émissions de GES, qui amélioreront l'exactitude des estimations des émissions et la qualité de l'indicateur dont il est question ici. Ces améliorations tiennent compte des résultats des procédures et des examens annuels d'assurance de la qualité et de contrôle de la qualité ainsi que des vérifications de l'inventaire, dont un examen indépendant annuel de l'inventaire réalisé par une équipe internationale d'examen composée d'experts (Environnement Canada, 2006a).

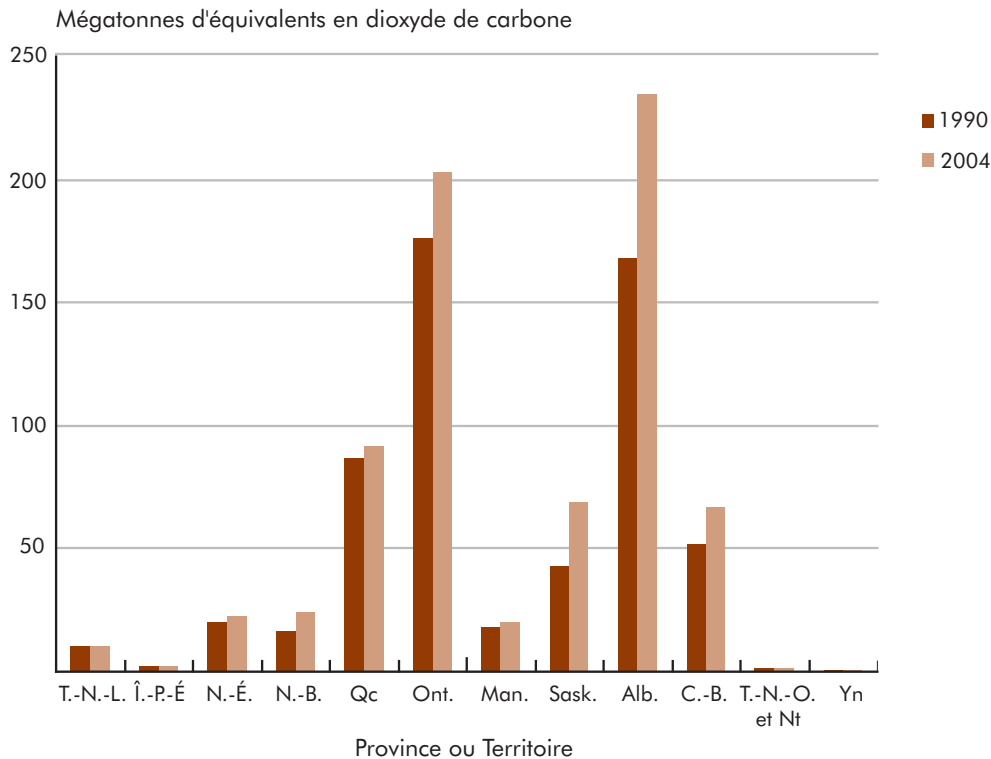
Les améliorations particulières suivantes sont prévues relativement à l'analyse et aux enquêtes :

Analyse : Les priorités pour l'élaboration future de l'indicateur comprennent le perfectionnement des méthodes d'estimation et la collecte d'une plus grande quantité de données sur les variables clés servant aux calculs des émissions. Par exemple, l'amélioration des méthodes d'estimation et des valeurs d'émission pour l'industrie canadienne du bitume dans le secteur de l'énergie est actuellement en cours.

À long terme, des améliorations dans les estimations des émissions liées au transport sont également prévues. Les améliorations porteront principalement sur l'obtention et l'emploi de données plus exactes sur l'activité, en particulier des profils plus détaillés des types et du nombre de véhicules, des estimations plus justes des véhicules-kilomètres parcourus, des renseignements plus complets sur les habitudes de consommation de carburant pour les catégories individuelles de véhicules et des données sur les activités marines pour mieux établir une distinction entre les émissions nationales et internationales.

Des améliorations au secteur de la transformation industrielle, en particulier les estimations de la

Figure 9 Émissions de gaz à effet de serre, provinces et territoires, 1990 et 2004



Source : Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des gaz à effet de serre au Canada : 1990-2004*. Division de gaz à effet de serre, Ottawa, Ontario, 2006a.

production d'ammoniac, sont en cours, et des travaux en vue de mettre à jour les facteurs d'émission de l'acide nitrique⁹ sont prévus. Des recherches plus poussées sont en cours dans le secteur de l'agriculture afin d'évaluer les changements dans les émissions de méthane attribuables à la digestion des aliments par les bovins à viande et laitiers, et les effets de l'irrigation et de la texture du sol sur les émissions d'oxyde nitreux provenant des sols agricoles.

Dans le secteur de la gestion des déchets, un projet pluriannuel appuyé par Environnement Canada et l'Université du Manitoba a été mis de l'avant afin de dresser l'inventaire des sites d'enfouissement au Canada. D'autres études sont également envisagées dans le but d'améliorer les données sur les émissions générées par les eaux usées municipales et industrielles et de recueillir de nouvelles données sur l'incinération des déchets municipaux, cliniques et dangereux.

La déclaration des émissions de GES est obligatoire depuis 2005; elle résulte d'une collaboration entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux afin

de mettre sur pied un système harmonisé de déclaration des GES. Lancé le 15 mars 2005, le système fait l'objet d'une mise en place graduelle. Durant la première phase, les installations qui produisent 100 kilotonnes ou plus d'émissions d'équivalents- CO_2 devaient avoir déclaré le 1^{er} juin 2005 les émissions qu'elles avaient générées en 2004. Ces données sur les installations seront utilisées par Environnement Canada comme source additionnelle pour améliorer ses estimations futures des émissions.

Enquêtes : Au début de 2006, Statistique Canada a sondé les ménages canadiens concernant certaines pratiques liées à l'environnement, comme les habitudes de déplacement quotidien et la possession d'équipement ménager à essence. Ces données peuvent fournir un contexte élargi pour l'indicateur des émissions de GES. Les résultats initiaux de cette enquête seront diffusés vers la fin de 2006, et les résultats complets paraîtront en 2007. L'Enquête sur les ménages et l'environnement sera répétée en 2007 et tous les deux ans par la suite.

9. Les facteurs d'émission, qui sont établis à partir d'échantillons de données de mesure, sont des taux d'émissions représentatifs pour un niveau d'activité donné selon un ensemble donné de conditions d'exploitation. Ils correspondent au taux d'émission moyen estimatif d'un polluant pour une source donnée, par rapport à des unités d'activité.



4 Qualité de l'eau douce

- Cet indicateur évalue la qualité de l'eau douce de surface en ce qui a trait à la protection de la vie aquatique (p. ex., les poissons, les invertébrés et les plantes), mais non à la consommation humaine. L'indicateur est fondé sur des données recueillies de 2002 à 2004 sur 340 sites de surveillance sélectionnés dans le sud du pays.
- La qualité de l'eau douce dans le Sud du Canada était considérée comme « bonne » ou « excellente » dans 44 p. 100 des sites, « moyenne » dans 34 p. 100 et « médiocre » ou « mauvaise » dans 22 p. 100.
- On a tenu compte de nouveaux renseignements pour les sites de surveillance dans le Nord du Canada. À ces 30 sites, la qualité de l'eau douce était considérée comme « bonne » ou « excellente » dans 67 p. 100 des sites, « moyenne » dans 20 p. 100 des sites et « médiocre » ou « mauvaise » dans 13 p. 100 des sites.
- La qualité de l'eau douce dans les Grands Lacs – Lac Supérieur, Lac Huron, baie Georgienne, Lac Érié (les bassins de l'ouest, du centre et de l'est) et Lac Ontario – était considérée comme « bonne » ou « excellente » dans quatre bassins, « moyenne » dans un bassin et « médiocre » dans deux bassins.

4.1 Contexte

Une eau de bonne qualité en quantité adéquate est essentielle pour les écosystèmes, la santé humaine et la performance économique. Au Canada, l'eau est surtout utilisée par les ménages et les industries pour la production d'électricité, l'agriculture, la fabrication, l'extraction du pétrole et l'exploitation minière. Chaque année, on extrait des dizaines de milliards de mètres cubes d'eau provenant des eaux de surface et souterraines (Statistique Canada, 2003a). Dans certains cas, les utilisations intensives et concurrentielles de l'eau peuvent amener des pénuries locales et compromettre ainsi la qualité de l'eau (Environnement Canada, 2004b).

Des substances toxiques et d'autres substances nocives peuvent également compromettre la qualité de l'eau. Chaque jour, les secteurs de la fabrication primaire et des services, les institutions et les ménages rejettent directement ou indirectement des centaines de substances différentes dans les rivières et les lacs. Au

moins 110 000 tonnes de polluants ont été rejetées directement dans les eaux de surface (dans les eaux douces aussi bien que côtières) au Canada en 2004 (Environnement Canada, 2006b). Le nitrate et l'ammoniac sont les polluants ayant été rejetés dans l'eau dans les plus grandes quantités en 2004; d'autres substances, beaucoup plus toxiques, comme le mercure, le sont en quantité bien moindre, mais néanmoins importante (PNUE, 2002; Environnement Canada, 2006b).

De nombreux autres polluants se fraient indirectement un chemin jusqu'aux plans d'eau après avoir été rejetés dans l'air ou sur le sol. Les écosystèmes aquatiques reçoivent des polluants atmosphériques qui sont transportés sur de longues distances, dont le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote, qui causent l'acidification, ainsi que les métaux lourds comme le plomb et le mercure, et les composés organiques, comme les biphényles polychlorés (BPC), ainsi que les pesticides. Les eaux de ruissellement non traitées provenant des terres agricoles et des zones urbaines contribuent

également à dégrader la qualité de l'eau (Coote et Gregorich, 2000; Environnement Canada, 2001a).

La dégradation de la qualité de l'eau peut affecter la vie aquatique et les différentes utilisations de l'eau par les humains. Par exemple, des concentrations élevées d'éléments nutritifs, comme l'azote et le phosphore, peuvent provoquer une croissance excessive des plantes et, du fait, contribuer à réduire la quantité d'oxygène dissous dont ont besoin les poissons et les autres animaux aquatiques. Une eau dont la qualité s'est dégradée peut nuire à des activités économiques comme la pêche en eau douce, le tourisme et l'agriculture.

Il est important de mentionner que l'indicateur présenté dans ce rapport met l'accent sur la qualité de l'eau nécessaire à la protection de la vie aquatique. Il

n'évalue pas la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine. La vie aquatique en eau douce peut être sensible à de légers changements dans l'environnement. Ainsi, la surveillance de l'environnement en rapport avec les exigences de base de la vie aquatique constitue une méthode efficace d'évaluation de la santé des écosystèmes d'eau douce.

Il est difficile de définir et d'évaluer la qualité de l'eau dans l'ensemble du pays. Par exemple, la chimie de l'eau est complexe et dépend de nombreuses propriétés physiques et chimiques qui varient naturellement dans l'espace et dans le temps. Ces propriétés peuvent influencer la capacité de l'eau à répondre aux besoins des organismes aquatiques, qui varient eux aussi d'un endroit à l'autre, ont besoin d'un vaste éventail d'habitats et réagissent différemment aux diverses substances. Il est d'autant plus difficile de

ENCADRÉ 4

L'Indice de la qualité des eaux (IQE)

L'IQE du CCME est un outil qui permet aux experts de traduire de grandes quantités de données complexes sur la qualité des eaux en une seule cote globale pour un site de surveillance donné et une période de temps précise. Il s'agit là d'une méthode flexible pour évaluer la qualité des eaux de surface qui peut être appliquée à l'ensemble du Canada.

L'IQE se fonde sur un indice de la qualité des eaux élaboré par la Colombie-Britannique en 1995. Cette version a par la suite été modifiée à l'aide de recherches, d'essais et de consultations avec un groupe de travail du CCME.

L'Indice combine trois différents aspects de la qualité des eaux : l'« étendue », soit le pourcentage de variables de la qualité des eaux excédant les recommandations; la « fréquence », soit le pourcentage d'observations totales excédant les recommandations; l'« amplitude », soit l'écart par lequel les observations excèdent les recommandations. Les résultats sont par la suite convertis en une échelle qualitative utilisée pour coter les sites :

Cote	Interprétation
Excellente (95,0 à 100,0)	Les mesures de la qualité de l'eau ne dépassent jamais ou très rarement les recommandations.
Bonne (80,0 à 94,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent rarement et habituellement de très peu les recommandations.
Moyenne (65,0 à 79,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent parfois et peut-être même de beaucoup les recommandations.
Médiocre (45,0 à 64,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent souvent et/ou de façon considérable les recommandations.
Mauvaise (0,0 à 44,9)	Les mesures de la qualité de l'eau dépassent habituellement et/ou de façon considérable les recommandations.

Les recommandations sur la qualité de l'eau sont des valeurs numériques des caractéristiques physiques, chimiques, radiologiques ou biologiques de l'eau, dont le dépassement pourrait avoir des effets nocifs. Ces recommandations s'appuient souvent sur des études de toxicité réalisées selon un ensemble normalisé d'organismes testés et présents dans les écosystèmes aquatiques du Canada. Ces recommandations peuvent être amendées pour refléter l'état des sites particuliers, par exemple, la composition des différentes espèces ou les niveaux naturels de substances présentes dans l'environnement, telles que le phosphore. Les recommandations sont aussi particulières à la façon dont l'eau est utilisée, que ce soit pour soutenir la vie aquatique, pour boire, pour des fins récréatives, pour irriguer les terres ou abreuver le bétail. Dans le présent rapport, l'IQE sert à évaluer la capacité des étendues d'eau de surface (lacs et rivières) en ce qui a trait à la protection de la vie aquatique (CCME, 2001).

Voir l'Annexe 3 pour obtenir des renseignements additionnels sur cet indicateur.

savoir si la qualité de l'eau s'est dégradée en conséquence de l'activité humaine, étant donné que les processus naturels, comme les fortes pluies, la fonte des neiges et des glaces, l'érosion des sols et l'altération du sous-sol rocheux, influent également sur les concentrations de certaines substances dans l'eau (p. ex., les éléments nutritifs, les ions majeurs et les métaux-traces). Ces phénomènes naturels sont essentiels à la préservation de l'habitat d'un grand nombre d'espèces indigènes et des conditions sous-jacentes d'autres processus écosystémiques. Ces processus varient considérablement d'un endroit à l'autre du pays, ce qui explique la grande diversité des écosystèmes aquatiques.

Pour faire rapport sur la qualité de l'eau, les experts mesurent certaines substances bien précises présentes dans l'eau et en comparent les concentrations avec les seuils établis de façon scientifique, en fonction de leurs effets nocifs possibles. Il s'agit là du fondement de l'Indice de la qualité des eaux (IQE), entériné par le CCME en 2001 et utilisé dans le présent rapport pour produire l'indicateur de la qualité de l'eau (voir l'encadré 4). Cet indice a été calculé à partir des résultats obtenus dans le cadre des programmes permanents de surveillance de la qualité de l'eau, administrés par les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.

4.2 Situation¹⁰

Des experts régionaux ont évalué les données sur la qualité de l'eau provenant de programmes de contrôle fédéraux, provinciaux, territoriaux et de programmes conjoints. Ensuite, ces données ont été regroupées en une base nationale afin de calculer cet indicateur. On a préparé des résumés pour les sites de surveillance se trouvant dans le Sud du Canada, le Nord du Canada (encadré 5) et les Grands Lacs (encadré 6). Au total, les données de 370 sites (carte 3) ont été compilées pour la période de 2002 à 2004 : 30 pour le Nord du Canada et 340 pour le Sud du Canada. De plus, la qualité de l'eau de sept bassins des Grands Lacs a été évaluée grâce à des enquêtes menées en avril 2004 et 2005.

L'indicateur national ne tient pas compte des régions du Nord. En effet, celles-ci font l'objet d'un rapport distinct, car les sites qui s'y trouvent étaient généralement échantillonnés moins fréquemment et étaient moins

représentatifs du territoire général. La qualité de l'eau douce dans les Grands Lacs fait aussi l'objet d'un rapport distinct parce qu'une autre méthode d'échantillonnage a été utilisée.

Dans le Sud du Canada, la qualité de l'eau mesurée à l'aide de l'IQE pour la période de 2002 à 2004 était considérée comme « excellente » dans 17 sites (5 p. 100), « bonne » dans 134 sites (39 p. 100), « moyenne » dans 115 sites (34 p. 100), « médiocre » dans 58 sites (17 p. 100) et « mauvaise » dans 16 sites (5 p. 100) quant à leur capacité à protéger la vie aquatique. Neuf lacs et 331 rivières ont fait partie de l'analyse (figure 10).

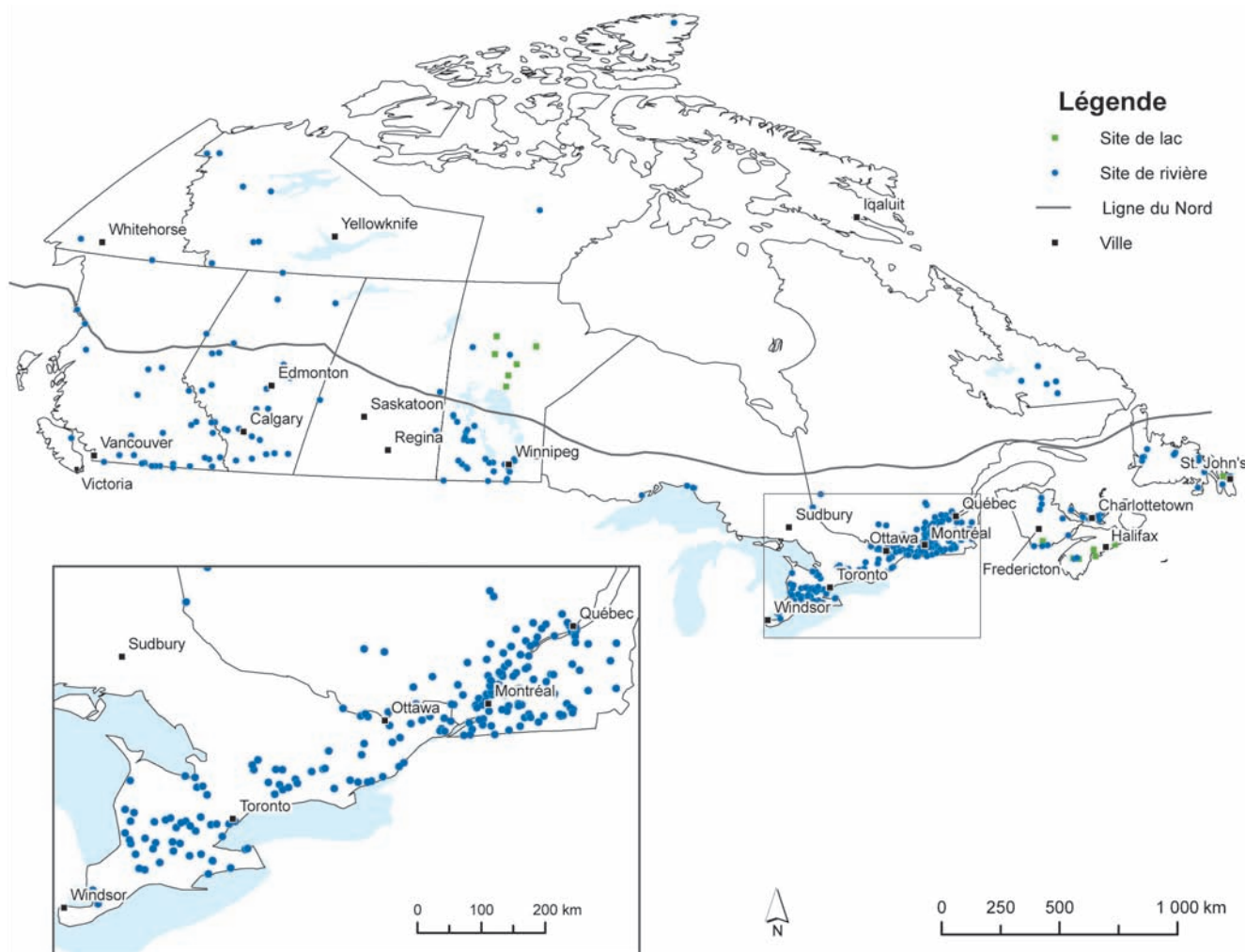
On ne devrait pas interpréter ces résultats comme s'ils représentaient l'état de toutes les eaux douces du Canada. En effet, ils ne s'appliquent qu'à la qualité de l'eau des sites de surveillance sélectionnés. Pour tous les sites, qu'il s'agisse de petites rivières ou de grands lacs, les données sont pondérées de manière égale aux fins du présent sommaire de résultats.

Dans le rapport de l'an dernier, l'indicateur de la qualité de l'eau (2001 à 2003) était fondé sur 345 stations de surveillance, qui affichaient une qualité « bonne » ou « excellente » pour 44 p. 100 des sites, « moyenne » pour 31 p. 100 des sites et « médiocre » ou « mauvaise » pour 25 p. 100 des sites. Dans le présent rapport de 2006, l'indicateur de la qualité de l'eau pour le Sud du Canada (2002 à 2004) visait 340 sites, dont certains se situaient à des endroits différents de l'année passée. De plus, l'indicateur dont il était question dans le rapport de 2005 s'articulait autour d'une formule légèrement différente pour une des provinces. La formule d'IQE utilisée dans le présent rapport est uniforme pour toutes les provinces. En raison des changements qu'ont subis les données et des améliorations apportées à l'indicateur, on ne doit pas comparer les résultats avec ceux de l'année passée.

On a mesuré différentes variables de la qualité de l'eau à différents endroits du pays, en tenant compte, en partie, des priorités des divers programmes de surveillance, du type de conséquences des activités humaines dans la région et des caractéristiques des écosystèmes aquatiques. En général, les variables dont on a le plus souvent tenu compte dans les calculs dans tout le Canada sont le phosphore (334 sites), l'ammoniac (276), les nitrates (260), le pH (230) et le zinc (211).

10. Comme nous ne disposons que de deux périodes de rapport à ce jour, il n'est pas possible de déterminer s'il existe ou non une tendance marquée dans la qualité de l'eau des sites visés par les rapports de situation. Par conséquent, aucune information sur la tendance de la qualité de l'eau n'est comprise dans le rapport.

Carte 3 Stations utilisées pour les indicateurs de la qualité de l'eau, Canada, 2002 à 2004



Note : La « ligne du Nord » se base sur une classification de secteur statistique du Nord, établie par Statistique Canada, qui exprime une combinaison de 16 caractéristiques sociales, biotiques, économiques et climatiques qui délimitent le Nord du Sud du Canada. (McNiven et Puderer, 2000).

Sources : Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada. Données recueillies par Environnement Canada à partir des programmes de surveillance de la qualité de l'eau fédéraux, provinciaux, territoriaux et conjoints.

Dans ces sites, les mesures de phosphore ont dépassé les recommandations au moins une fois dans 81 p. 100 des sites, l'ammoniac dans 18 p. 100, les nitrates dans 28 p. 100, le pH dans 25 p. 100 et le zinc dans 27 p. 100. De plus, les mesures de phosphore dans 38 p. 100 des sites étaient supérieures aux recommandations dans plus de 50 p. 100 des échantillons prélevés.

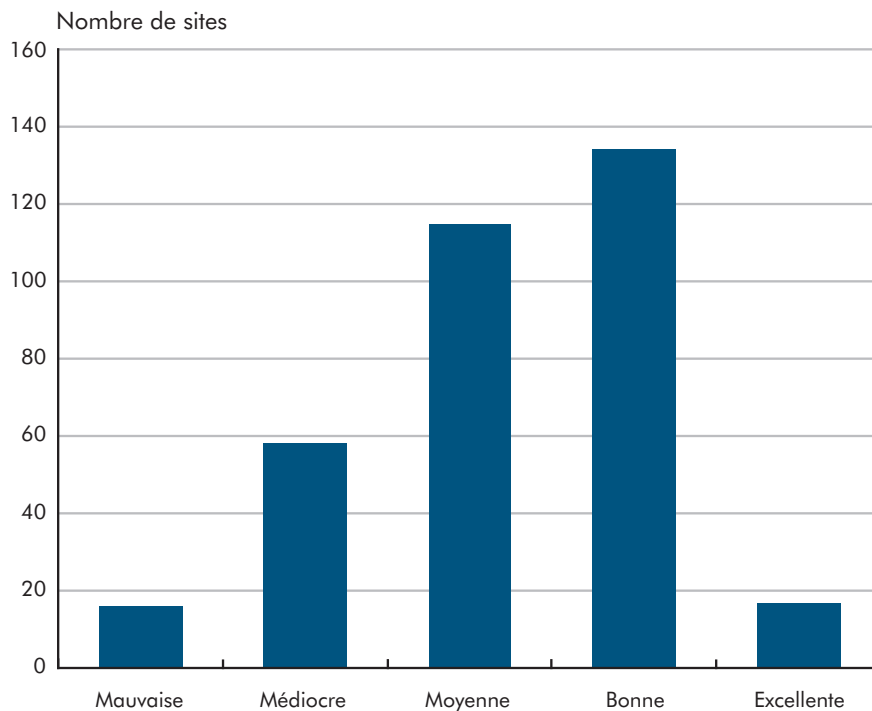
Certains phénomènes naturels ont aussi contribué aux dépassements des seuils recommandés des variables de la qualité de l'eau. Par exemple, les écoulements glaciaires, la fonte des neiges et les fortes pluies peuvent accroître de beaucoup la quantité de sédiments en suspension riches en éléments nutritifs et en métaux, et l'eau naturellement acide dans les tourbières et les autres milieux humides peut contribuer à réduire le pH

et à accroître les concentrations de certains métaux dans l'eau des sites en aval. La variation de ces facteurs d'une année à l'autre justifie l'utilisation de résultats de surveillance de trois années (2002 à 2004). Elle justifie également l'élaboration et l'application de recommandations pour la qualité de l'eau particulières au site qui tiennent compte des concentrations de substances et des conditions naturelles de chaque site.

4.2.1 Incidence de l'activité humaine sur la qualité de l'eau douce

Presque tous les sites qui se trouvent dans le Sud du Canada sont localisés dans des régions potentiellement touchées par les activités humaines, comme celles qui ont cours dans les établissements humains, les fermes, les installations industrielles et les opérations minières,

Figure 10 État de la qualité de l'eau douce, dans les sites du Sud du Canada, 2002 à 2004



Notes : Les résultats illustrent la qualité des eaux douces de surface pour ce qui est de la protection de la vie aquatique. Ils ne tiennent pas compte de l'évaluation de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine. Le nombre total de sites est 340. Les sites dans le Nord ne sont pas inclus, mais sont présentés séparément dans l'encadré 5. Les observations obtenues pour les Grands Lacs ne sont pas incluses, mais elles sont affichées dans l'encadré 6. Se référer à la carte 3 pour connaître l'emplacement des sites.

Source : Données recueillies par Environnement Canada à partir des programmes de surveillance de la qualité de l'eau fédéraux, provinciaux, territoriaux et conjoints..

ainsi que par les barrages et les précipitations acides. L'ampleur de ces activités et la gamme de leurs répercussions potentielles sur la qualité de l'eau sont mises en évidence ci-dessous.

Établissements humains

En 2001, près de quatre Canadiens sur cinq vivaient dans des zones urbaines où la population se chiffrait à 10 000 personnes ou plus. En outre, les deux tiers de la population canadienne vivaient dans seulement 10 des 164 sous-aires de drainage (Statistique Canada, 2006a). Les impacts sur la qualité de l'eau comprennent l'eau de ruissellement contaminée provenant des égouts pluviaux et des surfaces imperméables, et l'évacuation des eaux usées. En 1999, 83 p. 100 des Canadiens urbains qui habitaient dans des communautés intérieures étaient desservis par un service de traitement secondaire ou tertiaire des eaux usées (Environnement Canada, 2001b).

L'incidence des établissements humains sur la qualité de l'eau est souvent associée aux dépassements des

recommandations à l'égard des éléments nutritifs, de la turbidité ou des solides en suspension, du chlorure et des métaux tels le cuivre, le fer, le plomb et le zinc. Toutefois, on sait que des centaines d'autres substances peuvent se déverser dans les effluents d'eaux usées, dont les produits chimiques industriels, les pesticides, le pétrole et la graisse et les produits pharmaceutiques.

Presque tous les sites de surveillance de la qualité de l'eau visés par cet indicateur pour le Sud du Canada se trouvent dans des sous-aires de drainage dont la densité de population est de modérée à forte, alors que tous les sites du Nord se situent dans des sous-aires de drainage à faible densité de population (carte 5).

Agriculture

Depuis plusieurs décennies, les productions agricoles et animales ont augmenté de façon considérable au Canada. Les opérations agricoles de grande envergure, les nouvelles technologies et l'utilisation accrue d'intrants incluant la mécanisation, la génétique, la science nutritive et l'irrigation a contribué à favoriser ces

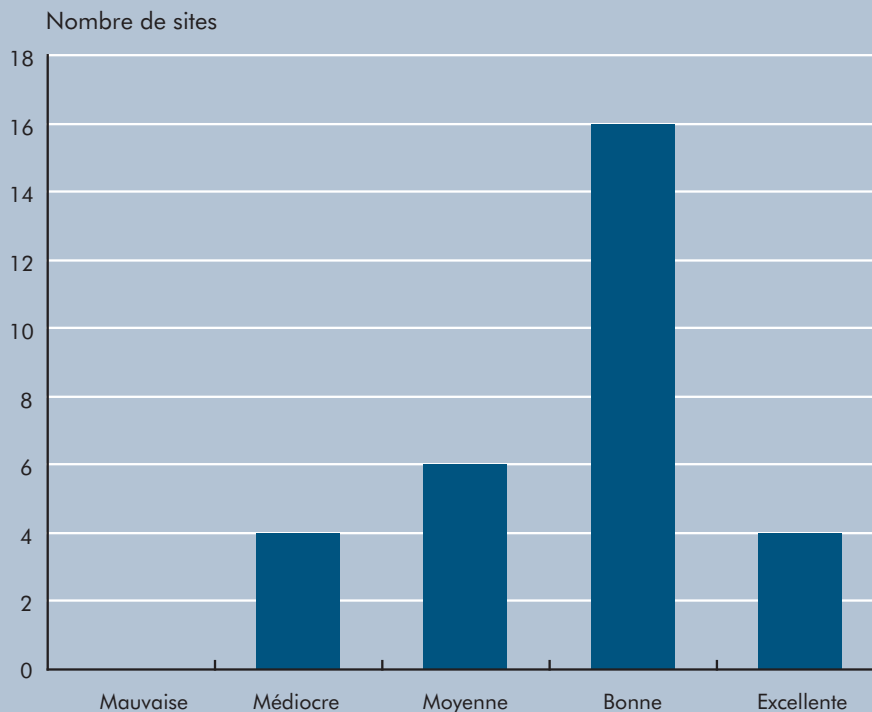
ENCADRÉ 5

Qualité de l'eau douce dans les régions du Nord

Les régions du Nord Canada¹ sont moins densément peuplées que celles du sud. Par conséquent, elles ne subissent pas les mêmes pressions des établissements humains, de l'industrie et de l'agriculture. Toutefois, la qualité de l'eau des bassins hydrographiques du Nord est menacée par le transport sur de grandes distances de polluants et les industries des ressources primaires, comme la foresterie et les usines de pâtes et papiers, l'exploitation et l'exploration minière, l'expansion de l'industrie pétrolière et gazière et la mise en valeur de l'énergie hydraulique. De plus, les écosystèmes d'eau douce du Nord peuvent également s'avérer particulièrement vulnérables aux stress accrus que constituent les récents changements de températures et de précipitations et le rayonnement ultraviolet accru (Schindler et Smol, 2006).

La qualité de l'eau était considérée comme « excellente » à 4 sites (13 p. 100), « bonne » à 16 sites (53 p. 100), « moyenne » à 6 sites (20 p. 100) et « médiocre » à 4 sites (13 p. 100). Aucun site où la qualité est « mauvaise » n'a été signalé (figure 11). Six lacs et 24 rivières ont fait partie de l'analyse. Des travaux plus poussés sont en cours afin d'évaluer dans quelle mesure les dépassements dans les sites où la qualité est « moyenne » et « médiocre » peuvent être attribués aux activités humaines ou aux processus naturels, comme les écoulements riches en sédiments en suspension.

Figure 11 État de la qualité de l'eau douce dans les sites du Nord du Canada, 2002 à 2004



Le Nord canadien est vaste, ce qui rend l'échantillonnage des sites éloignés coûteux et l'accès, difficile. Par conséquent, les sites de surveillance de la qualité de l'eau dans le Nord sont échantillonnés moins souvent. Pour cette raison, la fréquence minimale d'échantillonnage pour l'inclusion des sites de surveillance du Nord dans le calcul de l'indicateur de la qualité de l'eau douce pour le Nord a été réduite de 12 (tel qu'utilisé dans le sud du Canada) à 9 au cours de la période de 2002 à 2004.

L'IQE a été calculé au cours de la période de 2002 à 2004 pour 30 sites de surveillance du Yukon, de la Colombie-Britannique, des Territoires du Nord-Ouest, du Nunavut, du nord des Prairies et du Labrador. Aucun site de surveillance de la qualité de l'eau dans le nord de l'Ontario ou le nord du Québec n'a pu être pris en compte. Bien que les calculs aient été généralement basés sur un nombre inférieur d'observations à celui utilisé dans le sud du Canada, les observations tenaient compte des variations saisonnières dans la qualité de l'eau.

1. Le Nord est délimité sur la carte 3.

ENCADRÉ 6

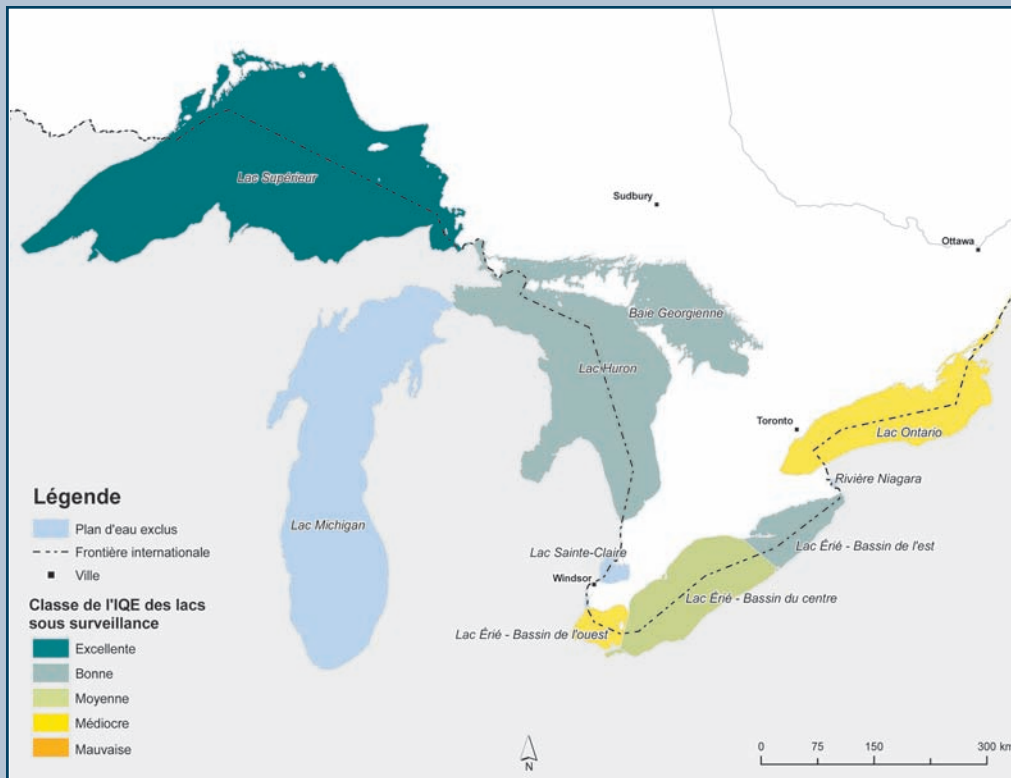
Qualité de l'eau douce dans les Grands Lacs

On constate une intense activité agricole et industrielle dans le bassin versant des Grands Lacs. Le fait que 10 millions de Canadiens y habitent (Statistique Canada, 2002) apporte un stress important sur la qualité de l'eau. La qualité de l'eau des Grands Lacs s'est dégradée en raison d'un excès d'éléments nutritifs et de l'accumulation de contaminants toxiques dans l'eau et dans les sédiments. À la suite d'interventions humaines, certains aspects de la qualité de l'eau (p. ex., les concentrations de phosphore) ont été grandement améliorés dans certaines parties des Grands Lacs (Environnement Canada et United States Environmental Protection Agency, 2003).

Compte tenu de la vaste superficie des lacs (environ 92 200 kilomètres carrés au Canada) et de la nature du programme de surveillance de la qualité des eaux de surface et des sédiments des fonds lacustres (des échantillons sont prélevés tous les deux ans en de nombreux endroits pour chacun des lacs, plutôt qu'au même endroit chaque année), la qualité de l'eau dans la région des Grands Lacs a été évaluée différemment que pour les autres sites de surveillance au pays aux fins de l'indicateur de la qualité de l'eau douce (voir l'Annexe 3 pour obtenir plus de renseignements).

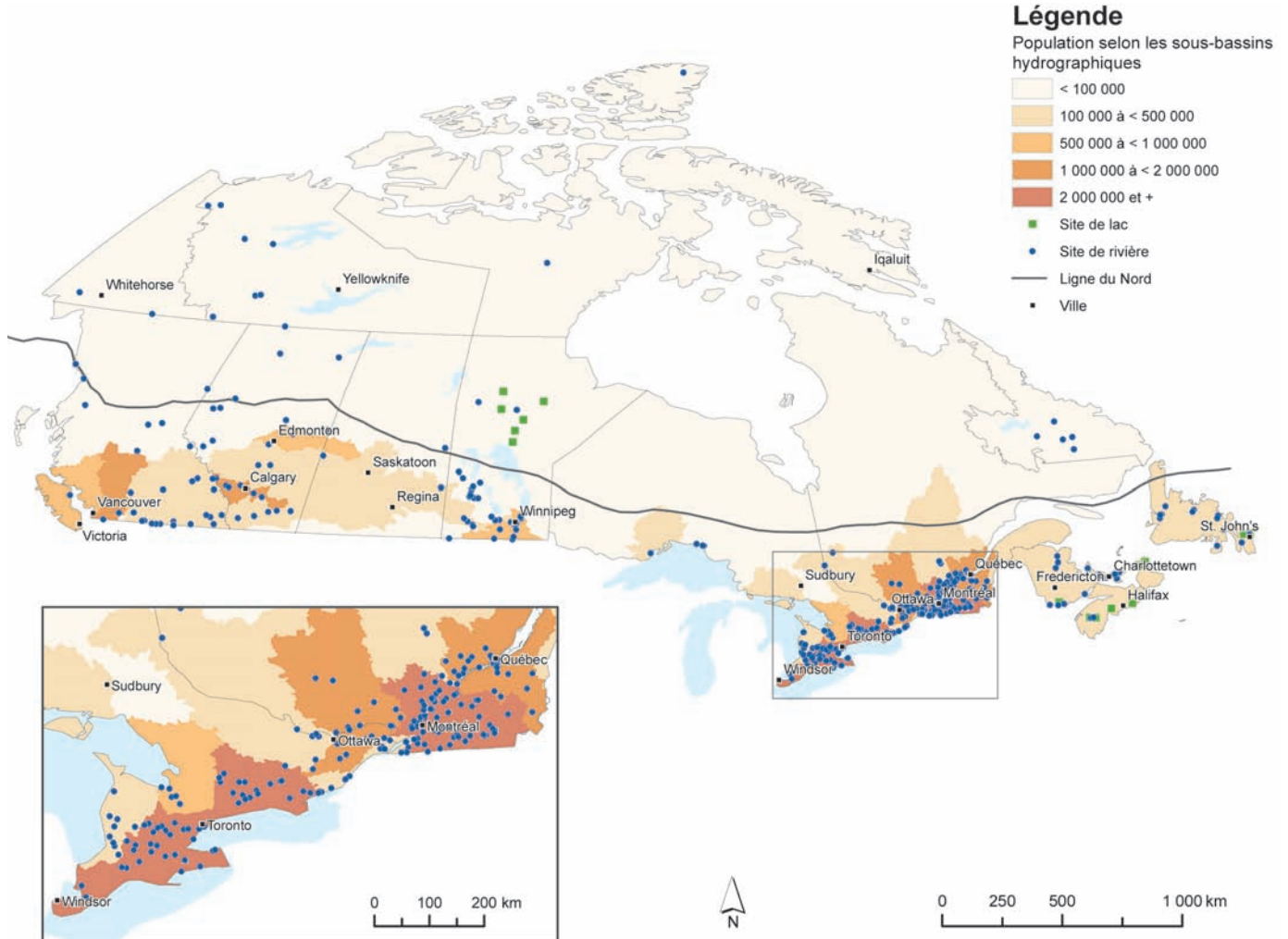
On a calculé l'IQE pour l'année la plus récente (2004 ou 2005) pour sept bassins, en l'occurrence ceux du lac Supérieur, du lac Huron, de la baie Georgienne, du lac Érié (les bassins de l'ouest, du centre et de l'est) et du lac Ontario. La qualité de l'eau a été jugée « excellente » dans un bassin, « bonne » dans trois bassins, « moyenne » dans un bassin et « médiocre » dans deux bassins (carte 4). Les différences dans la qualité de l'eau des Grands Lacs correspondent en partie à la fluctuation du niveau de population, d'urbanisation, d'agriculture et du nombre d'industries le long des côtes et dans les bassins hydrographiques des lacs, ainsi qu'aux différences de taille et de profondeur des lacs. Contrairement aux mesures des eaux de surface, on continue de constater d'importants niveaux de contamination dans les sédiments. Ces observations expriment l'accumulation historique de polluants.

Carte 4 État de la qualité de l'eau douce, bassins des Grands Lacs, 2004 à 2005



Afin d'évaluer plus adéquatement l'effet de certains produits chimiques persistants, bioaccumulatifs et toxiques sur la qualité de l'eau, les données sur les sédiments du fond des lacs ont été incluses dans le calcul pour deux produits chimiques. Le dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), un ancien pesticide, et les BPC, une catégorie de produits chimiques industriels, lesquels ont été frappés d'interdiction dans les années 1970, persistent encore dans l'environnement (Environnement Canada et United States Environmental Protection Agency, 2003). La principale réserve de ces composés dans l'environnement se trouve à même le sédiment, qui constitue une voie d'accès importante d'exposition à la vie aquatique.

Carte 5 Population par rapport aux sites de surveillance de la qualité de l'eau, Canada, 2001



Note : La population est indiquée par sous-aire de drainage du Canada.

Sources : Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada. Données recueillies par Environnement Canada à partir des programmes de surveillance de la qualité de l'eau fédéraux, provinciaux, territoriaux et conjoints.

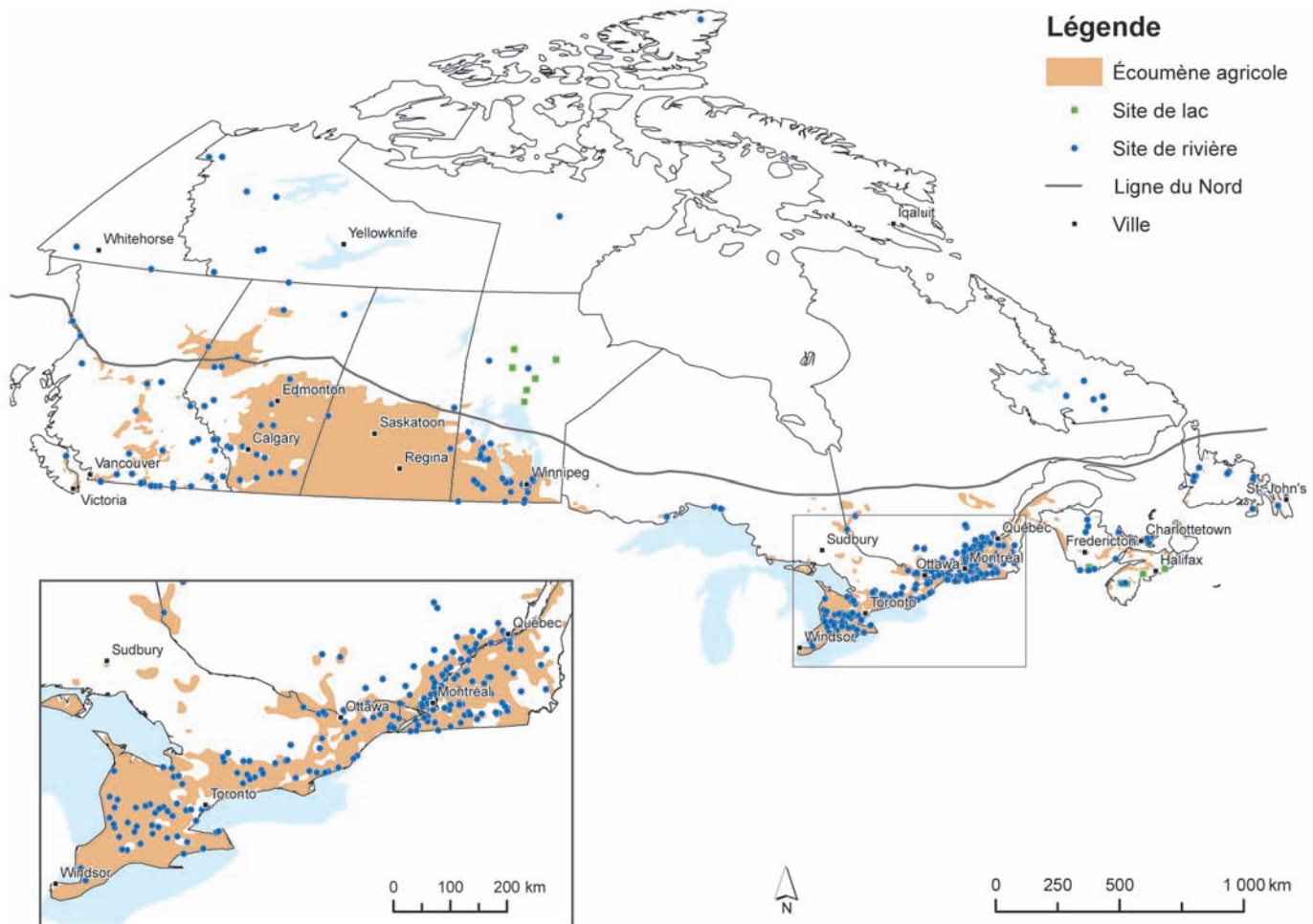
augmentations dans le secteur agricole. À titre d'exemple, les dépenses liées aux engrais manufacturés ont grimpé de plus de 29 p. 100 entre 1991 et 2001, alors que les dépenses afférentes aux produits agrochimiques par kilomètre carré ont augmenté de 67 p. 100 au cours de la même période (Statistique Canada, 2006a). Dans le même ordre d'idées, la production de fumier a augmenté de 13,9 p. 100 entre 1981 et 2001, les quantités les plus importantes ayant été produites dans le Sud de l'Alberta, de l'Ontario et du Québec (Statistique Canada, 2006b).

Les technologies à haut rendement et les opérations agricoles de grande envergure de ce genre, toutefois, comportent des risques susceptibles de dégrader la qualité de l'eau. Les opérations agricoles peuvent occasionner le dépassement des recommandations

pour la qualité de l'eau quant au phosphore et à l'azote, à la turbidité, aux solides en suspension, aux pesticides et aux métaux. Par exemple, la production de fumier et l'épandage d'éléments nutritifs sous la forme d'engrais minéral, de fumier, de compost et de boues d'épuration pour augmenter la productivité des récoltes peuvent avoir des effets sur la qualité de l'eau. Toutefois, le recours à de saines pratiques de gestion devrait permettre de réduire les risques environnementaux pour la qualité de l'eau.

Les deux tiers des sites de surveillance de la qualité de l'eau dans le Sud du Canada se trouvent dans des régions qui font l'objet d'une activité agricole, alors que seulement un dixième des sites de surveillance dans le Nord se trouvent dans des zones agricoles (carte 6).

Carte 6 Zones d'activité agricole par rapport aux sites de surveillance de la qualité de l'eau, Canada, 2001



Notes : Établie à partir de l'écoumène agricole national, qui englobe toutes les régions faisant l'objet d'une activité agricole « importante ». Utilise des indicateurs agricoles, tels que le rapport entre les terres agricoles sur les fermes de recensement et la superficie totale des terres, ainsi que la valeur économique totale de la production agricole (Statistique Canada, 2003b).

Sources : Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada. Données recueillies par Environnement Canada à partir des programmes de surveillance de la qualité de l'eau fédéraux, provinciaux, territoriaux et conjoints.

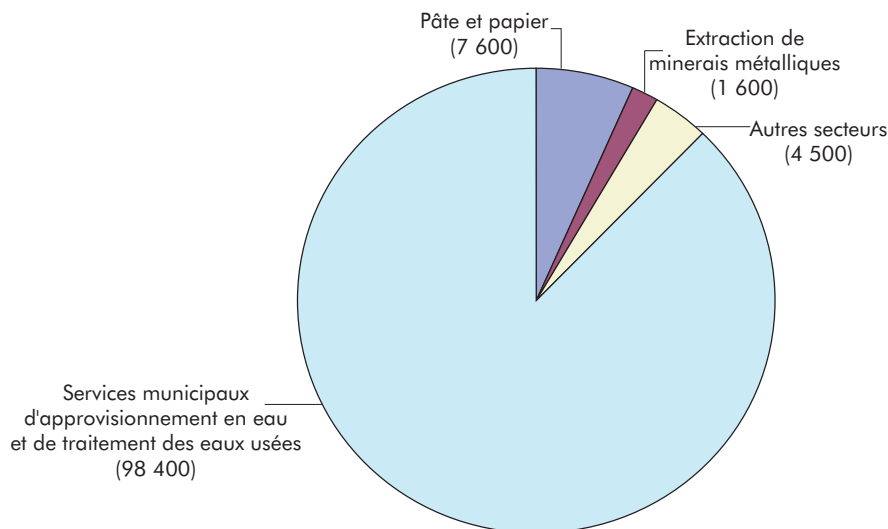
Installations industrielles et commerciales

En 2004, 88 p. 100 des 112 000 tonnes de polluants déversés dans des plans d'eau côtière ou d'eau douce par de grandes installations industrielles et commerciales qui doivent déclarer leurs rejets à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) provenaient des services municipaux d'approvisionnement d'eau et de traitement des eaux usées. Environ 7 600 tonnes d'effluents provenaient des usines de pâtes et papiers, 1 600 tonnes de l'extraction de minerais métalliques et 4 500 tonnes de tous les autres secteurs combinés (figure 12). Au total, 513 installations dans tout le Canada ont signalé des rejets de 102 substances différentes dans les plans d'eau côtière ou d'eau douce, les rejets les plus importants étant le nitrate (53 000 tonnes), l'ammoniac (49 000 tonnes) et le phosphore (6 000 tonnes) (Environnement Canada, 2006b).

On trouve des usines de pâtes et papiers dans tout le Canada. Celles-ci produisent d'importants volumes d'effluents résiduels. Les principaux effets de ces effluents comprennent la toxicité chronique pour les organismes aquatiques et l'eutrophisation (Environnement Canada, 2001a). Les récentes améliorations en matière de prévention et de contrôle de la pollution ont permis de réduire la quantité générale de polluants rejetés, particulièrement le méthanol, l'ammoniac et le nitrate (Environnement Canada, 2006c).

L'exploitation minière peut avoir des effets de longue durée sur l'eau et les écosystèmes aquatiques. Au nombre des préoccupations relatives aux mines actives et désaffectées figurent les effets à long terme sur l'environnement de l'exposition chronique à de

Figure 12 Total des rejets de polluants (en tonnes) dans les plans d'eau côtière ou d'eau douce par les grandes installations industrielles et commerciales qui doivent rendre des comptes à l'INRP, 2004



Source : Inventaire national des rejets de polluants. Environnement Canada.

faibles concentrations de métaux, y compris la bioaccumulation, la contamination des sédiments, les désordres endocriniens et les modifications à long terme des caractéristiques des eaux de surface qui reçoivent les rejets de l'exploitation minière (Environnement Canada, 2001a).

Barrages et dérivations

Les barrages sont utilisés à de nombreuses fins, notamment pour produire de l'électricité, créer des réserves d'eau pour l'agriculture, contrôler les inondations et traiter les résidus miniers. Les barrages modifient le débit naturel et la forme des rivières. À ce titre, ils peuvent altérer la température de l'eau en aval, les concentrations de métaux et les niveaux d'oxygène, empêcher le transport en aval de sédiments porteurs d'éléments nutritifs et, dans le cas de certains déversoirs, libérer des bulles de gaz en concentrations dangereuses pour les poissons en aval (Fidler et Miller, 1997; Environnement Canada, 2001a).

Bien que les activités humaines soient liées à la dégradation de la qualité de l'eau dans bien des régions du Canada, certaines pratiques de gestion peuvent contrôler ou réduire leurs impacts sur la qualité de l'eau. En outre, des améliorations importantes ont vu le jour dans plusieurs secteurs industriels, notamment dans les usines de pâtes et papiers et les mines métallifères, à la

suite d'une rigoureuse réglementation et de la collaboration du gouvernement et de l'industrie.

4.3 Prochaines étapes

Dans ce rapport, on présente de l'information sur l'état de la qualité de l'eau au Canada en ce qui a trait à sa capacité à soutenir la vie aquatique. L'indicateur préliminaire dont il est question ici sera amélioré dans le cadre des prochains rapports.

Les objectifs à long terme pour l'élaboration de l'indicateur de la qualité de l'eau douce comprennent, notamment :

- un ensemble cohérent et comparable de sites de surveillance représentatif des habitats aquatiques clés (p. ex., rivières, lacs, milieux humides) au Canada relativement aux différentes utilisations de l'eau (p. ex. la protection de la vie aquatique, l'agriculture, les sources d'eau brute¹¹);
- l'amélioration du choix des variables et des recommandations servant au calcul, afin de permettre le regroupement des résultats par région de tout le pays, par aire de drainage et au fil du temps;
- le perfectionnement de la distinction entre les changements dans la qualité de l'eau attribuables à des effets naturels et d'origine humaine par

11. L'eau à son état naturel, avant tout traitement.

l'élaboration de recommandations particulières aux sites;

- la production de rapports sur la qualité de l'eau pour d'autres utilisations de l'eau, comme l'agriculture ou les sources d'eau brute utilisées pour approvisionner les stations de traitement d'eau, possiblement grâce à une série d'indicateurs.

On prévoit améliorer la surveillance, l'élaboration de l'indicateur, l'élaboration de recommandations et les enquêtes de la façon suivante :

Surveillance : La capacité de surveillance de la qualité de l'eau douce est limitée et passablement fragmentée dans le pays, et présente d'importantes lacunes spatiales. Au cours des prochaines années et de concert avec ses homologues provinciaux et territoriaux, Environnement Canada élargira le réseau actuel de surveillance de la qualité de l'eau de façon à combler ces lacunes spatiales en matière de connaissances. Cela améliorera aussi la représentation nationale des plans d'eau et des habitats aquatiques à l'échelle du pays. Des efforts collectifs sont mis de l'avant pour identifier les zones du Canada qui sont sous-représentées dans le réseau, puis établir des objectifs prioritaires en vue d'accroître les mesures de surveillance. Par exemple, les sites clés dans le Sud de la Saskatchewan seront inclus dans le rapport sur les indicateurs de 2007. Un autre élément à considérer dans le choix des emplacements de surveillance sera la coordination des sites de surveillance et des variables de la qualité de l'eau (dans la mesure du possible) afin de permettre la cueillette de données relatives à plusieurs indicateurs pour différentes utilisations de l'eau. Par exemple, un site de surveillance de rivière peut être choisi en amont de la prise d'eau brute d'une station de traitement d'eau, afin de permettre l'utilisation des données à la fois pour les indicateurs de la qualité de la vie aquatique et des sources d'eau brute.

L'indicateur de la qualité de l'eau s'articule actuellement sur la mesure de paramètres physiques et chimiques dans l'eau. La mesure des composants biologiques d'un plan d'eau (p. ex., les invertébrés benthiques) peut également fournir d'importantes données sur la qualité de l'eau et la santé des écosystèmes aquatiques. On examine en ce moment les méthodes possibles pour incorporer les données biologiques aux rapports sur les indicateurs futurs.

Élaboration de l'indicateur : On se penche actuellement sur les méthodes d'amélioration du calcul et de la présentation de l'indicateur actuel, car il est nécessaire de corriger les données en fonction de la répartition géographique non équilibrée des sites de surveillance et de présenter les tendances au fil du temps. La répartition géographique actuelle des sites sera revue afin d'adopter une méthode plus systématique pour sélectionner les sites de surveillance, et chaque site se verra accorder une pondération. De plus, on adoptera une autre façon de compiler l'indicateur, possiblement basée sur des périodes d'une année plutôt que de trois années, afin de rendre compte des tendances dans la qualité de l'eau.

Un travail fouillé sera requis à certains sites afin de déterminer les causes des changements dans la qualité de l'eau ou les raisons qui expliquent le dépassement des recommandations. Une étude plus poussée est également nécessaire à l'échelle du pays afin d'établir un lien entre les évaluations de la qualité de l'eau pour des sites de surveillance individuels et des activités humaines et des processus naturels précis.

Santé Canada a entrepris l'élaboration de l'indicateur de la qualité de l'eau source ou brute en octobre 2005 en collaboration avec un groupe de travail fédéral, provincial et territorial. Depuis, on a élargi l'étendue du projet afin d'y inclure un indicateur de la qualité de l'eau traitée dans le but de faciliter la communication au public de renseignements sur la qualité de l'eau qu'il consomme. L'objectif global de ce projet consiste à disposer des moyens nécessaires pour mesurer, suivre et produire des rapports sur la qualité de l'eau source (brute) et traitée. Les nouveaux renseignements aideront à évaluer l'efficacité des projets de protection de l'eau source, à guider la planification de la protection de l'eau source et les activités qui s'y rattachent et à déceler la présence de lacunes dans l'approche à barrières multiples.¹²

Une fois mis au point, cet outil est destiné à offrir un mécanisme pour évaluer la qualité de l'eau source et de l'eau traitée, suivre les changements et relever les conditions qui détériorent ou améliorent la qualité de l'eau; pour évaluer l'efficacité des projets de protection de l'eau source et aider à orienter la planification de ces projets et les activités qui s'y rattachent; pour déceler la présence de lacunes dans l'approche à

12. Un système intégré de procédures, de processus et d'outils qui empêchent ou réduisent collectivement la contamination de l'eau potable de la source au robinet afin de réduire les risques pour la santé publique.

barrières multiples; et pour produire des rapports sur la qualité de l'eau source et traitée. Les résultats du projet continueront d'être peaufinés à mesure que le travail progresse.

Achevée en mars 2006, la première phase du projet s'est attardée à l'élaboration du processus et du calendrier, à l'identification claire des buts du projet et à l'identification des défis mis au jour par le groupe de travail. Pendant la deuxième année de ce projet, le groupe de travail concentrera ses efforts sur :

- l'examen de projets internationaux connexes;
- l'élaboration de la méthodologie relative aux indicateurs;
- l'échange de renseignements avec les parties intéressées;
- l'essai pilote de la méthodologie et des indicateurs connexes et les rajustements finaux appropriés.

Les indicateurs seront soumis à l'examen et à l'approbation des ministères fédéraux et des comités fédéraux, provinciaux et territoriaux. L'achèvement du projet est prévu d'ici la fin de mars 2007.

L'Indice de la qualité des eaux (IQE) servira également à évaluer et à produire des rapports sur la pertinence de la qualité de l'eau pour d'autres utilisations importantes, comme l'irrigation et l'abreuvement des animaux de ferme dans le secteur agricole. Cette analyse sera ensuite incorporée à l'indicateur de la qualité de l'eau douce.

Élaboration de recommandations : L'exactitude de l'évaluation de la qualité de l'eau selon l'IQE est directement tributaire de l'emploi des variables et des recommandations appropriées en matière de qualité de l'eau. Les variables et les recommandations qui entrent dans le calcul de l'IQE doivent être pertinentes à

l'échelle locale, c'est-à-dire appropriées aux organismes locaux et aux caractéristiques de l'eau à l'échelle locale. Par exemple, la dureté et la température de l'eau peuvent influencer sur la toxicité de certaines substances; par conséquent, les recommandations qui s'appliquent à ces substances doivent varier selon la dureté et la température de l'eau. Environnement Canada, en consultation avec les provinces et les territoires, évalue la pertinence écologique des recommandations existantes à l'égard des conditions locales et, s'il y a lieu, élaborera des recommandations particulières aux sites à partir de méthodes et de protocoles uniformes à l'échelle nationale. Les options pour un choix plus cohérent de variables parmi les juridictions sont également en cours d'évaluation. Des investissements pourraient s'avérer nécessaires afin de mesurer un plus grand nombre de variables à certains endroits et pour élaborer des recommandations pour d'autres substances clés.

Enquêtes : Les répercussions des activités des ménages et de l'industrie sur la qualité de l'eau et les besoins des ménages et de l'industrie en eau de grande qualité sont mis en évidence grâce à de nouvelles enquêtes nationales. Les résultats de l'Enquête sur les ménages et l'environnement fourniront de l'information sur les activités des ménages susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de l'eau et sur les changements dans le comportement des ménages en réponse aux préoccupations liées à la qualité de l'eau. De plus, l'Enquête sur l'utilisation de l'eau dans l'industrie permettra de recueillir des renseignements auprès des fabricants, des producteurs d'énergie thermique et des mines sur l'utilisation et la gestion de l'eau. On prévoit mener une enquête sur les usines municipales de traitement des eaux, en appui de l'indicateur de la qualité de l'eau source. Une enquête sur l'utilisation de l'eau à des fins agricoles est également en cours.



5 Établir un lien entre les indicateurs

Ce chapitre utilise des données socioéconomiques de Statistique Canada à titre de renseignements contextuels pour expliquer les indicateurs.

Chacun des trois indicateurs est axé sur des questions distinctes et exprime différentes échelles temporelles et géographiques. L'indicateur de la qualité de l'air a des liens avec la santé humaine, tandis que l'indicateur de la qualité de l'eau douce s'attarde à la protection de la vie aquatique. La qualité de l'eau et de l'air à l'échelle locale peut changer d'une année à l'autre en raison de phénomènes épisodiques, alors que les concentrations atmosphériques de GES évoluent à l'échelle planétaire de façon cumulative, des décennies durant.

Les indicateurs sont également reliés de façons fondamentales :

- Les phénomènes que les indicateurs mesurent sont tributaires de certaines forces communes;
- Les substances en cause sont souvent les mêmes pour plus d'un indicateur;
- D'un indicateur à l'autre, on apprend que les mêmes régions du pays subissent les plus grands stress.

Les sections suivantes examinent certains des rapports entre la société, l'économie et les indicateurs de la qualité de l'air, des émissions de GES et de la qualité de l'eau douce.

5.1 Pressions sociales

5.1.1 Population

L'envergure, la répartition et la densité de la population déterminent en partie l'incidence des activités humaines sur l'environnement. De 1990 à 2004, la population du Canada a augmenté de 15 p. 100, passant de 27,7 millions à 32 millions de personnes.

Bien que la densité de la population générale du Canada soit faible, les gens élisent de plus en plus domicile dans des agglomérations urbaines à forte densité de population, dont la plupart sont situées dans une bande relativement étroite le long de la frontière

Canada-États-Unis. De 1991 à 2001, la population urbaine a augmenté de 14 p. 100 tandis que la population rurale a chuté de 5 p. 100 (figure 13). Ces changements ont des conséquences sur la qualité de l'environnement.

La qualité de l'eau des bassins hydrographiques où la population est dense peut subir un stress accru attribuable aux déversements d'eaux usées et à d'autres utilisations. La pression exercée par les zones urbaines, les usines de traitement des eaux usées, l'industrie et l'agriculture, par exemple, influe sur la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. En 2001, 62 p. 100 des Canadiens habitaient dans l'aire de drainage principale du Saint-Laurent.

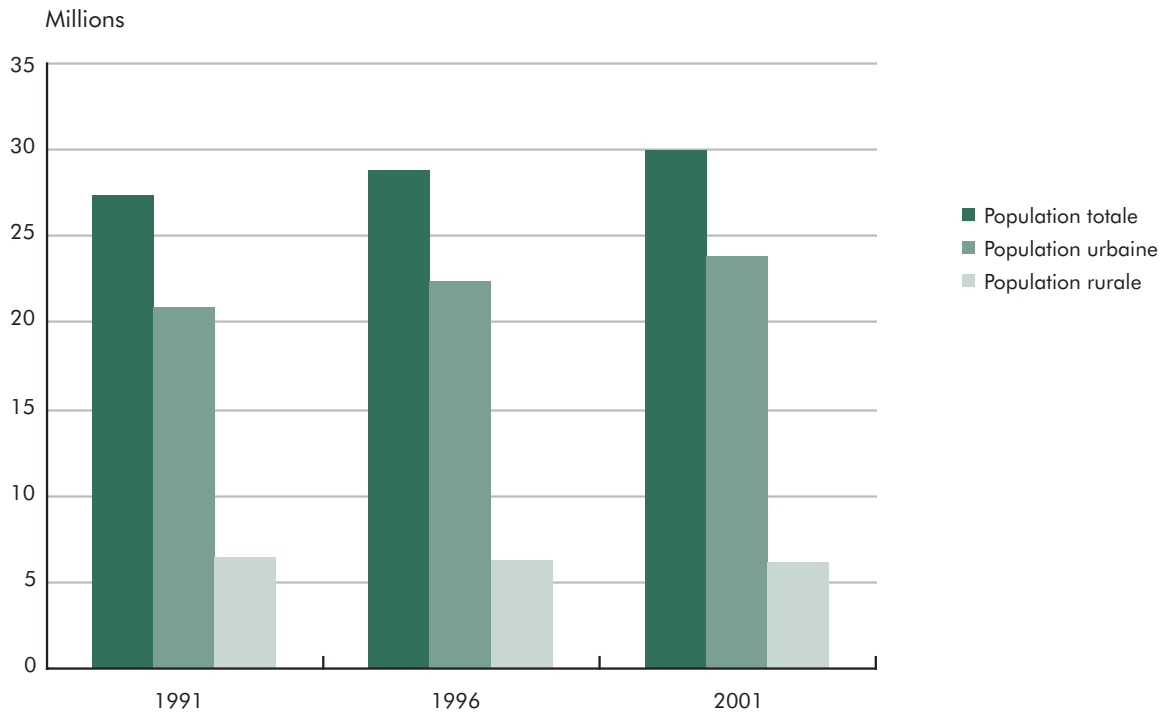
5.1.2 Comportements

Divers facteurs influencent les comportements de consommation des Canadiens. Le revenu et les prix constituent des facteurs clés, tandis que le climat, la région, les tendances relatives à la dimension du logement et à la densité, et l'adoption de technologies peuvent également se répercuter sur la quantité d'énergie ou d'eau que nous consommons.

Consommation d'énergie par les ménages

Les polluants qui se combinent pour former l'ozone troposphérique (NO_x et COV) sont générés par le transport ainsi que la production et la consommation

Figure 13 Population urbaine et rurale totale, Canada, 1991 à 2001



Source : Statistique Canada. Caractéristiques sélectionnées de la population. *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : information socio-économique*, produit n° 16-253-XWF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2006a.

d'énergie – des activités qui constituent également d'importantes sources d'émissions de GES. En revanche, les NO_x et les SO_x, des produits de la combustion de carburants fossiles, se combinent avec l'eau et tombent sous forme de précipitations acides. Cela a un effet sur l'eau des lacs et des rivières vulnérables, notamment dans certaines parties de l'est du Canada (Environnement Canada, 2005).

De 1990 à 2002, la consommation totale d'énergie par les ménages a grimpé de 14,6 p. 100 pour atteindre 2 264 pétajoules (figure 14). Compte tenu du fait que plus de personnes choisissent de vivre seules ou au sein de ménages plus petits, le nombre de logements privés a augmenté plus rapidement que la population (Statistique Canada, 2006a). La dimension moyenne des logements a également augmenté, et les appareils ménagers et autres appareils électriques sont plus nombreux (SCHL, 2004; Ressources naturelles Canada, 2006).

Simultanément, les appareils de chauffage central et les appareils ménagers ont gagné en efficacité énergétique, et l'amélioration de l'isolation et de l'enveloppe des bâtiments a permis d'accroître l'efficacité énergétique des habitations (Ressources naturelles Canada, 2005a).

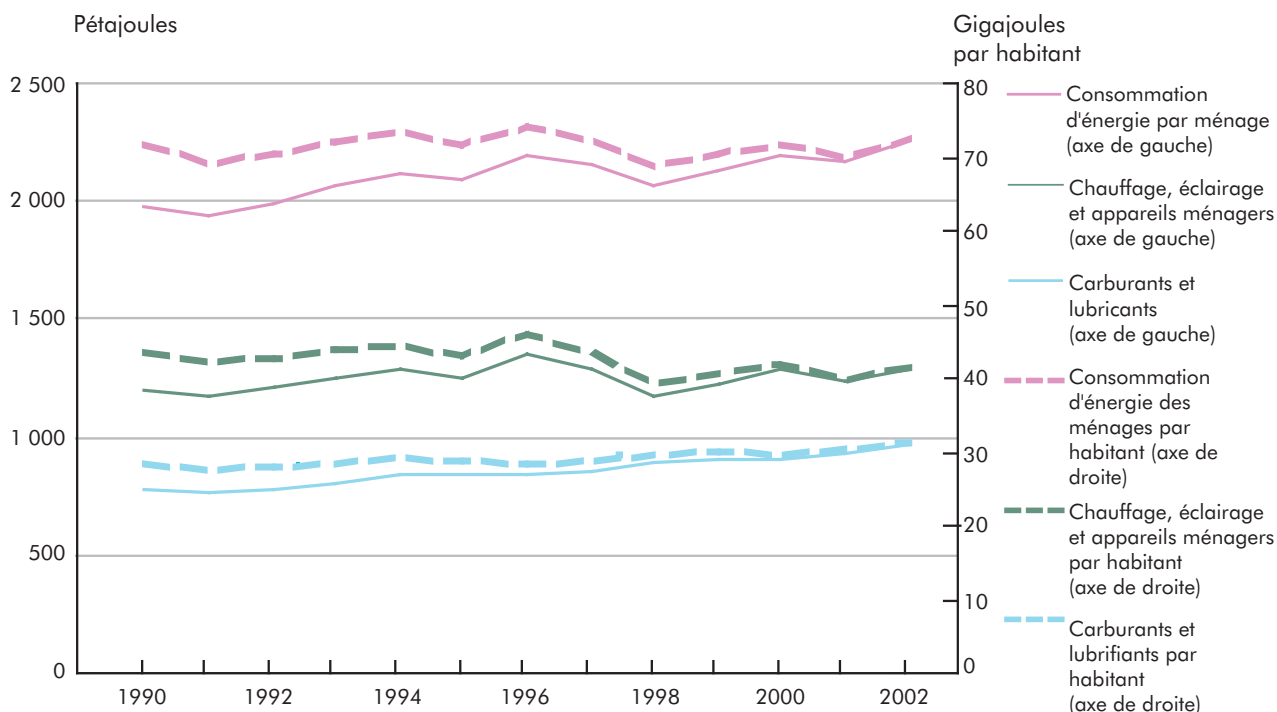
Transport personnel

La consommation de carburant par habitant aux fins de l'utilisation d'un véhicule personnel a grimpé de 10 p. 100 entre 1990 et 2002 (figure 14) et, en dépit des prix record du carburant, les Canadiens ont continué de consommer de plus en plus d'essence. En 2004, la vente au détail d'essence à la pompe avait augmenté de 24 p. 100 par rapport à 1990, atteignant 36,6 milliards de litres, le niveau le plus élevé jamais enregistré (Statistique Canada, 2006a).

En général, les automobiles sont plus économiques en essence que les plus gros véhicules tels que les véhicules utilitaires sport (VUS), les camions et les fourgonnettes. De 1990 à 2004, les émissions de GES des automobiles utilisant de l'essence ont chuté de 7,4 p. 100, alors que celles des véhicules utilitaires légers utilisant de l'essence ont doublé (Environnement Canada, 2006d). En 2004, les automobiles étaient responsables de plus de la moitié du nombre total de kilomètres parcourus par les véhicules légers, suivis des fourgonnettes (20 p. 100), des camionnettes (17 p. 100) et des VUS (9 p. 100) (Statistique Canada, 2006a).

La conduite demeure le mode de transport personnel privilégié. En 2001, 81 p. 100 des travailleurs se rendaient au travail en tant que chauffeur ou passager

Figure 14 Utilisation de l'énergie, secteur des ménages, Canada, 1990 à 2002



Notes : Le joule est l'unité de mesure standard pour l'énergie selon le système international d'unités. Un pétajoule équivaut à 10^{15} multiplié par le nombre de joules, alors qu'un gigajoule équivaut à 10^9 multiplié par le nombre de joules.

Source : Statistique Canada. Utilisation d'énergie selon le secteur, 1990 et 2002, *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : information socio-économique*, produit n° 16-253-XWF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2006a.

d'une automobile, d'une fourgonnette ou d'une camionnette (figure 15). À titre de comparaison, seulement 10 p. 100 des Canadiens ont eu recours au transport en commun pour se déplacer, bien que cette proportion ait atteint 15 p. 100 dans les régions métropolitaines. Les autres Canadiens, dans une proportion de 8 p. 100, se sont déplacés en marchant ou en vélo.

5.2 Pressions économiques

Il est également possible d'examiner les changements survenus dans les trois indicateurs environnementaux contre la toile de fond des activités économiques. Le produit intérieur brut (PIB) réel, qui mesure la valeur totale des biens et services produits au Canada, corrigé pour l'inflation, a augmenté de 47 p. 100 entre 1990 et 2004. Au cours de la même période, la consommation totale d'énergie primaire a connu une hausse de 26 p. 100 (figure 16). La consommation d'énergie primaire par unité d'activité économique a chuté de 14 p. 100 entre 1990 et 2004.

La structure de l'économie et la répartition des activités dans le pays aident à expliquer les tendances des

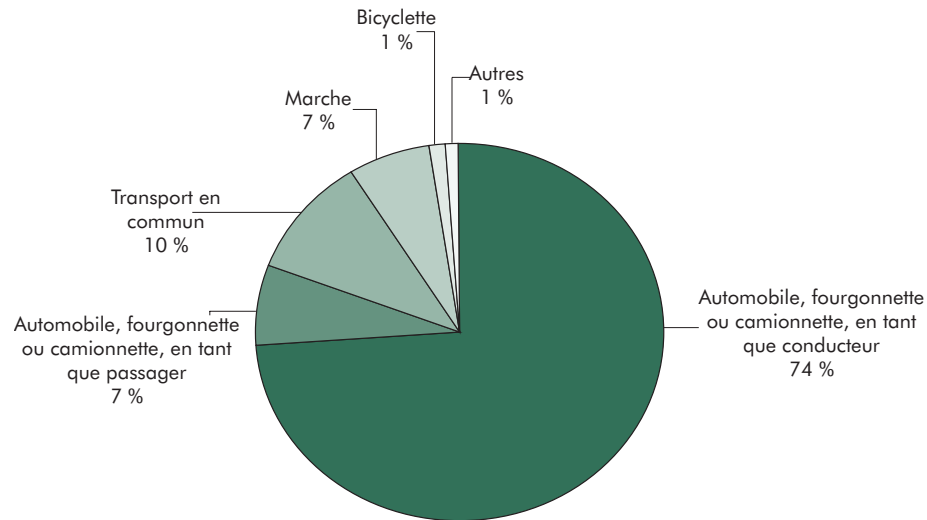
indicateurs à l'échelle nationale et régionale.

L'incidence de chaque secteur d'activité diffère en ce qui concerne l'utilisation de l'eau, l'émission de polluants et de GES. Les industries des services (le commerce, le transport, le voyage et les communications) représentent 68 p. 100 du PIB du Canada, alors que les industries de production des biens (fabrication, construction et primaire) composent le p. 100age restant (Statistique Canada, 2006a). Les sections suivantes examinent en détail plusieurs industries dont les activités influencent grandement les indicateurs de la qualité de l'air, des émissions de GES et de la qualité de l'eau douce

5.2.1 Industries du transport

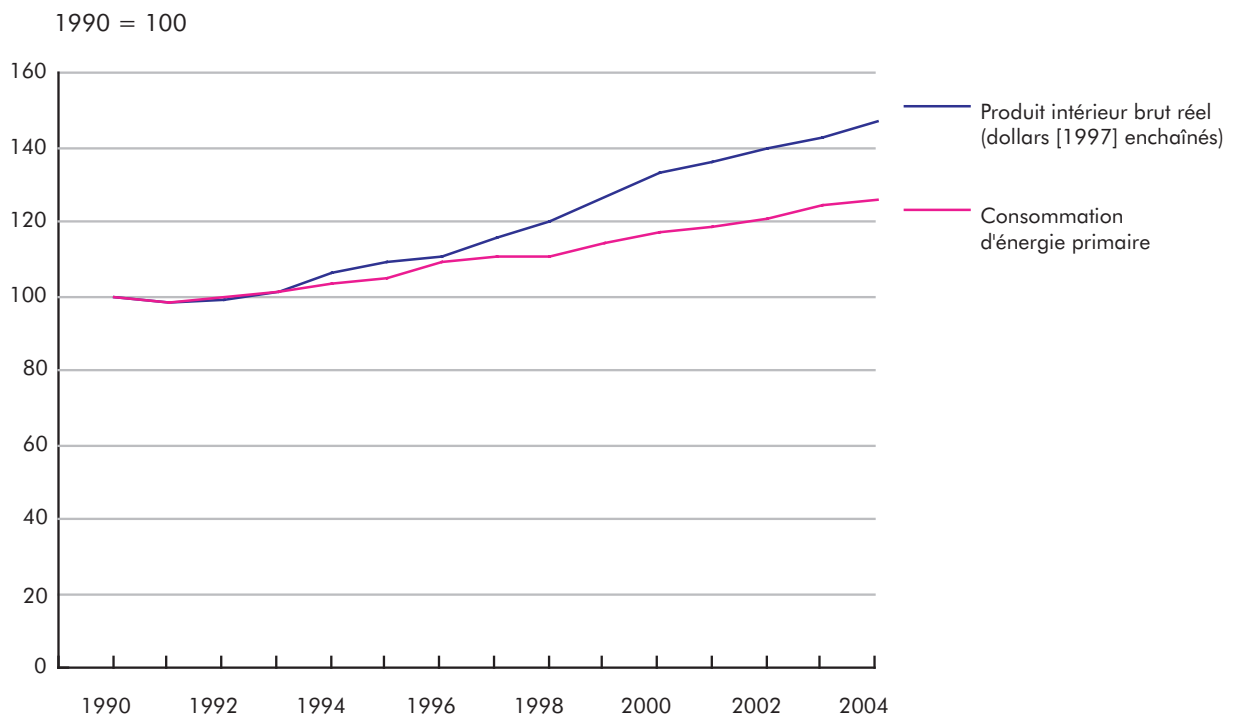
Alors que tous les modes de transport de marchandises ont augmenté depuis 1990, l'industrie du transport routier en particulier a connu une hausse spectaculaire, causée en partie par l'avènement de la livraison « juste à temps » (figure 17). Entre 1990 et 2003, les marchandises transportées par l'industrie du transport pour compte d'autrui ont grimpé de 75 p. 100, passant de 174 millions à 305 millions de tonnes. Les émissions de GES des véhicules diesel lourds ont augmenté de 83 p. 100 de 1990 à 2004 (Environnement Canada, 2006d).

Figure 15 Mode de transport au travail, Canada, 2001



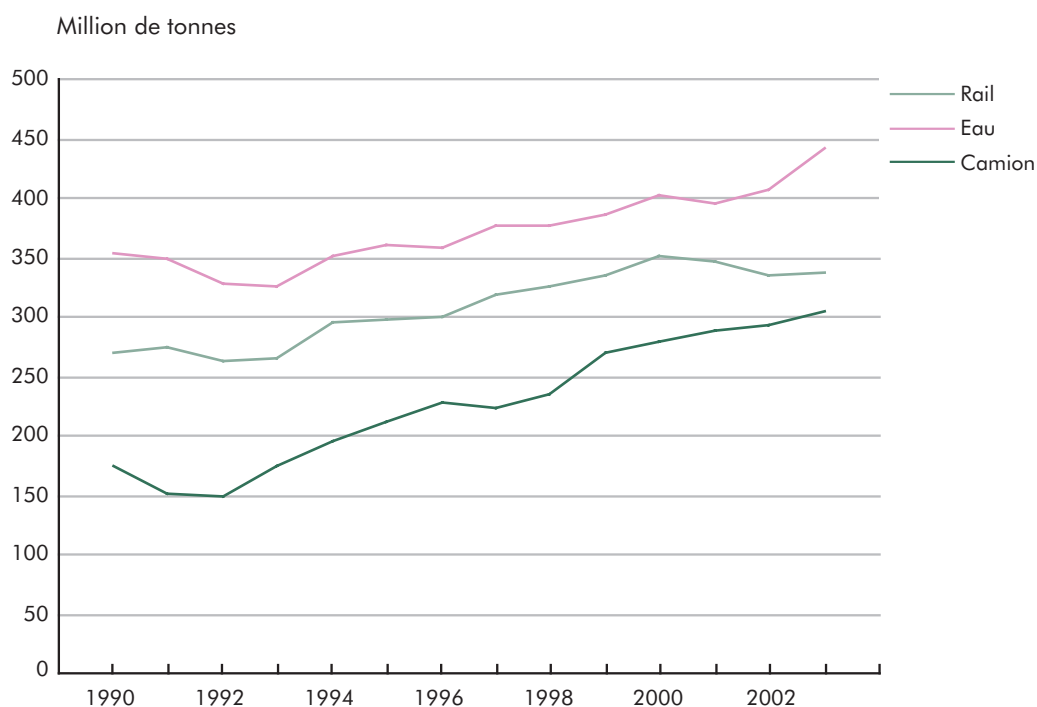
Source : Statistique Canada. Où travaillent les Canadiens et comment s'y rendent-ils? Recensement de la population de 2001 (www12.statcan.ca/francais/census01/Products/Analytic/companion/pow/contents_f.cfm; site consulté le 15 juin 2006), 2003c.

Figure 16 Produit intérieur brut et consommation d'énergie, Canada, 1990 à 2004



Source : Statistique Canada. Indicateurs de l'énergie de base, Canada; Produit intérieur brut du Canada fondé sur les dépenses, selon la province et le territoire. *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : information socio-économique*, produit n° 16-253-XWF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2006a.

Figure 17 Marchandises expédiées, selon le mode de transport, Canada, 1990 à 2003



Sources : Statistique Canada. *Le transport maritime au Canada*, s.d.a, divers numéros, produit n° 54-205-XIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario.
 Statistique Canada. *Le transport ferroviaire au Canada*, s.d.b, divers numéros, produit n° 52-216-XIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario.
 Statistique Canada. *Le camionnage au Canada*, s.d.c, divers numéros, produit n° 53-222-XIB au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario.

Les véhicules et les carburants sont de plus en plus propres. Les nouveaux règlements qui limitent la teneur en soufre du carburant diesel à 15 parties par million et les technologies qui éliminent les particules et les NO_x des émissions des moteurs de camion contribueront à l'amélioration de la qualité de l'air.

5.2.2 Production d'énergie

La production de pétrole et de gaz génère des polluants atmosphériques et des GES et utilise beaucoup d'eau. Depuis 1990, la production d'énergie primaire s'est accrue de 44 p. 100, attribuable dans une large mesure aux hausses de la production de gaz naturel et de pétrole brut (Statistique Canada, 2006a). Les sables bitumineux du Canada sont en train de devenir une source de plus en plus importante de production du pétrole brut. En 2004, les sables bitumineux représentaient plus de 38 p. 100 du pétrole brut total et de la production équivalente (Statistique Canada, 2005a). Grâce à la technologie actuelle, les dépôts de sables bitumineux du Canada se classent au deuxième rang en importance après les réserves pétrolières de l'Arabie saoudite (Association canadienne des

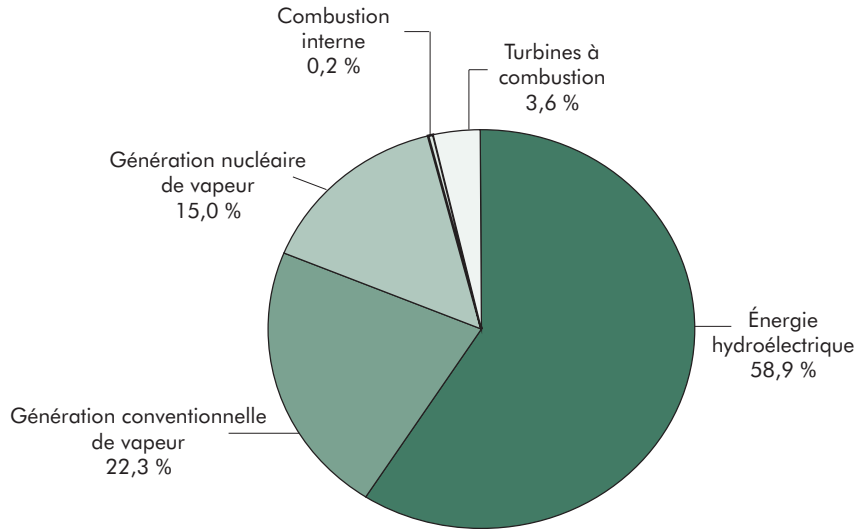
producteurs pétroliers, s.d.); toutefois, l'extraction du pétrole des sables bitumineux consomme plus d'énergie que la récupération habituelle du pétrole.

L'érection de barrages pour la production d'énergie hydroélectrique a une incidence sur les lacs et les rivières. En 2004, 59 p. 100 de l'énergie électrique a été produite à l'aide d'énergie hydraulique et 15 p. 100 provenait de sources nucléaires, tandis que le reste a été produit au moyen de combustibles fossiles grâce à la génération conventionnelle de vapeur et la combustion (figure 18). À titre de comparaison, 63 p. 100 de l'électricité a été produite à l'aide d'énergie hydroélectrique en 1990, tandis que la génération à l'aide de sources nucléaires est demeurée la même, à 15 p. 100.

5.2.3 Agriculture

Depuis plusieurs décennies, l'agriculture subit de nombreux changements, comme l'adoption rapide de nouvelles technologies et l'accroissement de la productivité. De 1981 à 2001, le nombre de fermes a diminué de 22 p. 100, alors que les terres cultivées ont augmenté de 18 p. 100.

Figure 18 Production d'électricité, selon la source, Canada, 2004



Source : Statistique Canada. Production d'électricité, selon la source. *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : information socioéconomique*, produit n° 16-253-XWF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2006a.

On a établi un lien entre l'application d'engrais agricoles et la mauvaise gestion du fumier et la présence de concentrations élevées de nutriments, comme l'azote et le phosphore, dans certains plans d'eau (Environnement Canada, 2001a). De 1981 à 2001, les zones fertilisées ont augmenté de 29,8 p. 100 pour atteindre 240 000 kilomètres carrés (Statistique Canada, 2005a). Pour l'ensemble du Canada, la production de fumier a grimpé de 13,9 p. 100 entre 1981 et 2001, les plus grandes quantités ayant été produites dans le Sud de l'Alberta, de l'Ontario et du Québec. Contrairement à la tendance générale, la production de fumier dans l'aire de drainage principale du Saint-Laurent, qui se déverse dans les Grands Lacs, a diminué de 18,0 p. 100 (Statistique Canada, 2006b).

Les pesticides, qui sont utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes, les insectes et d'autres ravageurs, peuvent potentiellement nuire aux organismes non visés. Les effets varient selon le produit chimique utilisé, ainsi que selon le degré et la durée d'exposition (United States Geological Survey, 1999). Les pesticides peuvent contaminer l'eau par ruissellement et infiltration dans les eaux souterraines. De 1981 à 2001, les dépenses réelles de l'exploitation agricole en produits chimiques, comme les herbicides, les insecticides et les fongicides, ont augmenté de 132 p. 100 (Statistique Canada, 2006a). Les activités agricoles constituent la plus importante source d'ammoniac dans l'atmosphère et contribuent également aux émissions de méthane et d'oxyde nitreux, qui sont tous deux de puissants GES

(Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2003, Environnement Canada, 2006d).

5.2.4 Autres industries

Les rejets d'effluents issus de la fabrication de pâtes et papiers, de l'exploitation minière et d'autres industries peuvent avoir une incidence sur la qualité de l'eau. Les effets vont de la toxicité pour les organismes aquatiques à l'enrichissement en éléments nutritifs (Environnement Canada, 2001a). Les procédés industriels sont également responsables des émissions de polluants atmosphériques et de GES. Selon Environnement Canada (2006d, 2006e), les rejets industriels de NO_x ont atteint 868 kilotonnes au total en 2004, une hausse de 104 p. 100 par rapport à 426 kilotonnes en 1990, alors que les installations industrielles ont généré 895 kilotonnes de COV, soit une augmentation de 3 p. 100 depuis 1990. Par contre, les rejets de particules par l'industrie ont diminué de 8 p. 100 par rapport au niveau de 1990 pour atteindre 635 kilotonnes en 2004. De 1990 à 2004, les émissions de GES générées par les industries manufacturières ont diminué de 7,2 p. 100, alors que les émissions dans le secteur des procédés industriels ont augmenté de 1,9 p. 100 (Environnement Canada, 2006f).

5.3 Coûts sociaux économiques

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2001) a conclu que l'Amérique

du Nord, notamment, devra assumer des coûts environnementaux, économiques et sociaux si les efforts s'avèrent inefficaces pour réduire les émissions de GES au niveau global. Les effets sur les ressources en eau pourraient comprendre la réduction des stocks d'eau et la diminution de la qualité de l'eau, bien que ceux-ci puissent varier selon la région. Si la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes augmentaient, les établissements humains et les terres agricoles pourraient subir des dommages. La productivité et la faune des forêts pourraient également en souffrir. L'augmentation continue des émissions pourrait causer des problèmes de santé liés à la pollution, la morbidité et la mortalité liées à la chaleur, et une incidence plus élevée de maladies hydriques et à transmission vectorielle.

Un autre élément à prendre en considération est le coût socioéconomique de la pollution. Par exemple, Santé Canada a estimé, à partir des données de huit villes (Québec, Montréal, Ottawa, Toronto, Hamilton, Windsor, Calgary et Vancouver), que, chaque année, 5 900 décès prématurés dans ces villes sont attribuables à la pollution atmosphérique (Judek et autres, 2004). Les économistes ont également tenté d'estimer les coûts sociaux d'un mauvais état de santé attribuable à la pollution atmosphérique. L'estimation financière de tous les effets sur la santé – coûts liés aux soins de santé, à la perte de productivité, aux souffrances et douleurs – s'élève à des milliards de dollars par année au Canada (Chestnut et autres, 1999).

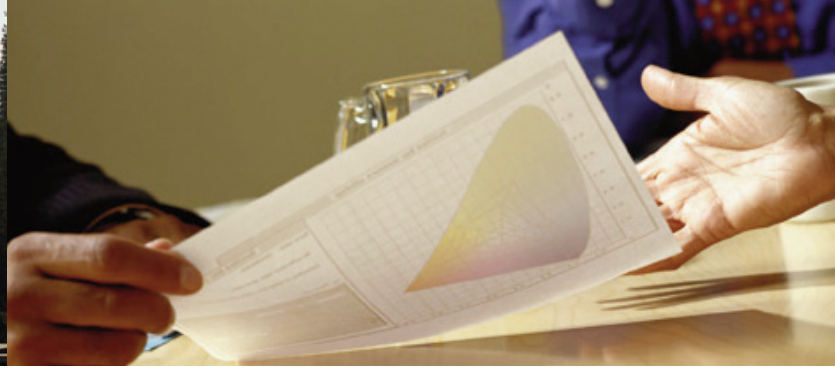
5.3.1 Dépenses pour la protection de l'environnement

Une partie de l'aspect économique des indicateurs est le coût afférent à la réduction des émissions de GES et

de la pollution de l'eau et de l'air. Les entreprises canadiennes ont substantiellement augmenté leurs dépenses en vue de protéger l'environnement. Les dépenses des industries primaires et manufacturières ont atteint 6,8 milliards de dollars en 2002, une hausse de 24 p. 100 par rapport aux dépenses en 2000. Une bonne partie de l'augmentation résulte des réponses aux nouveaux règlements en matière d'environnement et à l'effort de l'industrie en vue de réduire les émissions atmosphériques telles que les GES.

En 2002, les entreprises canadiennes ont investi 1,106 milliards de dollars afin de réduire les émissions de GES. L'industrie de l'extraction de pétrole et de gaz a dépensé près de 245 millions de dollars, suivie de l'industrie des usines de pâtes, papiers et cartons avec 242 millions de dollars (Statistique Canada 2004). En 2004, plus d'un quart des entreprises interrogées ont introduit de l'équipement neuf ou sensiblement amélioré afin de réduire les émissions de GES (Statistique Canada, 2006c).

Les entreprises ont investi 428 millions de dollars en 2002 pour prévenir et contrôler la pollution de l'eau. La même année, des sommes encore plus importantes ont été investies dans la protection de la qualité de l'air, soit environ 1,531 milliards de dollars, dont les trois quarts ont été payés par les industries pétrolière et gazière, de l'électricité et des produits du pétrole et du charbon (Statistique Canada, 2004).



6 Conclusion

Les rapports sur les indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement doivent être produits chaque année afin d'assurer le suivi des changements qui surviennent dans la qualité de l'air, les émissions de GES et la qualité de l'eau au Canada. Le but à long terme consiste à permettre les prises de décisions plus éclairées qui tiennent compte de la durabilité de l'environnement. Pour ce faire, les prochains rapports seront appuyés par un système d'information en ligne qui permettra aux utilisateurs d'examiner les détails régionaux et sectoriels et d'effectuer leurs propres analyses.

Les résultats des indicateurs pour 2006 fournissent la preuve de pressions accrues sur la durabilité de l'environnement au Canada, la santé et le bien-être des Canadiens et les conséquences potentielles sur notre performance économique à long terme. Les tendances en matière de qualité de l'air et d'émissions de GES pointent vers des menaces plus importantes pour la santé humaine et le climat de la planète, alors que les résultats liés à la qualité de l'eau indiquent que les recommandations sont dépassées, au moins à l'occasion, à bon nombre des sites de surveillance sélectionnés dans tout le pays.

L'indicateur des émissions de gaz à effet de serre est le plus élaboré des trois. Il révèle clairement une augmentation des émissions au Canada entre 1990 et 2004. En outre, il contribue à dégager les principales sources de cette hausse, c'est-à-dire la production et la consommation de pétrole, de gaz et de charbon. On continue de développer et d'améliorer cet indicateur, comme le précise la section *Prochaines étapes* du chapitre.

Les indicateurs de la qualité de l'air s'appuient sur un réseau existant de surveillance à l'échelle nationale. Toutefois, le fait d'associer les mesures politiques à la qualité de l'air, puis aux effets sur la santé humaine constitue une tâche considérable. En effet, des facteurs complexes influent sur les niveaux d'ozone et les particules fines, dont les conditions météorologiques et le transport atmosphérique de polluants. La démarche

adoptée dans le présent rapport – celle d'analyser les concentrations observées en tenant compte de l'endroit où les gens vivent – n'est qu'un début. À l'avenir, les indicateurs seront élaborés davantage grâce à la mesure systématique d'autres polluants atmosphériques et à l'analyse de leurs effets cumulatifs, qui seront ensuite intégrés à un indicateur air-santé complet.

La collecte d'information pour l'indicateur de la qualité de l'eau douce à l'échelle du pays, dont les Grands Lacs et le Nord, démontre que les compétences peuvent collaborer afin de tracer un portrait national de la qualité de l'eau. Les révisions et les améliorations apportées à cet indicateur pour les prochains rapports exigeront de mieux comprendre la précision avec laquelle les différents sites de surveillance représentent la qualité des plans d'eau ou des bassins hydrographiques dans lesquels ils se trouvent et l'exactitude avec laquelle le réseau de surveillance exprime la qualité de l'eau de toutes les rivières et de tous les lacs canadiens. L'élaboration d'un indicateur national plus précis reposera également sur le choix de variables et l'élaboration de recommandations sur la qualité de l'eau qui correspondent mieux à la diversité écologique des plans d'eau du Canada.

Les nouvelles enquêtes, connaissances scientifiques et recommandations ainsi que l'amélioration de la capacité de surveillance, de la gestion de données et des méthodes d'analyse seront avantageuses pour les prochains rapports. Ce rapport a mis les trois

indicateurs dans un contexte socioéconomique. Toutefois, un travail plus poussé est nécessaire pour compléter la transition depuis la communication des résultats des indicateurs séparément à leur

communication sous la forme d'un ensemble intégré à d'autres renseignements sur l'environnement, à des mesures de la performance économique et à des indices du progrès social.

Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Agriculture et l'environnement : Air (www.agr.gc.ca/policy/environment/air_01_f.phtml); site consulté le 18 septembre 2006), 2003.

Association canadienne des producteurs pétroliers. *Oil Sands Resources, Production and Projects*, s.d. (www.capp.ca; site consulté le 24 août 2006).

Burnett, R.T., S. Bartlett, B. Jessiman, P. Blagden, P.R. Samson, S. Cakmak, D. Stieb, M. Raizenne, J.R. Brook et T. Dann. *Measuring progress in the management of ambient air quality: the case for population health. Journal of Toxicology and Environmental Health Part A*, 68(13-14), 2005, p. 1289 à 1300.

Conseil canadien des ministres de l'Environnement. « Indice de la qualité des eaux du CCME 1.0 – Manuel de l'utilisateur », *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (1999)*, Winnipeg, Manitoba, 2001.

Conseil canadien des ministres de l'Environnement. *Document d'orientation sur l'évaluation de la conformité : standards pancanadiens relatifs aux particules (PM) et à l'ozone*, Winnipeg, Manitoba, 2004.

Conseil du bassin du fleuve Mackenzie. *Rapport présenté par le Conseil du bassin du fleuve Mackenzie sur l'état de l'écosystème aquatique 2003/2004*. Environnement Canada, Alberta Environment, British Columbia Department of Water, Land and Air Protection, Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Gouvernement du Yukon, Saskatchewan, Premières Nations, 2004, 213 pages.

Chestnut, L.G., D. Mills et R.D. Rowe. *Air Quality Valuation Model Version 3.0 (AQVM 3.0). Report 2: Methodology*, rapport préparé pour Environnement Canada et Santé Canada, Boulder, Colorado, États-Unis, Stratus Consulting, 1999.

Conway, F. *Sciences atmosphériques et ozone au niveau du sol : standards pancanadiens relatifs aux MP et à l'ozone : rédaction finale*, rapport préparé pour le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Ottawa, Ontario, Environnement Canada, 2003.

Coote, D.R. et L.J. Gregorich. « La qualité de l'eau », *La santé de l'eau : vers une agriculture durable au Canada*. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa, Ontario, 2000.

Dann, T. et F. Conway. Communications personnelles de T. Dann (Centre de technologie environnementale, Environnement Canada) et F. Conway (Direction de l'évaluation scientifique de l'intégration, Environnement Canada), Ottawa, Ontario, 21 septembre 2005.

Environnement Canada. *Base de données des principaux contaminants atmosphériques*, s.d.a (www.ec.gc.ca/pdb/cac/cac_home_f.cfm; site consulté le 15 septembre 2006).

Environnement Canada. *Le smog hivernal*, s.d.b (www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/default.asp?lang=Fr&n=AFF4D58F-1; site consulté le 15 septembre 2006).

Environnement Canada. s.d.c (www.ec.gc.ca/eco/wycd/road_f.html; site consulté le 15 septembre 2006).

Environnement Canada. « Statistiques sur les niveaux et débits d'eau » (pour la station 01CD005), *Relevés hydrologiques du Canada*, s.d.d (www.wsc.ec.gc.ca/staflo/index_f.cfm?cname=HydromatD.cfm; site consulté le 24 octobre 2005).

Environnement Canada. *Menaces pour les sources d'eau potable et les écosystèmes aquatiques au Canada*, série de rapports d'évaluation scientifique de l'Institut national de recherche sur les eaux, n° 1, Burlington, Ontario, Institut national de recherche sur les eaux, 2001a.

Environnement Canada. *L'état des effluents urbains au Canada*, Ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario, 2001b.

Environnement Canada. *Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) : Sommaire des données annuelles pour 2002*, rapport EPS 7/AP/35, Ottawa, Ontario, 2003.

Environnement Canada. *Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) : La qualité de l'air au Canada, sommaire pour 2001 et analyse des tendances pour 1990 à 2001*, rapport EPS 7/AP/36, Ottawa, Ontario, 2004a.

Environnement Canada. *Menaces pour la disponibilité de l'eau au Canada*, série de rapports d'évaluation scientifique de l'Institut national de recherche sur les eaux, n° 1, Burlington, Ontario, Institut national de recherche sur les eaux, 2004b.

Environnement Canada. *Évaluation scientifique 2004 des dépôts acides au Canada : sommaire des résultats clés*, Ottawa, Ontario, Service météorologique du Canada, 2005.

Environnement Canada. *Rapport d'inventaire national – émissions et absorptions des gaz à effet de serre au Canada : 1990-2004*. Division des gaz à effet de serre, Ottawa, Ontario, 2006a.

Environnement Canada. *Inventaire national des rejets de polluants 2004* (www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_dat_rep_f.cfm; site consulté le 6 juin 2006 et le 15 août 2006), 2006b.

Environnement Canada. *Fiche d'information Renseigner les Canadiens sur la pollution de l'eau – l'Inventaire national des rejets de polluants du Canada*, document préliminaire (août 2006), Ottawa, Ontario, 2006c.

Environnement Canada. *Sommaires des émissions de principaux contaminants atmosphériques (PCA)* (www.ec.gc.ca/pdb/cac/Emissions1990-2015/emissions1990-2015_f.cfm; site consulté le 29 septembre 2006), 2006d.

Environnement Canada. *Données sur les émissions des principaux contaminants atmosphériques pour 2004*. Direction des données sur la pollution, Section des principaux contaminants atmosphériques, document non publié, reçu le 12 octobre 2006, 2006e.

Environnement Canada. *Inventaire canadien des gaz à effet de serre pour 2004 – Résumé des tendances* (www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory_report/2004/2004summary_f.cfm; site consulté le 9 juin 2006), 2006f.

Environnement Canada et le United States Environmental Protection Agency. *L'état des Grands Lacs 2003*, rapport préparé pour les gouvernements du Canada et des États-Unis, Ottawa, Ontario, et Washington, D.C., 2003.

Environnement Canada, Ministère de l'Environnement du Québec et Ville de Montréal. *Le chauffage résidentiel au bois – Sommaire des résultats obtenus de 1999 à 2002*, Environnement Canada (www.qc.ec.gc.ca/dpe/Anglais/dpe_main_en.asp?air_qualit_rdp; site consulté le 15 septembre 2006), 2004.

Fidler, L.E. et S.B. Miller. *British Columbia Water Quality Criteria for Dissolved Gas Supersaturation – Technical Report*. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, le ministère des Pêches et des Océans et Environnement Canada, par Aspen Applied Sciences Ltd., Cranbrook, Colombie-Britannique, 1997.

Gouvernement du Canada. *Troisième rapport national du Canada sur les changements climatiques : mesures prises en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*, produit no En21125/2001F au catalogue d'Environnement Canada, Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario, 2001.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. *Changements climatiques 2001 : Rapports de synthèse, résumé à l'intention des décideurs*, troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, Suisse, 2001, 184 pages.

Houghton, J.T., Jenkins, G.J. et J.J. Ephraim (éds.) contribution du groupe I de travail au Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. *Scientific Assessment of Climate Change*, Cambridge, Angleterre, Cambridge University Press, 1990, 365 pages.

Institut canadien d'information sur la santé, Association pulmonaire du Canada, Santé Canada et Statistique Canada. *Les maladies respiratoires au Canada*, Ottawa, Ontario, Santé Canada, 2001.

Judek, S., B. Jessiman, D. Stieb et R. Vet. *Estimation de la surmortalité causée par la pollution atmosphérique au Canada*, Division des effets de la pollution de l'air sur la santé, Santé Canada, Service météorologique du Canada, Environnement Canada, (www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/nr-cp/2005/2005_32bk2_f.html; site consulté le 24 octobre 2005), 2004.

Leech, J.A., W.C. Nelson, R.T. Burnett, S. Aaron et M. Raizenne. *It's about time: a comparison of Canadian and American time-activity patterns*. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, 12, p. 427 à 432, 2002.

Lemmen, D.S. et F.J. Warren (éds.) *Impacts et adaptation liés aux changements climatiques : perspective canadienne*, produit n° M174-2/2004F au catalogue, Direction des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Ottawa, Ontario, Ressources naturelles Canada, 2004.

Liu, L. *Effets des particules fines sur la santé humaine : mise à jour en appui aux standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone*, rapport préparé pour le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Ottawa, Ontario, Santé Canada, 2004.

McNiven et Puderer. *Délimitation du Nord canadien : un examen de la relation nord-sud au Canada*, document de travail de la géographie n° 2000-3, produit n° 92F0138MIF2000003 au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2000.

Mehdi, B. (éd.) *Adapting to Climate Change: An Introduction to Canadian Municipalities*. Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation (C-CIARN), 2006, 32 pages.

Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUÉ). *Global Mercury Assessment*, Genève, Suisse, Programme interorganisations pour la gestion rationnelle des produits chimiques, 2002.

Ressources naturelles Canada. « Cours d'eau », *L'Atlas du Canada*, s.d. (atlas.gc.ca/site/francais/learningresources/facts/rivers.html/document_view; site consulté le 25 octobre 2005).

Ressources naturelles Canada. *Évolution de l'efficacité énergétique au Canada, de 1990 à 2003* (oe.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/donnees_f/evolution05/index.cfm?attr=0; site consulté le 12 juin 2006), 2005a.

Ressources naturelles Canada. *L'état de l'efficacité énergétique au Canada, Rapport 2005 de l'Office de l'efficacité énergétique*, Bureau de l'efficacité énergétique, Gatineau, Québec, produit n° M141-7/2004 au catalogue de Ressources naturelles Canada, 2005b.

Ressources naturelles Canada. *Enquête sur l'utilisation de l'énergie par les ménages*, produit n° M144-120M2003F du catalogue Ressources naturelles Canada, Ottawa, Ontario (oe.nrcan.gc.ca/publications; site consulté le 12 juin 2006), 2006.

Schindler, D.W. et J.P. Smol. *Cumulative effects of climate warming and other human activities on freshwaters of Arctic and sub-Arctic North America*, *Ambio*, 35(4), 2006, p. 160 à 168.

Schwartz, J. « Air pollution and children's health », *Pediatrics*, vol. 113, suppl. n° 4, 2004, p. 1037 à 1043.

Société canadienne d'hypothèques et de logement. *L'Observateur du logement au Canada 2004*, produit n° 63611 du catalogue, 2004.

Statistique Canada. *Le transport maritime au Canada*, s.d.a, différents numéros, produit n° 54-205-XIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario.

Statistique Canada. *Le transport ferroviaire au Canada*, s.d.b, différents numéros, produit n° 52-216-XIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario.

Statistique Canada. *Le camionnage au Canada*, s.d.c, différents numéros, produit n° 53-222-XIB au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario.

Statistique Canada. *Un aperçu national : chiffres de population et des logements, Recensement de 2001*, produit n° 93-360-XPB au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2002.

Statistique Canada. *L'activité humaine et l'environnement : statistiques annuelles 2003*, produit n° 16-201-XIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2003a.

Statistique Canada. *Fichier des limites des divisions de recensement : écoumène agricole du Recensement de l'agriculture de 2001 – Manuel de référence*, produit n° 92F0175XIF du catalogue, Ottawa, Ontario, 2003b.

Statistique Canada. *Où travaillent les Canadiens et comment s'y rendent-ils?, Recensement de la population 2001* (www12.statcan.ca/francais/census01/Products/Analytic/companion/pow/contents_f.cfm; site consulté le 15 juin 2006), 2003c.

Statistique Canada. *Dépenses de protection de l'environnement du secteur des entreprises, 2002*, produit n° 16F0006XIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2004.

Statistique Canada. *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada*, produit n° 57-003 au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2005a.

Statistique Canada. *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : information socio-économique, 2006*, produit n° 16-253-XWF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ontario, 2006a.

Statistique Canada. *Profil géographique de la production de fumier au Canada, 2001* (www.statcan.ca/francais/research/21-601-MIF/21-601-MIF2006077.pdf; site consulté le 15 août 2005), 2006b.

Statistique Canada. *Systèmes et matériel pour la conservation d'énergie* (www.statcan.ca/Daily/Francais/060711/q060711d.htm; site consulté le 13 décembre 2005), 2006c.

Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. *Les indicateurs d'environnement et de développement durable pour le Canada*, Ottawa, Ontario, 2003.

United States Environmental Protection Agency. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources*, 5^e éd., rapport AP-42, Research Triangle Park, Caroline du Nord, 1996.

United States Environmental Protection Agency. *The Ozone Report: Measuring Progress through 2003*, rapport 454/K-04-001, Research Triangle Park, Caroline du Nord, 2004.

United States Geological Survey. *The Quality of Our Nation's Waters; Nutrients and Pesticides*, circulaire 1225 (pubs.usgs.gov/circ/circ1225/; site consulté le 18 mai 2006), 1999.

Warneck, P. *Chemistry of the Natural Atmosphere*, San Diego, Academic Press, 1988.

Willey, J., N. Gilbert, et N. Lyrette. *Effets de l'ozone sur la santé humaine : mise à jour en appui aux standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone*, version révisée, document préparé pour le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Ottawa, Ontario, Santé Canada, 2004.

Annexe 1

Description de l'indicateur de la qualité de l'air

Les indicateurs de la qualité de l'air sont conçus pour suivre les tendances nationale et régionale à long terme de l'exposition humaine aux concentrations d'ozone et de $P_{2,5}$.

Surveillance de la pollution atmosphérique

Le Canada possède un réseau coordonné de surveillance de la pollution de l'air comprenant des stations situées à travers le pays. Une base de données nationale sur les concentrations de polluants atmosphériques renferme de l'information fournie par le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), un réseau fédéral-provincial-territorial coopératif qui s'intéresse principalement à la qualité de l'air en milieu urbain (Environnement Canada, 2003). Vient compléter l'information du RNSPA, celle du Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations, un réseau fédéral qui mesure les niveaux naturels des polluants atmosphériques dans les régions rurales et éloignées.

Ozone troposphérique

De 1990 à 2004, les concentrations horaires d'ozone troposphérique ont été enregistrées dans 255 stations de surveillance réparties dans tout le pays. Les ensembles de données enregistrées dans 76 de ces stations étaient assez complets pour cette période pour permettre l'analyse des tendances nationales (figure 1). Les ensembles de données de ces mêmes stations, moins trois stations qui n'appartenaient à aucune des cinq grappes géographiques prises en compte, ont servi à l'analyse des tendances régionales de 1990 à 2004 (figure 2). Les ensembles de données enregistrées dans 159 stations de surveillance pendant la saison chaude de 2004 étaient assez complets pour permettre un rapport sur l'état des concentrations d'ozone troposphérique en 2004 (carte 1). (Voir la carte A.1 pour connaître l'emplacement des stations de surveillance de l'ozone.)

On estime à ± 10 p. 100 l'erreur dans les mesures des concentrations d'ozone à chaque station d'échantillonnage (Dann et Conway, 2005). Certaines stations d'échantillonnage sont sujettes à des

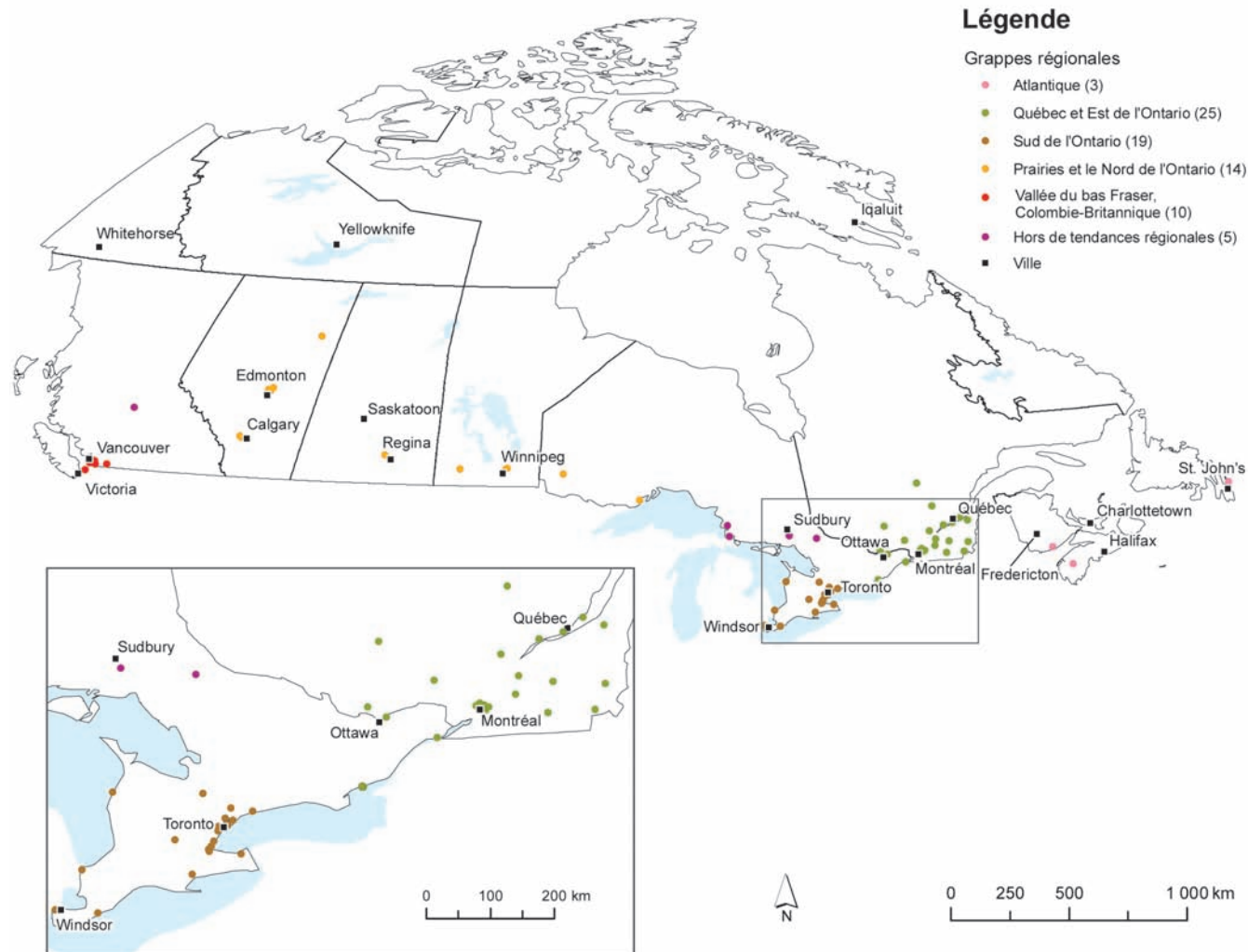
vérifications de contrôle fédérales. Les organismes qui fournissent des données dans la base du RNSPA peuvent effectuer des vérifications de contrôle additionnelles et s'efforcent, par souci de cohérence nationale, de respecter les normes établies d'assurance et de contrôle de la qualité.

L'indicateur d'ozone troposphérique a été calculé chaque année de la façon suivante. Pour chaque station, on a d'abord calculé les moyennes des concentrations horaires d'ozone troposphérique par période de huit heures (pendant 24 périodes de huit heures se chevauchant; chaque période débutant une heure après le début de la période précédente et incluant les sept heures précédentes). Ensuite, on a déterminé les maximums de ces moyennes sur une base de 24 heures. La moyenne de ces maximums quotidiens a ensuite été calculée pour l'ensemble de la saison chaude (du 1^{er} avril au 30 septembre). Enfin, on a pondéré selon la distribution de la population les moyennes saisonnières par station, puis calculé la moyenne de ces moyennes pour arriver à une estimation annuelle de l'indicateur.

Particules fines ($P_{2,5}$)

En 1984, soit la première année de surveillance des $P_{2,5}$, les concentrations ont été mesurées dans quelques villes canadiennes seulement. L'analyse gravimétrique a été utilisée pour prélever des échantillons de $P_{2,5}$ en faisant passer de l'air dans un milieu filtrant sélectif relatif à la taille et en pesant ce dernier. Le recours à ce type d'échantillonnage par filtre est exigeant en main-d'œuvre et en ressources. Il nécessite l'envoi de chaque échantillon prélevé à un laboratoire agréé, où il fait l'objet d'une pesée manuelle. D'autres méthodes qui surveillent les $P_{2,5}$ de façon continue et fournissent des données connexes horaires, en temps réel et *in situ*, ont fait leur apparition au milieu des années 1990 et font l'objet d'un déploiement graduel dans différents sites partout au Canada. Ces nouvelles méthodes automatisées remplacent ou complètent l'échantillonnage par filtre. Depuis 2000, deux nouvelles méthodes de surveillance des $P_{2,5}$ ont été déployées, à savoir la balance microélectronique TEOM

Carte A.1 Emplacement des stations de surveillance utilisées pour calculer l'indicateur d'ozone



Note : Le nombre de stations de surveillance est 76. Environnement Canada a défini les grappes régionales.

Sources : Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) d'Environnement Canada; Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada.

(*Tapered Element Oscillating Microbalance*)¹³ et le dispositif d'atténuation bêta (DAB)¹⁴. Le programme d'échantillonnage par filtre se poursuit et fournit d'ailleurs le dossier historique requis pour l'analyse des tendances.

Une analyse comparative de la pesée manuelle et des instruments TEOM permet d'en confirmer la bonne complémentarité pendant l'été. Les stations d'échantillonnage peuvent faire l'objet de vérifications de contrôle fédérales, et les organismes qui alimentent

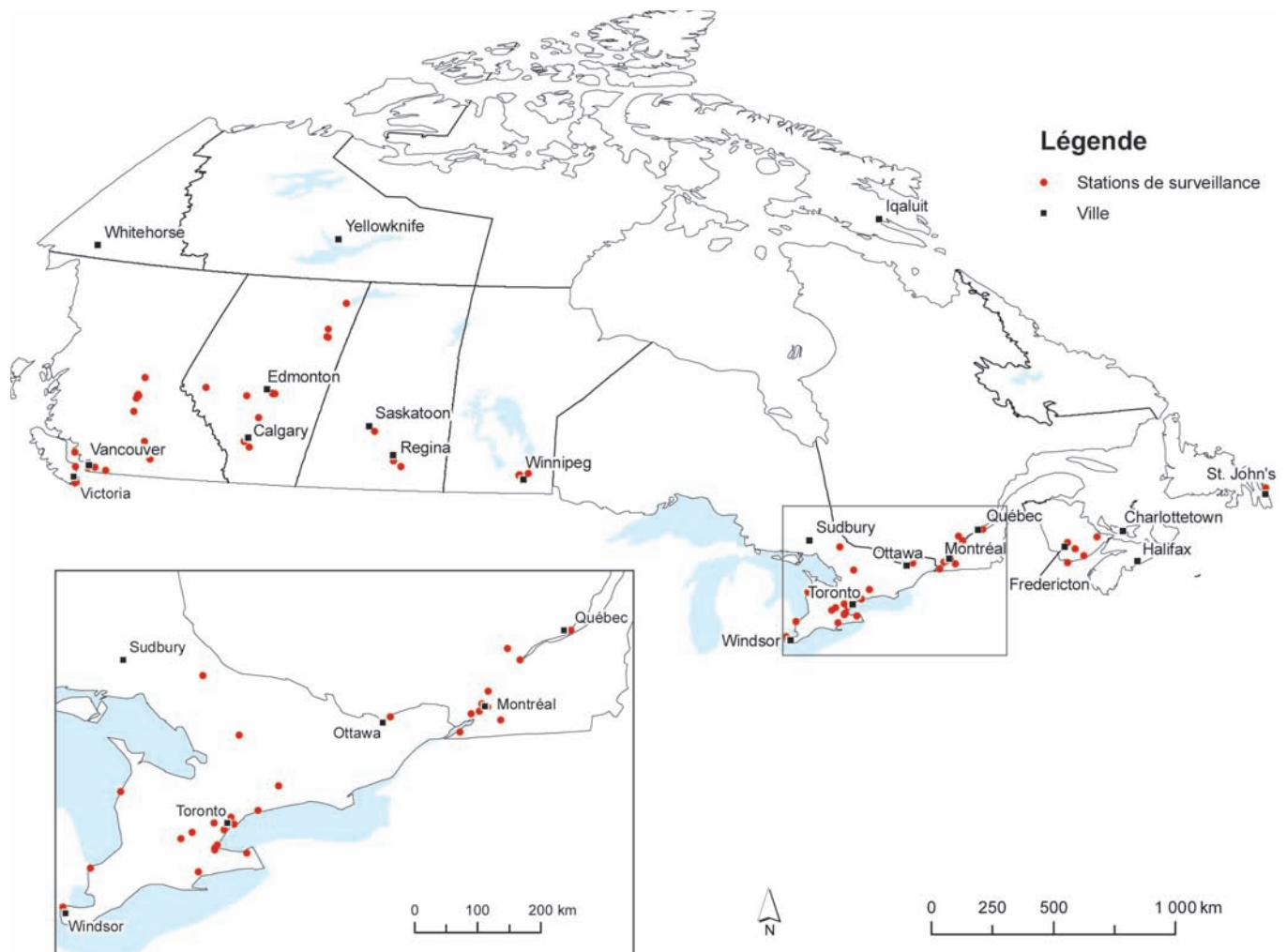
la base de données du RNSPA peuvent effectuer d'autres vérifications de contrôle.

De 2000 à 2004, 136 stations de surveillance ont enregistré des observations horaires de la concentration de $P_{2,5}$ à l'échelle du pays. Pour les besoins du présent rapport, 63 sites de surveillance disposaient de suffisamment de données pour calculer les concentrations de $P_{2,5}$ moyennes pendant la saison chaude pour la période de 2000 à 2004, et 117 sites de surveillance disposaient d'assez de données pour

13. Méthode dont l'utilisation est la plus répandue au Canada; 125 au total en 2004.

14. De plus en plus déployé dans le Canada atlantique; 26 au total en 2004.

Carte A.2 Emplacement des stations de surveillance utilisées pour analyser les tendances de l'indicateur de la qualité de l'air des P_{2,5}



Note : Le nombre de stations de surveillance est 63.

Sources : Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) d'Environnement Canada; Division des comptes et de la statistique de l'environnement, Statistique Canada.

produire un rapport en 2004 (carte 2). La période de 24 heures ayant servi au calcul des moyennes se fondait sur des aspects de la santé, ce qui correspond à l'unité couramment utilisée pour évaluer l'exposition aux P_{2,5}. Les données étaient insuffisantes pour procéder à l'analyse des P_{2,5} à l'échelle régionale. (Voir la carte A.2 pour connaître l'emplacement des stations de surveillance des P_{2,5}.)

L'indicateur de P_{2,5} a été calculé chaque année de la façon suivante. Pour chaque station, on a d'abord calculé la moyenne quotidienne des concentrations horaires de P_{2,5}. Ensuite, on a établi la moyenne des moyennes quotidiennes pour l'ensemble de la saison chaude (du 1^{er} avril au 30 septembre). Enfin, on a pondéré selon la distribution de la population les

moyennes saisonnières par station, puis calculé la moyenne de ces moyennes pour arriver à une estimation annuelle de l'indicateur.

Pondération des concentrations selon la population

Les stations de surveillance du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) sont généralement situées dans des régions où la population est plus dense, mais leur nombre n'est pas directement proportionnel à la population totale dans chaque région. Ainsi, dans le présent rapport, les concentrations moyennes d'ozone et de P_{2,5} pendant la saison chaude sont pondérées selon la population afin de les rajuster proportionnellement à l'exposition de la population. Les données de recensement ont été utilisées pour estimer le nombre de Canadiens qui

habitent dans un rayon de 40 km de chaque site de surveillance. La concentration pondérée selon la population a été calculée en faisant la somme des produits du chiffre de population et de la concentration moyenne du polluant en saison chaude à chaque site de surveillance, puis en divisant ensuite par la population totale la somme des chiffres de population à tous les sites de surveillance.

Le rajustement en fonction de la population accorde une pondération supérieure aux mesures de la pollution atmosphérique observées dans les régions à plus forte densité de population, de sorte que les indicateurs sont plus représentatifs de l'exposition de la population aux polluants atmosphériques. Il importe de mentionner que les indicateurs assurent actuellement le suivi de la population observée par le RNSPA et non de la population totale du pays.

Interprétation de la tendance et signification statistique des indicateurs de la qualité de l'air

Il convient d'examiner avec soin la pente des lignes de tendance lors de l'interprétation des tendances des indicateurs de la qualité de l'air. Il se peut que l'ampleur des pentes de tendance statistiquement significatives ne soit pas toujours importante sur le plan environnemental lorsqu'on la compare aux seuils de détection, aux niveaux naturels et aux normes en matière de qualité de l'air.

Néanmoins, en ce qui a trait aux indicateurs de la qualité de l'air, il n'existe aucun seuils établis au-dessous desquels les deux indicateurs de l'exposition de la population à l'ozone troposphérique et aux $P_{2,5}$ sont sans danger et ne constituent aucun risque pour la santé humaine. Par conséquent, une augmentation des pentes de tendance pour ces indicateurs, quelle qu'en soit l'ampleur, peut sonner l'alerte quant à un risque potentiel accru pour la santé.

Des tests statistiques non paramétriques ont été menés afin d'examiner l'orientation et l'importance du taux de changement annuel dans les indicateurs de la qualité de l'air. Le test standard d'analyse des tendances Mann-Kendall a permis de déterminer l'orientation des changements annuels alors que l'estimation des pentes de tendances selon la méthode Sen a permis d'évaluer l'ampleur des taux observés. La méthode Sen est une méthode d'estimation non paramétrique des pentes linéaires couramment utilisée dans le domaine des statistiques environnementales utilisant des données chronologiques.

Les tendances ont été calculées et testées seulement pour les séries chronologiques qui s'étendent sur plus de 15 ans. Les variables confusionnelles et l'autocorrélation possible seront étudiées de plus près à l'avenir.

En ce qui concerne l'indicateur d'ozone (figure 1), l'augmentation signalée était de 0,9 p. 100 par année, avec un intervalle de confiance de 90 p. 100 entre 0,1 et 1,6 p. 100 par année.

Quant aux indicateurs d'ozone régionaux (figure 2), l'augmentation rapportée dans le Sud de l'Ontario était de 1,3 p. 100 par année, avec un intervalle de confiance de 90 p. 100 entre 0,1 et 2,6 p. 100 par année. Il n'y a eu aucune augmentation ou diminution statistiquement significative dans les quatre autres régions; par conséquent, ces régions n'ont fait l'objet d'aucun rapport sur les tendances.

Vous trouverez de plus amples renseignements au sujet de ces indicateurs sur le site Web du gouvernement du Canada (www.environmentandresources.ca) et le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca).

Annexe 2

Description de l'indicateur des émissions de gaz à effet de serre

L'indicateur des émissions de gaz à effet de serre ainsi que les renseignements connexes concernant les données et les tendances de l'information sont tirés du Rapport d'inventaire national du Canada, 1990-2004, un rapport annuel préparé par Environnement Canada pour répondre aux exigences de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) (Environnement Canada, 2006a). Les estimations des émissions de GES sont faites selon les procédures et les lignes directrices prescrites par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et sont revues, chaque année, par une équipe d'examen composée d'experts des Nations Unies. L'indicateur permet d'estimer le total des émissions anthropiques (d'origine humaine) annuelles des six principaux GES que le Canada rejette dans l'atmosphère :

Dioxyde de carbone (CO₂) : Les émissions de ce gaz résultent, entre autres, d'activités humaines telles que la combustion de carburants fossiles, la déforestation et les procédés industriels.

Méthane (CH₄) : Les émissions de ce gaz résultent d'activités telles que l'élevage du bétail, la combustion incomplète de la biomasse, les fuites de gaz naturel durant leur transport et les mécanismes de distribution comme les pipelines, le charbonnage ainsi que la décomposition de matières organiques dans les décharges.

Oxyde nitreux (N₂O) : On émet ce gaz lorsqu'on cultive le sol, en épandant des engrais azotés, en produisant du nylon ainsi qu'en brûlant des combustibles fossiles et du bois.

L'industrie de l'électricité émet de l'**hexafluorure de soufre (SF₆)** lorsqu'elle installe, entretient et met au rebut des dispositifs tels que des disjoncteurs, des sous-stations isolées au gaz et des appareillages de commutation. L'hexafluorure de soufre est également utilisé durant la production primaire de magnésium.

Les **hydrofluorocarbures** et les **hydrocarbures perfluorés** sont notamment utilisés dans les appareils frigorifiques,

les extincteurs et les conditionneurs d'air. Les émissions de ces gaz sont produites lorsque ces appareils sont utilisés et aussi lorsqu'ils sont mis au rebut.

La production de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde nitreux est d'origine naturelle et humaine. L'hexafluorure de soufre, les hydrofluorocarbures et les hydrocarbures perfluorés proviennent de sources humaines seulement.

On calcule l'estimation totale des émissions en additionnant les estimations individuelles pour chacun de ces six gaz. Toutes ces émissions individuelles sont ensuite converties en équivalents-CO₂, en multipliant les émissions estimées de chaque gaz par un facteur de pondération appelé « potentiel de réchauffement de la planète » qui est propre au gaz. Ce potentiel représente l'ampleur du réchauffement sur 100 ans, qui résulte de l'ajout d'une unité de chaque gaz à l'atmosphère par rapport au résultat de l'ajout d'une unité de dioxyde de carbone. Afin de déterminer leur équivalent-CO₂, chaque unité de méthane, par exemple, est multipliée par 21 et chaque unité d'oxyde nitreux l'est par 310.

Les estimations pour chacun des GES sont obtenues en additionnant les estimations individuelles pour les différentes activités. En général, les mesures de la quantité d'activité (p. ex. le kilométrage parcouru ou la quantité d'un certain produit manufacturé) sont multipliées par les émissions produites par unité de cette activité. Les estimations des émissions par unité d'activité, aussi appelées facteurs d'émission, sont fondées sur des mesures de taux d'émission représentatifs pour un niveau d'activité donné, compte tenu d'un ensemble donné de conditions de fonctionnement (United States Environmental Protection Agency, 1996). Certains facteurs d'émission peuvent être calculés pour une installation industrielle particulière; la plupart de ces facteurs s'obtiennent plus généralement à partir de moyennes nationales ou internationales.

L'indicateur n'inclut pas les émissions provenant de sources naturelles (p. ex. celles générées par la décomposition des matériaux, la respiration des plantes

ENCADRÉ A.1

Compte des émissions de gaz à effet de serre de Statistique Canada

Le Compte des émissions de gaz à effet de serre de Statistique Canada forme l'assise de la figure 7. Créé suivant les concepts du Système de comptabilité nationale¹, il utilise bon nombre des mêmes données de référence que l'inventaire des gaz à effet de serre créé par Environnement Canada; toutefois, l'information est refondue selon le cadre des marchandises et le cadre de l'industrie du Système de comptabilité nationale afin que les données sur les émissions puissent être utilisées pour la modélisation économique. Ce lien permet notamment l'utilisation des comptes d'entrées-sorties de Statistique Canada pour analyser l'influence réciproque entre la production et la consommation de produits et de services et les émissions de GES qui découlent de ces activités. Selon le modèle d'entrées-sorties, les émissions de la production de biens et de services sont attribuées à l'acheteur final.

Le Compte des émissions de gaz à effet de serre de Statistique Canada fournit des estimations d'émissions pour 119 industries et deux catégories de dépenses des ménages. En plus des données détaillées sur les émissions produites selon le secteur, plusieurs indicateurs de l'« intensité » environnement-économie sont tirés du Compte des émissions de gaz à effet de serre de Statistique Canada, dont l'intensité des GES issus de la production industrielle brute, l'intensité des GES liés à la consommation ménagère et l'intensité des GES attribuables aux exportations nettes.

Les coefficients d'émission d'Environnement Canada sont appliqués aux données du Compte d'utilisation d'énergie de Statistique Canada (qui s'appuie également sur les cadres de l'industrie et des marchandises du Système de comptabilité nationale). Les données sur l'utilisation de l'énergie proviennent principalement de l'Enquête sur la consommation industrielle d'énergie de Statistique Canada, d'enquêtes sur le transport, du Bulletin sur la disponibilité et l'écoulement d'énergie au Canada et du recensement des mines effectué par Ressources naturelles Canada. D'autres estimations des émissions qui ne sont pas liées à la consommation de combustibles fossiles sont tirées directement de l'inventaire des gaz à effet de serre d'Environnement Canada et appliquées aux industries appropriées dans le Système de comptabilité nationale.

Les catégories de demande finale indiquées à la figure 7 se définissent comme suit :

Exportations : Rentrées de fonds d'autres provinces et territoires ou de l'étranger, liées à la vente de marchandises ou de services. Le troc, l'octroi et le don de produits et de services en guise de cadeaux constituent également des exportations.

Formation brute de capital fixe (subdivisée en « Construction » et « Machines et matériel ») : Valeur des acquisitions d'un producteur, dont sont soustraites les cessions, et des immobilisations pendant la période comptable, auxquelles viennent se greffer certains ajouts à la valeur d'actifs non produits (comme les actifs du sous-sol ou les améliorations majeures à la superficie, à la qualité ou à la productivité d'un terrain) et réalisés par l'activité productive des unités de type institutionnel.

Dépenses courantes nettes du gouvernement : Activités économiques du gouvernement fédéral (dont la défense), des gouvernements provinciaux et territoriaux, des administrations municipales, des universités, collèges, écoles de formation professionnelle et de métiers, des hôpitaux et des établissements de soins spéciaux pour bénéficiaires internes subventionnés par l'État, ainsi que des écoles et des commissions scolaires publiques.

Inventaires : Stocks d'extrants que détiennent les unités qui les ont produits avant qu'ils ne soient traités de façon plus poussée, vendus ou livrés à d'autres unités, ou utilisés à d'autres fins, ainsi que les stocks d'extrants acquis auprès d'autres unités, destinés à la consommation intermédiaire ou à la revente sans autre traitement.

Dépenses personnelles : Achats de produits, taxes à la consommation, salaires et traitements, et revenu supplémentaire du travail des personnes employées dans le secteur des particuliers. Inclut les particuliers, les familles et les organismes privés à but non lucratif.

1. Les lecteurs qui souhaitent en savoir plus sur le Système de comptabilité nationale de Statistique Canada sont invités à consulter le site Web à l'adresse www.statcan.ca/francais/nea-cen/pub/guide/sna_f.htm.

et des animaux ainsi que la ventilation volcanique et thermique) ni l'absorption des émissions par les puits naturels, tels que les forêts et les océans. L'indicateur fait abstraction des émissions et du piégeage provenant de certains types de terres, comme les forêts et les terres humides, de même que des changements liés à l'utilisation des terres.

La Division des gaz à effet de serre d'Environnement Canada a produit et recueilli ces données auprès de plusieurs sources, dont Statistique Canada (les statistiques sur l'énergie, le transport, le bétail, les cultures agricoles et les terres), Ressources naturelles Canada (les statistiques sur la production minérale et la foresterie) et Agriculture et Agroalimentaire Canada (certains paramètres agricoles), ainsi que d'autres secteurs d'Environnement Canada (les données sur le captage des gaz d'enfouissement, l'utilisation des hydrofluorocarbures et des hydrocarbures perfluorés, et les précurseurs de l'ozone et de l'aérosol). Les ingénieurs et les scientifiques d'Environnement Canada estiment la quantité d'émissions au moyen de méthodes conçues par le GIEC ainsi que de méthodes et de modèles maison élaborés particulièrement pour les estimations des émissions au Canada (Environnement Canada, 2006a).

L'inventaire préliminaire est revu par un groupe de travail interministériel formé de représentants de ministères fédéraux, provinciaux et territoriaux œuvrant dans le secteur de la mesure et de l'estimation de la pollution atmosphérique. Les estimations des émissions des divers secteurs sont aussi examinées par des experts des organismes ayant fourni les données de base, comme Statistique Canada, Ressources naturelles Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada. Enfin, l'information que le Canada présente chaque année au Secrétariat de la CCNUCC est examinée à l'externe par une équipe d'experts, et la CCNUCC

publie un rapport des résultats. *L'Inventaire canadien des gaz à effet de serre* a fait l'objet d'un examen approfondi au Canada en 2003 et d'un examen sommaire en 2004 et en 2005.

Les incertitudes relativement aux estimations des émissions portent sur la définition des activités intégrées aux estimations, les méthodes de calcul des émissions, les données sur l'activité économique sous-jacente et la compréhension scientifique. L'information relative à l'incertitude est utilisée pour établir des priorités afin d'améliorer l'exactitude des inventaires futurs et d'orienter les décisions quant à l'amélioration des méthodes d'estimation. L'incertitude au sujet des estimations de gaz en particulier, de certains secteurs ou de certaines provinces sera plus grande que celle liée à l'estimation nationale totale (Environnement Canada, 2006a).

Les procédures d'assurance, de contrôle et de vérification de la qualité font partie de la préparation de l'Inventaire. Elles prennent la forme de contrôles internes ainsi que d'examen et de vérification externes dans le respect des normes internationales. Les activités basées sur ces examens ont pour objectif d'améliorer davantage la transparence, l'intégralité, l'exactitude, la cohérence et la comparabilité de *L'Inventaire canadien des gaz à effet de serre*. La documentation détaillée, les estimations de l'incertitude, les lignes directrices internationales en matière de rapport, le suivi minutieux de la situation à l'échelle nationale et internationale ainsi que la dépendance relativement aux résultats des enquêtes sur l'énergie de Statistique Canada contribuent à accroître la qualité des estimations sur les GES.

Vous trouverez de plus amples renseignements au sujet de cet indicateur sur le site Web du gouvernement du Canada (www.environmentandresources.ca) et le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca).

Annexe 3

Description de l'indicateur de la qualité de l'eau douce

L'indicateur national de la qualité de l'eau douce est fondé sur l'Indice de la qualité des eaux (IQE) entériné par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) (Neary et autres, 2001). L'IQE est décrit plus en détail sur le site Web du CCME (www.ccme.ca/ourwork/water.fr.html?category_id=102).

Dans le cadre du présent rapport, l'IQE a été calculé pour 340 sites de surveillance répartis dans le Sud du Canada, 30 dans le Nord du Canada et sept bassins des Grands Lacs. Dans le rapport de 2005 sur les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement, l'IQE a été communiqué pour 345 sites au pays, presque tous situés dans le Sud du Canada, ainsi que 7 bassins et 2 ports des Grands Lacs. Le Nord du Canada n'a fait l'objet d'aucune mention dans le rapport sur les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement de 2005.

Ces sites de surveillance de la qualité de l'eau ont été regroupés à partir de programmes de surveillance fédéraux, provinciaux, territoriaux et conjoints existants (carte 3). Ces sites ont été établis pour diverses raisons : répondre à des exigences réglementaires, assurer le respect d'accords interprovinciaux ou internationaux et gérer des dossiers locaux de la qualité de l'eau. Par exemple, certains petits lacs des Maritimes sont sous surveillance parce qu'ils sont situés dans des zones sensibles à la pollution acide.

Les sites de surveillance qui ont servi au calcul respectaient les exigences minimales par rapport à la période de collecte des échantillons (2002 à 2004) et au nombre d'échantillons prélevés sur trois ans (12 pour les rivières et 6 pour les lacs). La plupart des sites étaient situés dans le Sud du Canada et étaient possiblement affectés par les établissements humains, les exploitations agricoles, les installations industrielles et les barrages ainsi que les pluies acides. Les sites de surveillance ne sont donc pas statistiquement représentatifs du Canada dans son ensemble. La plupart des sites ont été sélectionnés au départ parce qu'ils se trouvent dans des régions où l'on se préoccupe des effets de l'activité humaine sur la qualité de l'eau. La Saskatchewan, le Nord de l'Ontario et le Nord du

Québec sont de vastes contrées qui ne sont pas ou à peu près pas représentées actuellement dans l'indicateur de la qualité de l'eau. Le nombre minimal d'échantillons requis a été réduit pour les sites du Nord afin de tenir compte de la réalité de l'échantillonnage aux fins de la qualité de l'eau dans le Nord du Canada et de permettre l'inclusion d'un plus grand nombre de sites dans l'indicateur pour la période de référence. L'analyse a révélé que la réduction du nombre d'échantillons requis dans ce cas n'a eu aucune incidence marquée sur les résultats.

Les eaux courantes dont il est question dans la présente analyse vont de petits cours d'eau, comme la rivière Bear, à l'Île du Prince-Édouard, dont le débit moyen est de 0,3 mètre cube à la seconde et qui draine un secteur d'environ 15 kilomètres carrés (Environnement Canada, s.d.), à de puissantes rivières telles que le fleuve Mackenzie, qui déverse 9 910 mètres cubes d'eau à la seconde et draine une région d'environ 1,8 million de kilomètres carrés (Conseil du bassin du fleuve Mackenzie, 2004). La taille des lacs varie aussi considérablement, allant de 0,24 kilomètre carré pour le lac Glasgow, dans les hautes terres du cap Breton, en Nouvelle-Écosse, à 454 kilomètres carrés pour le lac Sipiwesk, au Manitoba (Ressources naturelles Canada s.d.).

L'ensemble des variables de la qualité de l'eau figurant dans le calcul de l'IQE comprend :

- les éléments nutritifs (p.ex. le phosphore et l'azote);
- les métaux (p. ex. l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le chrome, le plomb, le mercure, le nickel, le sélénium, l'argent et le zinc);
- les caractéristiques physiques (p. ex. le pH, l'oxygène dissous, la turbidité et la quantité totale de matières en suspension);
- les ions majeurs (p. ex. le chlorure et le sulfate);
- certains composés organiques (p. ex. les pesticides).

Différents sous-ensembles de ces variables ont été sélectionnés et appliqués uniformément dans les divers secteurs de compétence et les régions, ou comme c'est le cas de la Colombie-Britannique, dans chacun des sites

particuliers. Généralement, Environnement Canada et ses homologues provinciaux ont sélectionné les variables à utiliser dans les calculs à partir de celles qui avaient été mesurées, des activités humaines préoccupantes et de la disponibilité de recommandations adéquates sur la qualité de l'eau. Les choix ont été faits en tirant parti de la connaissance locale et des conseils des experts provinciaux, territoriaux et fédéraux en matière de qualité de l'eau. Les variables qui ont servi à calculer l'IQE tiennent compte de certains des principaux agents stressants de la qualité de l'eau susmentionnés. Les recommandations sur la qualité de l'eau ont été sélectionnées à partir de sources nationales, provinciales et particulières aux sites.

Pour l'étude de cas des Grands Lacs, on a calculé l'IQE à l'aide des données recueillies dans le cadre du Programme de surveillance des Grands Lacs d'Environnement Canada. Ce programme à rotation biennale a pris des mesures dans le lac Érié, le lac

Huron et la baie Georgienne en avril 2004 et dans les lacs Ontario et Supérieur en avril 2005. Bien que 15 variables aient servi au calcul de l'IQE, on constate toutefois qu'elles n'étaient pas toutes disponibles pour chaque lac.

Il faudra continuer à travailler sur plusieurs aspects de l'indicateur de la qualité de l'eau, comme la représentation et la répartition des sites de surveillance au pays, la cohérence de l'utilisation des variables dans les calculs et la mise en place de recommandations pertinentes localement. La façon de combiner les variables pour obtenir les valeurs de l'Indice sera aussi examinée et améliorée.

Vous trouverez de plus amples renseignements au sujet de cet indicateur sur le site Web du gouvernement du Canada (www.environmentandresources.ca) et le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca).

Remerciements

La présente publication, le rapport sur les faits saillants et les sites Web connexes ont été préparés par Environnement Canada (EC) et Statistique Canada (StatCan), avec la participation de Santé Canada (SC). Le résumé de l'information de nature socioéconomique a été rédigé par Statistique Canada. Les rapports et les sites Web témoignent des efforts que de nombreuses personnes ont déployés, qu'il s'agisse de la recherche scientifique et de la surveillance nationale des changements environnementaux, du regroupement des données et du raffinement, de l'analyse et du calcul des indicateurs ou encore de la rédaction, de l'examen minutieux et de la révision des rapports et des produits Web en vue de planifier les prochaines étapes de l'initiative dans son ensemble.

Il n'aurait pas été possible de produire ces rapports sans la participation et la collaboration de nombreux employés d'Environnement Canada, de Statistique Canada et de Santé Canada, ainsi que des gouvernements provinciaux et territoriaux. Plus particulièrement, nous n'aurions pas pu élaborer l'indicateur de la qualité de l'eau si les provinces et les territoires ne nous avaient pas fourni des données, de l'aide et des conseils d'experts en matière de qualité de l'eau. L'indicateur de la qualité de l'air est fondé sur la base de données nationale de surveillance de la pollution atmosphérique, qui résulte de la collaboration des gouvernements fédéral-provinciaux-territoriaux. Nous remercions tous ceux et celles qui ont fourni des données, des analyses, des conseils et des commentaires et qui ont apporté leur expertise en matière de production et de coordination pour ces rapports et sites Web. Enfin, nous souhaitons également souligner le travail des nombreuses autres personnes qui ont participé à divers aspects de l'élaboration de cette initiative au cours des trois dernières années.

Certaines personnes ont collaboré au rapport au sein de plus d'une équipe ou d'un comité, mais leur nom n'est mentionné qu'une seule fois.

Comité directeur supérieur

Roger Roberge, EC, président
Paula Brand, EC
Paul Glover, SC
Robert Smith, StatCan

Rédacteurs en chef

Michael Bordt, StatCan
John Cooper, SC
Kathryn Lindsay, EC
Resa Solomon-St. Lewis, EC

Équipe de rédaction et de coordination

Wayne Bond, EC, coresponsable
Alison Clark-Milito, StatCan, coresponsable
Corben Bristow, EC
Julie Davidson, EC
Caroline Fric, StatCan
Kerri Henry, EC
Linda McCormick, StatCan
Vincent Mercier, EC
Janine Murray, EC
Luc Pelletier, EC
Soheil Rastan, StatCan
Joe St. Lawrence, StatCan
François Soulard, StatCan
Jennie Wang, StatCan

Soutien à l'équipe de rédaction et de coordination

Shannon McPhail, EC, responsable
Paul Evans, EC
Nathalie Faubert, EC
Mark Henry, StatCan

Secrétariat du comité directeur

Terence Brown, EC, responsable
Julien LeBlanc, EC
Sharif Sadek, EC
Mark Waddell, EC
Darren Williams, EC

Équipe de l'indicateur de la qualité de l'air

David Ash, EC, responsable
Rick Burnett, SC
Fred Conway, EC
Tom Dann, EC
Marc Deslauriers, EC
Michael Donohue, EC
Tim Folkins, EC
Vincenza Galatone, EC
Amélie Gauthier, EC

Dennis Herod, EC
Barry Jessiman, SC
Kate McKerlie, EC
Domenic Mignacca, EC
David Niemi, EC
Julie Paré-Lépine, EC
Marjorie Shepherd, EC
Alka Steenkamer, EC
Dave Stieb, SC
Mylaine Tardif, EC

Équipe de l'indicateur des émissions de gaz à effet de serre

Art Jaques, EC, responsable
Lo Chiang Cheng, EC
Jackie Mercer, EC
Kerry Rhoades, EC

Équipe de l'indicateur de la qualité de l'eau

Connie Gaudet, EC, responsable
Don Andersen, EC
Hélène Bouchard, EC
Giselle Bouchard, EC
Laura D'Costa, SC
François Gendron, EC/StatCan
Nancy Glozier, EC
Dave Green, SC
Martha Guy, EC
Doug Halliwell, EC
Lee-Ann Hamilton, EC
Jonathon Hill, EC
Linda Jones, EC
Robert Kent, EC
Paul Klawunn, EC
Charles LeBlanc, EC
Lucie Lévesque, EC
Chris Lochner, EC
Beverly McNaughton, EC
Michael Meunier, EC
Scott Painter, EC
Joe Pomeroy, EC
Denis Parent, EC
Susan Roe, EC
Bernard Rondeau, EC
Andrea Ryan, EC
Doug Spry, EC
Taina Tuominen, EC
Cecilia Wong, EC

Ministères provinciaux qui ont participé à l'initiative de l'indicateur sur la qualité de l'eau

Darcy MacDonald
Ministère de l'Environnement de l'Alberta
Direction de la surveillance et de l'évaluation
environnementales

Les Swain
Ministère de l'Environnement de la Colombie-
Britannique
Direction de l'eau, de l'air et du changement climatique

Nicole Armstrong
Ministère de la gestion des ressources hydriques du
Manitoba
Direction des sciences et de la gestion de l'eau

Don Fox et Nelda Craig
Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick
Direction des sciences et des comptes rendus

Amir Khan et Jennifer Bonnell
Ministère de l'Environnement et de la Conservation de
Terre-Neuve-et-Labrador
Ressources hydriques

Christina Mosher et Darrell Taylor
Ministère de l'Environnement et du Travail de la
Nouvelle-Écosse
Direction de l'eau et des eaux usées

Aaron Todd
Ministère de l'Environnement de l'Ontario
Direction de la surveillance environnementale

Bruce Raymond and Cindy Crane
Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la
Foresterie de l'Île-du-Prince-Édouard
Gestion des bassins hydrographiques

Serge Hébert et Linda Tapin
Ministère du Développement durable, de
l'Environnement et des Parcs du Québec
Direction du suivi de l'état de l'environnement

Murray Hilderman
Ministère de l'Environnement de la Saskatchewan
Direction de la protection de l'environnement

Équipe du module sur l'information socioéconomique, Statistique Canada

Doug Trant, StatCan, responsable
Avani Babooram, StatCan
Guiseppe Filoso, StatCan
Gaétan Trottier, StatCan

Équipe des enquêtes environnementales, Statistique Canada

Bruce Mitchell, StatCan, responsable
John Marshall, StatCan
Cathy Babyak, StatCan
Yves Bélanger, StatCan
Cynthia Campeau, StatCan
Charles Delorme, StatCan
Gordon Dewis, StatCan
Joseph Duggan, StatCan
Jeff Fritzsche, StatCan
Lia Gendron, StatCan
Marianne Gossen, StatCan
Sarah Guay, StatCan
Marc Lavergne, StatCan
Dave Lawrence, StatCan
Marcel Levesque, StatCan
Sandra Mackie, StatCan
Heather McQuaig, StatCan
Andy Shinnan, StatCan

Équipe pour les systèmes d'information de base du site Web d'Environnement Canada

Sarah Hall, EC, responsable
Paula Tozer, EC
Daniel Avramov, EC
Paul Deschamps, EC
Jo-Ann Gauthier, EC
Celine Handfield, EC

Alain Leduc, EC
Beverly Lewis, EC
Debbie Pagurek, EC
Stephanie Phaneuf, EC
Paul Wynands, EC
Serquei Zinine, EC

Équipe de conception et de mise en oeuvre du site Web de Statistique Canada

Cécile Bourque, StatCan
Louise Demers, StatCan
Monique Deschambault, StatCan
Laurie Jong, StatCan
Lucie Lacroix, StatCan
Mary-Frances Lynch, StatCan
France Mondoloni, StatCan
Michael Pelchat, StatCan
Jill Reid, StatCan
Gerry Savage, StatCan
Norman Sherman, StatCan
Nancy-Ann Walker, StatCan

Révision, traduction, conception et production

Conception et production

Édition et services créatifs
Direction générale des Communications
Environnement Canada

Révision

Marie-France Bertrand, EC
Marla Sheffer

Traduction

Lionbridge

Références photographiques

Page 1: 1^{re} photo ©Jim Moyes, 2^e photo ©COREL Corporation

Page 3: 1^{re} photo ©Jim Moyes, 2^e photo ©Jim Moyes

Page 11: 1^{re} photo ©Jim Moyes, 2^e photo ©Jim Moyes

Page 19: 1^{re} photo ©Environnement Canada, 2^e photo ©François Levesque

Page 30: 1^{re} photo ©Environnement Canada, 2^e photo ©Corel Corporation

Page 36: 1^{re} photo ©Environnement Canada, 2^e photo Environnement Canada

Les procédés d'impression utilisés dans la production du présent document sont conformes aux normes de performance environnementale établies par le gouvernement du Canada dans le document intitulé *La directive nationale concernant les services de lithographie*. Ces normes servent à garantir l'intégrité environnementale des procédés d'impression grâce à la réduction des rejets toxiques dans l'environnement, à la réduction des apports d'eaux usées, à la réduction de la quantité de matières envoyées dans les décharges et à la mise en œuvre de procédures de préservation des ressources.

Le papier utilisé à l'intérieur de ce document est conforme à *La ligne directrice nationale du Canada sur le papier d'impression et le papier à écrire* ou à *La ligne directrice sur le papier d'impression mécanique non couché* (ou aux deux). Ces lignes directrices servent à établir des normes de performance environnementale pour l'efficacité dans l'utilisation des fibres, la demande chimique en oxygène, la consommation d'énergie, le potentiel de réchauffement de la planète, le potentiel d'acidification et les déchets solides.

Les procédés d'impression et le papier utilisé à l'intérieur de ce document sont dûment certifiés conformément au seul programme d'éco-étiquetage du Canada — **le programme Choix environnemental[™]** (PCE). Le symbole officiel de certification du programme — l'**Éco-Logo[™]** — évoque trois colombes stylisées entrelacées pour former une feuille d'érable représentant les consommateurs, l'industrie et le gouvernement œuvrant ensemble pour améliorer l'environnement du Canada.

Pour plus d'informations sur le programme **Choix environnemental[™]**, veuillez visiter le site Web à l'adresse www.environmentalchoice.com ou téléphonez au (613) 247-1900.

