

N° 16-254-X au catalogue

# Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Indicateurs de la qualité de l'air : sources des données et méthodes

2007



Statistique  
Canada

Statistics  
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](mailto: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](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)).

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca). Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel à [infostat@statcan.ca](mailto:infostat@statcan.ca) ou par téléphone entre 8h30 et 16h30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

### Numéros sans frais (Canada et États-Unis) :

Service de renseignements	1-800-263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1-800-363-7629
Télécopieur	1-877-287-4369
Renseignements concernant le Programme des services de dépôt	1-800-635-7943
Télécopieur pour le Programme des services de dépôt	1-800-565-7757

### Centre de renseignements de Statistique Canada :

Télécopieur 1-613-951-8116

Téléphone 1-613-951-0581

## Renseignements pour accéder au produit

Le produit n° 16-254-X au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca) et de choisir la rubrique « Publications » > « Publications Internet gratuites ».

## Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui sont 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 sur le site [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca) sous À propos de nous > Offrir des services aux Canadiens.

# Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Indicateurs de la qualité de l'air : sources des données et méthodes

2007

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

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2008.

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique 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, année de publication, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système d'extraction, ou de le transmettre sous quelque forme ou 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 des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Juin 2008

N° 16-254-X au catalogue  
ISSN 1911-6721

Périodicité : annuel

Ottawa

This publication is available in English upon request (catalogue no. 16-254-X).

---

## 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.

## Information pour l'utilisateur

### Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

- . indisponible pour toute période de référence
- .. indisponible pour une période de référence précise
- ... n'ayant pas lieu de figurer
- 0 zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
- 0s valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
- p provisoire
- r révisé
- x confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique
- E à utiliser avec prudence
- F trop peu fiable pour être publié

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Description des indicateurs .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Comment les indicateurs sont utilisés .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Comment les indicateurs sont calculés .....</b>	<b>7</b>
4.1	Moyennes quotidiennes .....	8
4.2	Période .....	9
4.3	Pondération en fonction de la population .....	10
<b>5</b>	<b>Sources de données .....</b>	<b>12</b>
5.1	Réseaux de surveillance .....	12
5.2	Couverture spatiale des données .....	13
5.3	Qualité et exhaustivité des données .....	16
5.4	Disponibilité des résultats en temps opportun .....	18
<b>6</b>	<b>Analyse statistique .....</b>	<b>18</b>
6.1	Résumé des résultats .....	19
<b>7</b>	<b>Mises en garde et limites des indicateurs et des données .....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Améliorations futures .....</b>	<b>22</b>
	<b>Référence .....</b>	<b>23</b>

## 1 Introduction

La santé des Canadiens et leur bien-être social et économique dépendent grandement de la qualité de leur environnement. Devant ce constat, le gouvernement du Canada s'est engagé, en 2004, à établir des indicateurs nationaux de la qualité de l'air, des émissions de gaz à effet de serre et de la qualité de l'eau douce. L'objectif de ces indicateurs est de fournir aux Canadiens une information plus régulière et plus fiable sur l'état de leur environnement et sur les liens entre celui-ci et l'activité humaine. Environnement Canada, Statistique Canada et Santé Canada travaillent de concert en vue d'élaborer et de diffuser ces indicateurs. L'initiative, qui témoigne de la responsabilité partagée de la gestion de l'environnement au Canada, a profité de la collaboration et de diverses contributions des provinces et des territoires.

Le présent rapport fait partie d'une série de documents publiés en vertu de l'initiative des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE)<sup>1</sup>. Chaque indicateur publié au cours d'une année donnée en vertu des ICDE comporte un rapport connexe sur les « sources de données et les méthodes », qui fournit des précisions techniques et d'autres éclairages destinés à faciliter l'interprétation de chaque indicateur et à permettre à d'autres d'effectuer des analyses plus poussées à partir des données et des méthodes des ICDE.

Le présent rapport porte sur les méthodes et données sous-jacentes des indicateurs de la qualité de l'air publiés dans le rapport sur les ICDE de 2007.

## 2 Description des indicateurs

Une mauvaise qualité de l'air a des effets négatifs importants sur l'environnement naturel, la santé humaine et la productivité. Les indicateurs de la qualité de l'air de l'initiative dont il est question dans le rapport sur les ICDE de 2007 donnent un suivi des mesures de l'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 envahissants et les plus répandus auxquels la population est exposée. Des études indiquent que des effets nuisibles pour la santé peuvent se produire même si seulement de faibles concentrations de ces polluants se trouvent dans l'air.

Les indicateurs de la qualité de l'air sont des estimations pondérées en fonction de la population basés sur les concentrations moyennes d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$  observées en saison chaude (du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre). L'indicateur de l'exposition à l'ozone troposphérique est basé sur les plus fortes concentrations moyennes de 8 heures, alors que l'indicateur de l'exposition aux  $P_{2,5}$  est basé sur la concentration quotidienne moyenne sur une période de 24 heures.

Les indicateurs de la qualité de l'air ne sont pas uniquement calculés en fonction des observations maximales ou de pointe. Ils sont conçus pour refléter les effets potentiels à plus long terme sur la santé attribuables aux concentrations d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$ . Les indicateurs de la qualité de l'air sont pondérés en fonction de la population et déclarés en supposant que les concentrations d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$  sont constantes dans un rayon de 40 km autour de chaque station de surveillance.

---

1. [www.environmentandresources.gc.ca](http://www.environmentandresources.gc.ca) et [www.statcan.ca](http://www.statcan.ca)

### **3 Comment les indicateurs sont utilisés**

L'objectif de l'initiative des ICDE est de fournir aux Canadiens une information plus régulière et plus fiable sur l'état de leur environnement et sur les liens entre celui-ci et l'activité humaine. Les indicateurs de la qualité de l'air donnent un suivi des mesures d'exposition à long terme des Canadiens à l'ozone troposphérique et au  $P_{2,5}$ . Ils sont conçus en tant qu'indicateurs de l'état ou de la condition visant à informer les analystes de politiques, les décideurs ainsi que le public quant aux progressions accomplies en matière d'amélioration de la qualité de l'air en termes de réduction de l'exposition de la population à l'ozone troposphérique et aux  $P_{2,5}$  à plus long terme.

### **4 Comment les indicateurs sont calculés**

#### **Calcul de la concentration moyenne quotidienne maximum de l'ozone troposphérique sur une période de huit heures**

On peut calculer 24 moyennes sur 8 heures (périodes de 8 heures en rotation) par jour. La concentration quotidienne maximum sur une période de 8 heures pour une journée donnée est la moyenne sur 8 heures la plus élevée des 24 moyennes possibles calculées pour cette journée. Consulter le tableau explicatif 4.1 pour obtenir une illustration des moyennes de 8 heures.

#### **Calcul de la concentration moyenne de l'ozone troposphérique en saison chaude**

La concentration moyenne d'ozone troposphérique en saison chaude est la moyenne des plus fortes concentrations moyennes quotidiennes sur une période de huit heures observée du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre. C'est au cours de ces six mois de l'année que les concentrations d'ozone troposphérique sont normalement les plus élevées.

#### **Calcul de la concentration moyenne de $P_{2,5}$ sur une période de 24 heures**

L'indicateur de l'exposition aux  $P_{2,5}$  est calculé exactement de la même manière que pour celui de l'exposition à l'ozone troposphérique, mais on utilise une seule période de calcul – une concentration moyenne sur une période de 24 heures. Une valeur quotidienne des  $P_{2,5}$  fait référence à la concentration moyenne de  $P_{2,5}$  sur une période de 24 heures, de minuit à minuit.

#### **Calcul de la concentration moyenne de $P_{2,5}$ en saison chaude**

La valeur moyenne d'un indicateur de  $P_{2,5}$  donné en saison chaude est la moyenne des concentrations moyennes sur une période de 24 heures du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre.

**Tableau explicatif 4.1**  
**Représentation graphique du calcul de la moyenne maximum sur huit heures de la concentration d'ozone troposphérique pour chaque journée (parties par milliard)**

Jour	Heure	Lecture horaire (parties par milliards)	Moyennes mobiles de huit heures (parties par milliards)	Valeur maximale quotidienne (parties par milliards)
1	0:00	44		46
	1:00	45		
	2:00	46		
	3:00	47		
	4:00	47		
	5:00	47		
	6:00	46		
	7:00	44	46	
	8:00	41	45	
	9:00	36	44	
	10:00	34	43	
	11:00	33	41	
	12:00	35	40	
	13:00	33	38	
	14:00	30	36	
	15:00	29	34	
	16:00	29	32	
	17:00	32	32	
	18:00	33	32	
	19:00	32	32	
	20:00	32	31	
	21:00	34	31	
	22:00	32	32	
	23:00	30	32	
2	0:00	31	32	
	1:00	35	32	
	2:00	36	33	
	3:00	35	33	
	4:00	34	33	
	5:00	32	33	
	6:00	30	33	

#### 4.1 Moyennes quotidiennes

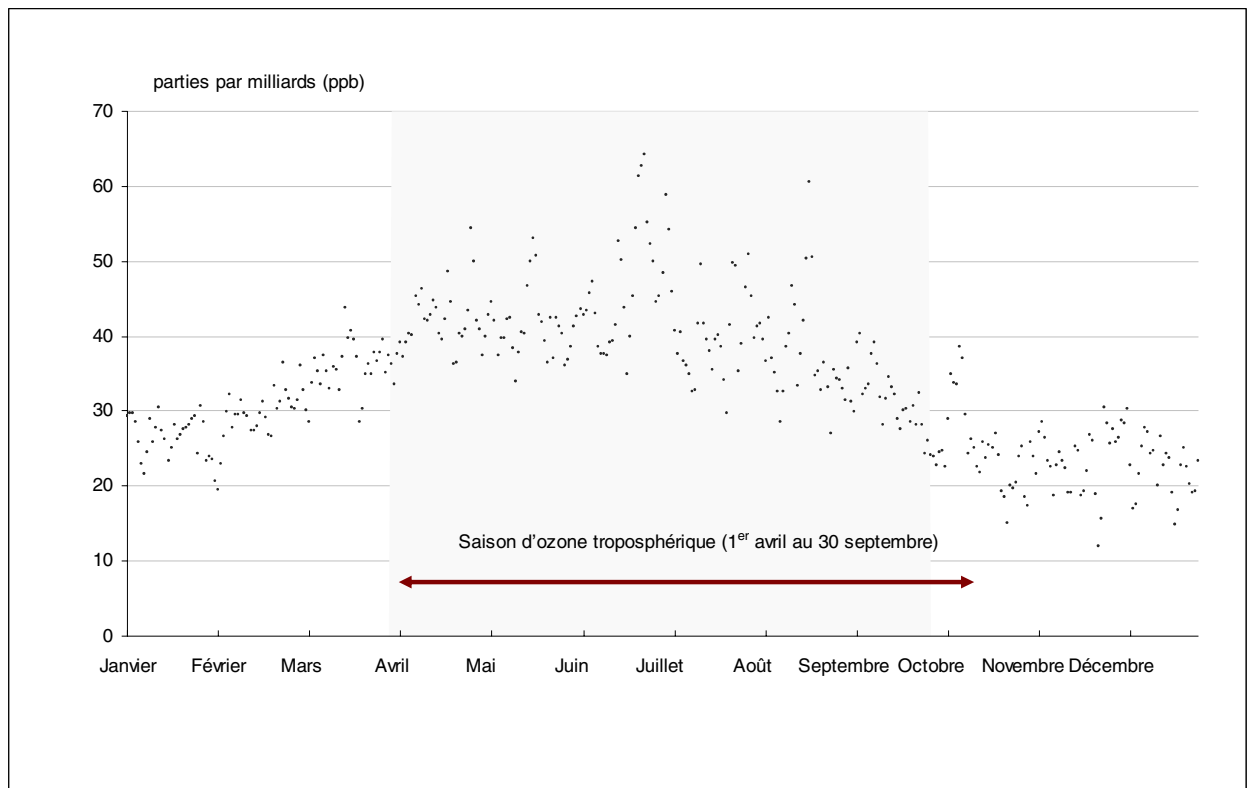
La pollution atmosphérique peut avoir des effets nuisibles pour la santé, même avec un faible niveau d'exposition, en particulier en ce qui concerne l'ozone troposphérique et les P<sub>2,5</sub>. Pour cette raison, les indicateurs de la qualité de l'air sont basés sur des concentrations moyennes quotidiennes plutôt que sur des maximums quotidiens ou des concentrations de pointe. Au cours d'une année, on enregistre rarement des concentrations de pointe, alors que les valeurs

moyennes reflètent plus adéquatement l'exposition quotidienne des Canadiens aux polluants atmosphériques.

## 4.2 Période

Les indicateurs de la qualité de l'air tiennent compte des concentrations quotidiennes d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$  durant la saison chaude (du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre), ce qui constitue également la période où les Canadiens font le plus d'activités extérieures<sup>2</sup>. Au cours de ces mois, les conditions météorologiques sont plus propices à la formation d'ozone troposphérique. La figure 4.1 illustre un exemple des schémas saisonniers des concentrations d'ozone troposphérique au cours d'une année typique. Bien que les particules soient préoccupantes en hiver, la variabilité induite par les instruments par temps froid présente un défi pour les méthodes actuelles de surveillance; les données sur les  $P_{2,5}$  en saison chaude seront donc utilisées dans le rapport sur les ICDE de 2007.

**Figure 4.1**  
**Concentrations quotidiennes moyennes maximum d'ozone troposphérique par périodes de 8 heures, moyenne de 79 stations de surveillance au Canada**



**Note(s)** : Les valeurs quotidiennes ne sont pas pondérées en fonction de la population.

**Source(s)** : Environnement Canada, Base de données du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique.

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

### 4.3 Pondération en fonction de la population

Dans les rapports sur les ICDE de 2005, de 2006 et de 2007, les indicateurs de la qualité de l'air ont été calculés en utilisant une approche selon laquelle les valeurs moyennes annuelles enregistrées dans les stations de surveillance de tout le Canada pendant la saison chaude sont pondérées en fonction de la population. Puisque les stations de surveillance sont dispersées d'un océan à l'autre, dans différentes régions où les populations sont différentes, l'ajustement proportionnel des niveaux de pollution atmosphérique mesurés à un site de surveillance en fonction de la taille de la population résidant près de la station fournit une estimation plus pertinente de l'exposition à l'ozone troposphérique et aux  $P_{2,5}$ <sup>3</sup>.

La concentration annuelle pondérée en fonction de la population est calculée chaque année en estimant le nombre de personnes habitant dans un rayon de 40 km autour de chaque station de surveillance, donnant ainsi à chaque station de surveillance un poids relatif à sa population. La concentration annuelle pondérée en fonction de la population ( $E_{\text{année}}$ ) est calculée en multipliant la population ( $P$ ) d'une station de surveillance par la concentration ambiante moyenne respective ( $C$ ) d'ozone ou de  $P_{2,5}$  mesurée dans cette station pendant la saison chaude. Par exemple, dans l'équation ci-après,  $P_n$  représente la population habitant dans un rayon de 40 km autour de la station ( $n$ ) pendant une année donnée, et  $C_n$  est le niveau de concentration moyen enregistré dans la station ( $n$ ) pendant la saison chaude de cette même année. Les produits obtenus pour chaque station de surveillance sont alors additionnés, puis divisés par la somme de la population totale, qui est la somme des décomptes de population de toutes les stations de surveillance.

$$E_{\text{année}} = \frac{\sum (P_n \times C_n)}{\sum P_n}$$

Pour ce qui est de l'ozone troposphérique, le niveau ambiant pris en compte ( $C$ ) est la moyenne de tous les niveaux quotidiens maximums enregistrés sur une période de 8 heures pendant la saison chaude, et, pour ce qui est des  $P_{2,5}$ , le niveau ambiant pris en compte ( $C$ ) est la moyenne de toutes les moyennes quotidiennes enregistrées sur une période de 24 heures (de minuit à minuit) pendant la saison chaude.

La méthode de pondération en fonction de la population permet d'accorder un poids supérieur aux concentrations d'ozone et de  $P_{2,5}$  enregistrées par des stations se trouvant dans des régions plus peuplées. Le fait d'appliquer différentes estimations de la population ( $P_n$ ) en divisant consécutivement de moitié le rayon (40 km, 20 km, 10 km et 5 km) n'a pas eu d'incidence statistique importante sur les résultats des indicateurs, notamment sur la tendance sur quinze ans de l'ozone ou sur la tendance sur cinq ans des  $P_{2,5}$ .

La méthodologie de pondération des indicateurs en fonction de la population correspond presque à la recommandation de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie selon laquelle les indicateurs de la qualité de l'air devraient ajouter une dimension population aux données sur la qualité de l'air ambiant disponibles.

---

3. Cette approche est semblable à celle de la méthode pilote (plus générale) utilisée dans le document de travail sur les ICDE de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (2003) préparé par Statistique Canada.

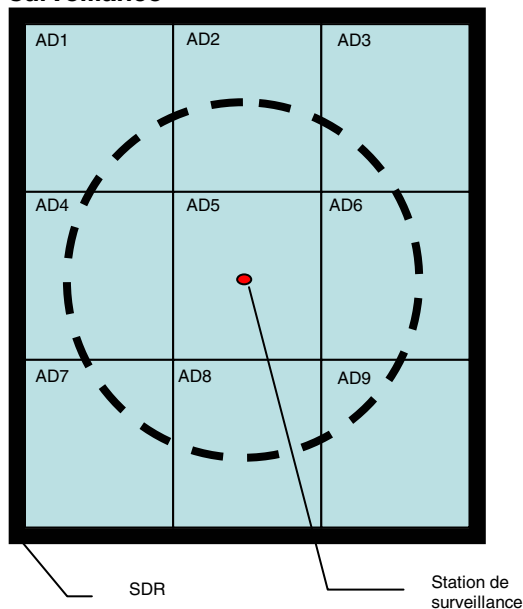
### 4.3.1 Pondération estimée de la population

La pondération estimée de la population de chaque station de surveillance est basée sur les données du Recensement de la population (Statistique Canada, 2002). Les données du Recensement sont recueillies uniquement tous les cinq ans, soit l'année de recensement. Durant les années où il n'y a pas de recensement, Statistique Canada effectue des estimations annuelles de la population pour chaque subdivision de recensement (SDR). Il existe près de 5 600 SDR qui couvrent tout le territoire du Canada. Chaque SDR est constituée de plusieurs aires de diffusion, soit des aires géographiques composées de pâtés de maisons d'un même voisinage, d'une population de 400 à 700 personnes. Durant les années de recensement, la population de chaque aire de diffusion est prise en compte dans les données du recensement. Durant les années où il n'y a pas de recensement, la population de chaque aire de diffusion est calculée à partir de l'estimation de population dans chaque SDR correspondant.

Étant donné que les limites des aires de diffusion ne correspondent pas toujours précisément aux limites des cercles concentriques de 40 km autour des stations de surveillance utilisés pour les indicateurs de la qualité de l'air, la population de chaque cercle est estimée selon la part de la superficie des aires de diffusion. La figure 4.2 présente un cadre conceptuel d'estimation de la population dans une région concentrique autour d'une station de surveillance.

**Figure 4.2**

**Diagramme conceptuel visant à évaluer la population vivant autour d'une station de surveillance**



**Note(s) :** Dans la figure 4.2, le grand carré délimité par une ligne foncée représente une SDR comprenant neuf aires de diffusion (AD1 à AD9) représentées par des petits carrés. Le cercle en pointillés représente une région circulaire conceptuelle autour d'une station de surveillance. La contribution de chaque aire de diffusion à la population du cercle est basée sur la proportion de la superficie, c'est-à-dire le pourcentage de la superficie de chaque aire de diffusion comprise dans le cercle. Par exemple, l'ensemble de la population de l'aire de diffusion AD5 est comprise dans le cercle, alors qu'environ seulement la moitié de la population de l'aire de diffusion AD2 fait partie du cercle. Le pourcentage de la superficie de chaque aire de diffusion en rapport avec le cercle est constant pendant toute la période utilisée pour le calcul des indicateurs. Toutefois, le pourcentage de la population de chaque aire de diffusion par rapport à l'ensemble de la population de sa SDR est mis à jour l'année du recensement, selon un cycle de cinq ans, puisque les nouvelles données de recensement sont alors disponibles. Durant les années où il n'y a pas de

recensement, les plus récentes données de recensement sont utilisées pour calculer le pourcentage de contribution de la population parmi les aires de diffusion d'une SDR à l'aide des estimations de population annuelles de Statistique Canada pour chaque SDR.

## 5 Sources de données

Les stations de surveillance de la qualité de l'air sont situées dans tout le Canada et sont gérées par les provinces, les municipalités, les territoires et Environnement Canada. Presque toutes les stations qui recueillent des données sur l'ozone troposphérique et les  $P_{2,5}$  font partie du programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), une entente de coopération entre le gouvernement fédéral, les provinces et les territoires en vigueur depuis 1970. Le but du RNSPA est de fournir des données exactes sur la qualité de l'air à long terme, obtenues selon des méthodes normalisées pour l'ensemble du Canada. Ces données sont conservées dans la base de données canadienne sur la qualité de l'air et sont diffusées chaque année dans un rapport sommaire sur la qualité de l'air<sup>4</sup>. Cette base de données comprend également des données sur l'ozone troposphérique du Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations (RCSAP), géré par Environnement Canada. Les stations du RCSAP ont été mises en place à des fins de recherche et de surveillance de la pollution atmosphérique à l'extérieur des milieux urbains.

### 5.1 Réseaux de surveillance

En 2005, le RNSPA et le RCSAP se composaient de 308 stations de surveillance situées dans 198 collectivités partout au Canada. Au total, les stations étaient équipées de 805 appareils de surveillance en continu visant à mesurer l'ozone troposphérique, les particules, le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote ainsi que de 165 échantillonneurs d'air visant à mesurer des composants de particules, divers composés organiques volatils et d'autres substances toxiques (figure 5.1).

**Figure 5.1**  
**Station de surveillance de la qualité de l'air**



---

4. Environnement Canada, Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique ([http://www.etc-cte.ec.gc.ca/publications/napsreports\\_f.html](http://www.etc-cte.ec.gc.ca/publications/napsreports_f.html)).

Il existe des normes et des procédures pour la sélection et le positionnement des stations et de leur équipement d'échantillonnage. Par exemple, on choisit l'emplacement des sondes qui mesurent l'ozone et d'autres polluants en fonction d'un ensemble de critères qui permettent de déterminer la hauteur de la sonde, sa distance des routes et d'autres sources d'émission atmosphérique fixes, ainsi que sa distance par rapport aux obstacles qui limitent la circulation de l'air et aux arbres.<sup>5</sup> Les méthodes d'échantillonnage sont régies par des pratiques d'exploitation standard, ainsi que par des procédures connexes d'assurance de la qualité. Les normes d'étalonnage de l'ozone troposphérique sont certifiées par le National Institute of Standards and Technology<sup>6</sup> des États-Unis. Les appareils d'analyse de l'air utilisés pour échantillonner l'ozone troposphérique sont conformes aux exigences de la Environmental Protection Agency<sup>7</sup> des États-Unis. Environnement Canada a documenté le processus de collecte et de traitement des données dans le cadre du programme du RNSPA<sup>8</sup>. Les particules fines sont mesurées à l'aide d'appareils de surveillance continue par balance microélectronique TEOM (de l'anglais Tapered Element Oscillating MicroBalance).

## 5.2 Couverture spatiale des données

Les stations de surveillance de la qualité de l'air sont réparties dans l'ensemble du pays, avec une plus grande concentration dans les régions urbaines. Celles utilisées pour le calcul des indicateurs de la qualité de l'air représentent les zones où la plupart des Canadiens vivent, travaillent et se divertissent. Des réseaux de surveillance ont été installés pour faire le suivi des conditions régionales et provinciales de la qualité de l'air pour les sites urbains et non urbains. Malgré certaines priorités régionales différentes, notamment en ce qui a trait à la couverture spatiale, les réseaux de surveillance actuellement disponibles offrent une couverture nationale et régionale représentative aux fins de la surveillance de l'ozone troposphérique et des P<sub>2,5</sub>.

---

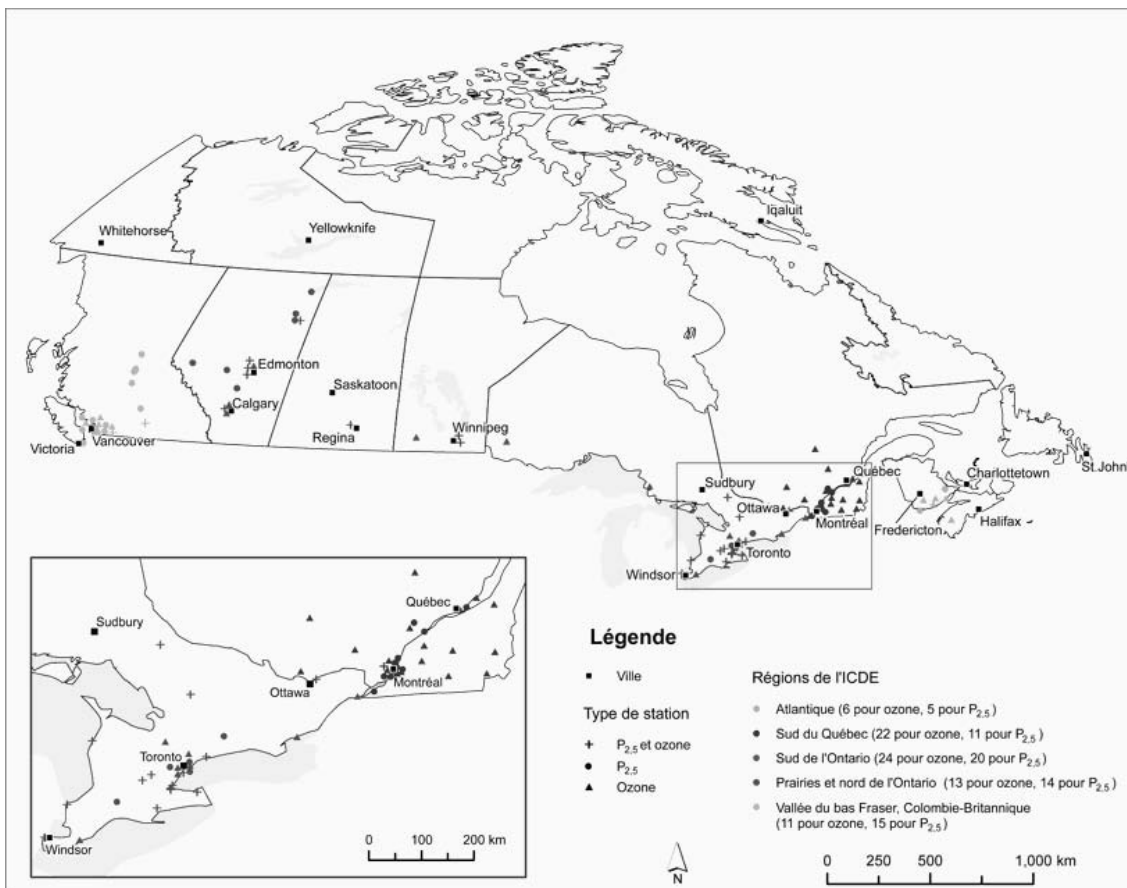
5. Environnement Canada. 2004. *Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique, Directives en matière d'assurance et de contrôle de la qualité*, Division des analyses et de la qualité de l'air, Centre des sciences et technologies environnementales (CSTE), Environnement Canada, Ottawa.

6. National Institute of Standards and Technology des États-Unis; voir ENVIRONNEMENT CANADA. 2005. *Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) – Sommaire des données annuelles pour 2003*, Ottawa (Rapport EPS 7/AP/37).

7. Environmental Protection Agency des États-Unis.

8. Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique : Lignes directrices relatives à l'assurance et au contrôle de la qualité (consulté le 2 avril 2006, format PDF, 1,5 Mo).

**Figure 5.2**  
**Emplacements des stations de surveillance contribuant aux indicateurs de la qualité de l'air – échelle nationale et régionale**

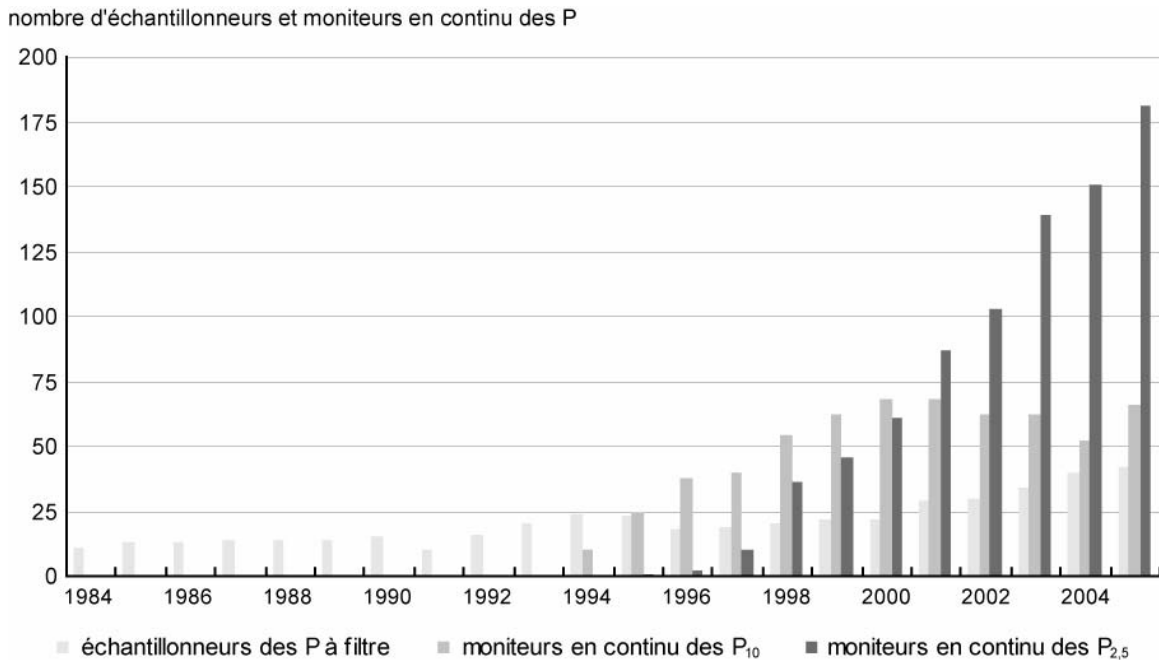


**Note(s) :** Nombre total de stations de surveillance : 76 pour l'ozone et 65 pour les P<sub>2,5</sub>. Les regroupements régionaux ont changé depuis les rapports précédents.

**Source(s) :** Les stations font partie du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) et du Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations (RCSAP).

En ce qui concerne les P<sub>2,5</sub>, le nombre de stations de surveillance disposant d'appareils de surveillance continue d'augmenter depuis 2000, et les données provenant de ces stations ont été utilisées dans le rapport sur les ICDE de 2007. Le réseau original de pesées de filtres à la main mis sur pied en 1984 est toujours en exploitation aux fins de validation dans plus de 40 sites partout au Canada. La figure 5.3 représente la croissance du nombre d'appareils de surveillance des particules au Canada.

**Figure 5.3**  
**Croissance du nombre d'appareils de surveillance des particules au Canada**



Étant donné que les stations de surveillance servent à faire le suivi d'un grand nombre de polluants, leur emplacement ne se prête pas toujours à la surveillance de l'ozone troposphérique et/ou des P<sub>2.5</sub>. Certaines stations ont été implantées dans des régions en vue de mesurer les effets de sources fixes et/ou mobiles, notamment les émissions des usines et de la circulation automobile. Elles ne reflètent pas la qualité de l'air normale pour la région générale. Quatre de ces stations de surveillance considérées comme non représentatives de la qualité de l'air générale et les interprétations de ces stations ont été exclues du calcul des indicateurs (tableau explicatif 5.1). D'autres stations auraient pu être exclues pour des raisons semblables, mais elles l'ont plutôt été parce qu'elles ne satisfaisaient pas aux critères d'inclusion en ce qui a trait à l'intégralité des données.

### Tableau explicatif 5.1

**Les quatre stations de surveillance qui satisfaisaient à tous les critères d'inclusion, mais qui n'étaient pas représentatives de la qualité de l'air de leur site respectif**

Station de surveillance (code d'identification RNSPA et emplacement)	Motif de l'exclusion
50109, Montréal, Québec	Élimination par les NOx
50115, Montréal, Québec	Élimination par les NOx
60101, Ottawa, Ontario	Élimination par les NOx
100112, District régional de Vancouver, Colombie-Britannique	Élimination par les NOx

**Note(s) :** Le terme « NO<sub>x</sub> » désigne la famille chimique formée par la somme de l'oxyde nitrique et du dioxyde d'azote (NO + NO<sub>2</sub>). L'interconversion réversible de ces deux oxydes d'azote est chose commune dans l'atmosphère, par l'intermédiaire d'une réaction comportant généralement de l'ozone. En fait, les réseaux opérationnels mesurent le NO et les NO<sub>x</sub>, le NO<sub>2</sub> étant calculé par différence. Aux faibles concentrations typiques des régions rurales, les NO<sub>x</sub> apportent une contribution positive nette à la formation photochimique de l'ozone, mais, aux fortes concentrations typiques des centres urbains, l'équilibre de cette réaction est déplacé vers la consommation d'ozone, de sorte que les plus fortes émissions attribuables aux transports peuvent contribuer à réduire l'ozone localement. Ce phénomène est connu sous le nom d'« élimination par les NO<sub>x</sub> ».

### 5.3 Qualité et exhaustivité des données

Tous les organismes participant au programme de surveillance, au RNSPA et au RCSAP envoient les données au Centre de technologie environnementale d'Environnement Canada. Même si les données minute par minute sont enregistrées, seules les interprétations moyennes horaires sont transmises.

Les organismes qui contribuent à la base de données du RNSPA effectuent régulièrement des vérifications de routine, et tous s'efforcent d'adhérer aux protocoles d'assurance et de contrôle de la qualité établis. Environnement Canada dirige un programme national de vérification afin d'assurer l'uniformité entre les diverses compétences du Canada.

Le pourcentage d'erreur possible pour les concentrations d'ozone troposphérique des stations individuelles est estimé de façon prudente à plus ou moins 10 p. 100<sup>9</sup>. Pour ce qui est des P<sub>2,5</sub>, le pourcentage d'erreur est estimé de façon prudente à plus ou moins 20 p. 100<sup>10</sup>. Les stations n'ont pas toutes fonctionné en continu depuis 1990 ni produit les mêmes séries chronologiques de données. Cela s'explique par diverses raisons, notamment des problèmes techniques à court terme, des périodes de mise en service ou hors service et des enregistrements incomplets de certaines stations. Les lacunes de données sur de courtes périodes auront peu d'effets sur les moyennes calculées à long terme ou sur les tendances des concentrations de stations données.

Le tableau explicatif 5.2 présente certains des standards généraux relatifs à l'ozone troposphérique et aux P<sub>2,5</sub>. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les méthodes de surveillance de l'ozone troposphérique et des P<sub>2,5</sub>, consulter le rapport sur les standards pancanadiens de surveillance<sup>11</sup>.

9. Halman, R. 2007. Communications personnelles (Centre des sciences de technologies environnementales, Environnement Canada).

10. Dann, T. 2007. Communications personnelles (Centre des sciences de technologies environnementales, Environnement Canada).

11. Conseil canadien des ministres de l'Environnement, « Protocole de surveillance des P<sub>2,5</sub> et de l'ozone dans l'air ambiant : Standards pancanadiens relatifs aux matières particulaires et à l'ozone », non publié, consulté le 5 avril 2006.

**Tableau explicatif 5.2**  
**Objectifs de qualité des données pour l'ozone troposphérique et les P<sub>2,5</sub>**

Paramètre	Ozone troposphérique	P <sub>2,5</sub>
Exactitude	± 10 %	± 20 %
Précision	< 10 %	< 10 %
Intégralité	> 75 %	> 75 %
Comparabilité	Traçabilité jusqu'au standard primaire	Méthode de référence
Période de calcul de la moyenne	horaire	24 heures
Cycle de mesure	à l'année	à l'année

Les critères suivants sont utilisés pour déterminer quelles observations et quelles stations doivent faire partie des calculs des indicateurs de la qualité de l'air. Ils ont été divisés en deux catégories : les critères annuels et les critères de série chronologique. Ces derniers comprennent les critères de la première catégorie.

#### Critères annuels pour l'ozone troposphérique

- Chaque période de 8 heures doit comporter au moins 6 heures de données.
- Chaque jour doit comporter au moins 18 heures de données.
- Durant la saison chaude (du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre = 183 jours), il faut des données pour au moins 75 p. 100 des jours (minimum de 138 jours).

#### Critères annuels pour les P<sub>2,5</sub>

- Chaque jour doit comporter au moins 18 heures de données.
- Durant les deux trimestres (d'avril à juin et de juillet à septembre), il faut des données pour au moins 75 p. 100 des jours (minimum de 69 jours par trimestre).

#### Critères de série chronologique pour l'ozone troposphérique et les P<sub>2,5</sub>

- Pour la série chronologique de 1990 à 2005 sur l'ozone troposphérique, cela signifie qu'il faut avoir des données qui satisfont aux critères annuels mentionnés plus haut pour au moins 12 des 16 années pour chaque station. Pour la série chronologique de 2000 à 2005 sur les P<sub>2,5</sub>, cela signifie qu'il faut avoir des données pour 4 des 6 années pour chaque station.
- On exclut les stations pour lesquelles il manque plus de deux années consécutives de données au début ou à la fin de la période, afin d'éviter d'utiliser les données de stations mises en service ou hors service au début ou à la fin de cette période.

En appliquant ces critères d'inclusion et d'intégralité des données à 260 stations de surveillance de l'ozone troposphérique et à 162 stations de surveillance des P<sub>2,5</sub>, seulement 175 stations de surveillance de l'ozone troposphérique et 144 stations de surveillance des P<sub>2,5</sub> ont satisfait aux exigences annuelles de 2005, tandis que, 76 stations de surveillance de l'ozone troposphérique et 65 stations de surveillance des P<sub>2,5</sub> ont satisfait aux critères de la série chronologique et ont fourni des données pour l'analyse des tendances chronologiques. Dans un cas, les données de deux stations voisines de Mississauga (Ontario) ont été utilisées à titre complémentaire, estimant un point de données de 2005 et imputant un point de données de 2004. Ce type de technique

d'imputation statistique est utilisé pour la première fois dans le rapport sur les ICDE de 2007. La ville de Mississauga, en Ontario, a été sélectionnée pour l'imputation des données en raison de sa population relativement importante, d'où son poids dans l'indicateur. Un tel exemple a également contribué à tester l'application potentielle des techniques standard d'imputation des données aux fins d'utilisation dans les futurs rapports sur les ICDE.

## 5.4 Disponibilité des résultats en temps opportun

Il s'écoule deux ans entre le dernier jour de collecte de données pour une année (le 30 septembre) et la publication de l'indicateur pour cette année. Ce délai est attribuable à plusieurs facteurs interreliés, notamment le lien entre les indicateurs de la qualité de l'air et d'autres indicateurs de durabilité de l'environnement, la vérification des données brutes, la compilation à l'échelle nationale par les différents intervenants, l'analyse, la révision et la préparation des rapports. On a appliqué les procédures d'assurance et de contrôle de la qualité aux données utilisées dans ce rapport pour garantir qu'elles sont conformes aux lignes directrices d'Environnement Canada et de ses partenaires. Des améliorations sont prévues en vue de réduire ce délai dans le cadre des prochains rapports.

## 6 Analyse statistique

Différents ensembles d'information ont été extraits des données fournies par les stations de surveillance. On a calculé des tendances nationales relatives aux valeurs moyennes d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$  en saison chaude, pondérées en fonction de la population. Les tendances nationales sont basées sur les 76 stations de surveillance de l'ozone troposphérique et les 65 stations de surveillance des  $P_{2,5}$  dans l'ensemble du Canada qui ont satisfait aux exigences relatives aux critères d'inclusion annuels et de séries chronologiques.

Les tendances régionales pour l'ozone troposphérique sont basées sur 6 stations dans les provinces de l'Atlantique, 22 stations dans le sud du Québec, 24 stations dans le sud de l'Ontario, 13 stations dans les Prairies et 11 stations dans la vallée du bas-Fraser en Colombie-Britannique. Ces stations, 76 au total, ont toutes satisfait aux exigences relatives aux critères d'inclusion annuels et de séries chronologiques. Les tendances régionales pour les  $P_{2,5}$  sont basées sur 5 stations des provinces de l'Atlantique, 11 stations dans le sud du Québec, 20 stations dans le sud de l'Ontario, 14 stations dans les Prairies et le nord de l'Ontario et 15 stations dans la vallée du bas-Fraser en Colombie-Britannique. Ces stations, 65 au total, ont satisfait aux exigences relatives aux critères d'inclusion annuels et de séries chronologiques.

En plus des indicateurs de l'exposition à l'ozone et aux  $P_{2,5}$ , les concentrations d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$  de la saison chaude 2005 figurent également dans le rapport de 2007. Des instantanés représentent la valeur des concentrations moyennes obtenues par 175 stations de surveillance de l'ozone troposphérique et 144 stations de surveillance des  $P_{2,5}$  dans l'ensemble du Canada. Ces stations n'ont satisfait qu'aux exigences relatives aux critères d'inclusion annuels pour 2005.

Des analyses statistiques non paramétriques ont été effectuées pour examiner la direction et l'amplitude du taux de variation annuel entre 1990 et 2005 pour l'ozone troposphérique et les  $P_{2,5}$ . L'analyse standard des tendances Mann-Kendall a été utilisée pour déterminer la direction moyenne des variations annuelles, et une estimation en paires de la pente Sen a été effectuée pour déterminer l'amplitude de la tendance en termes de changement d'unité par an, sous forme de pourcentage de variation par an avec des limites de confiance de 90 p. 100. Les méthodes Mann-Kendall et Sen ont été appliquées aux niveaux de concentration moyens annuels de la saison chaude, lesquels ont été pondérés en fonction de la population pour la période de 1990 à 2005 et de 2000 à 2005, et ce, respectivement pour les données sur l'ozone troposphérique et celles sur les  $P_{2,5}$ .

L'application des méthodes Mann-Kendall et Sen permet de déceler des tendances potentielles dans les données sur la qualité de l'air, à condition de confirmer les hypothèses sous-jacentes des analyses. Par exemple, l'analyse Mann-Kendall convient aux cas où la tendance est monotone. À cette fin, et seulement dans le cas où une tendance importante est décelée, l'analyse médiane est utilisée pour déterminer si les données annuelles révèlent une tendance à la baisse ou à la hausse tout au long de la période de la série temporelle en question.

On a seulement décelé des tendances importantes relativement aux données sur l'ozone troposphérique à l'échelle nationale et dans les régions du sud du Québec et de l'Ontario. Les niveaux d'ozone troposphérique annuels de la saison chaude pondérés en fonction de la population de ces trois régions ont été regroupés en deux périodes distinctes, mais de durée identique : de 1990 à 1997 et de 1998 à 2005. L'analyse médiane permet de déterminer si deux périodes distinctes sont statistiquement similaires, testant ainsi l'hypothèse nulle voulant que les valeurs médianes des deux périodes soient égales. Pour ce qui est des données démontrant de fortes tendances et basées sur les résultats de l'analyse médiane, les niveaux d'ozone troposphérique annuels moyens de la saison chaude observés à l'échelle nationale et dans le sud du Québec concordaient avec l'hypothèse monotone de  $p < 0,14$ . Toutefois, dans le sud de l'Ontario, les niveaux d'ozone troposphérique annuels moyens de la saison chaude pondérés en fonction de la population concordaient seulement partiellement avec l'hypothèse  $p < 0,32$ .

Une autre hypothèse sous-jacente de ces méthodes est qu'il n'existe aucun caractère saisonnier et aucune autocorrélation dans les données. Les données sur l'ozone troposphérique représentent des concentrations obtenues uniquement en saison chaude. L'hypothèse selon laquelle il n'existe aucun caractère saisonnier est donc partiellement satisfaite. L'autocorrélation des données annuelles signifie que les valeurs annuelles peuvent être fonction des valeurs des années précédentes. En d'autres termes, la valeur de l'ozone troposphérique enregistrée l'an dernier pourrait prédire la valeur de cette année et des années subséquentes. Une analyse d'autocorrélation standard a été effectuée pour déterminer le degré de dépendance de la variance résiduelle entre les niveaux d'ozone troposphériques annuels de la saison chaude pondérés en fonction de la population qui ont été calculés et ceux qui ont été prévus. Les résultats de l'analyse d'autocorrélation Durbin-Watson ne prouvent pas l'absence de dépendance au niveau d'importance 0,05.

Les résultats de ces méthodes statistiques doivent être replacés dans leur contexte et interprétés avec prudence. La méthode Sen prédit la tendance qui est exprimée sous forme de pente médiane avec les intervalles de confiance connexes. Elle permet d'obtenir de façon prudente une approximation de la variation temporelle des valeurs annuelles. Pour ce faire, l'interprétation devrait miser davantage sur l'intervalle de confiance plutôt que sur le taux médian ou la pente médiane. Ainsi, pour chaque tendance, pente ou taux statistiquement significatif, un intervalle de confiance de 90 p. 100. a également été indiqué. Un intervalle de confiance permet de mieux comprendre le concept de cet indicateur. Autrement dit, puisque le taux réel de variation, qui est utilisé pour représenter la valeur de l'indicateur, n'est pas connu et qu'il est pratiquement impossible de l'obtenir ou de l'estimer avec une confiance de 100 p. 100, l'intervalle de confiance de 90 p. 100 révèle que 18 fois sur 20, l'intervalle indiqué peut contenir la valeur réelle de l'indicateur. Cela signifie donc que 2 fois sur 20, l'intervalle indiqué peut ne pas contenir la valeur réelle de l'indicateur. La section suivante présente les résultats des indicateurs de la qualité de l'air de l'initiative des ICDE de 2007 avec les intervalles de confiance connexes.

## 6.1 Résumé des résultats

Les tableaux explicatifs 6.1 et 6.2 présentent le taux de variation estimé par année pour les indicateurs nationaux et régionaux d'exposition à l'ozone troposphérique et aux  $P_{2,5}$ . Les unités utilisées pour mesurer l'ozone troposphérique sont les parties par milliards (ppb) par concentration de volume (une partie d'ozone troposphérique par milliard de parties d'air) ainsi

que le taux de variation basé sur la valeur médiane des 16 niveaux annuels. Les unités utilisées pour mesurer les  $P_{2,5}$  sont les microgrammes de  $P_{2,5}$  par mètre cube d'air ainsi que le taux de variation basé sur la valeur médiane des 5 niveaux annuels.

**Tableau explicatif 6.1**

**Taux de variation annuel de l'indicateur de l'exposition à l'ozone troposphérique de 1990 à 2005**

Indicateur de l'exposition à l'ozone troposphérique	Stations	Taux médian de variation par année	Taux médian de variation par année	Intervalle de confiance de 90 %
	nombre	parties par milliard (ppb)	pourcentage	pourcentage
À l'échelle nationale	76	0,3	0,8	+ 0,1 à + 1,4
Canada atlantique	6	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 1,1 à + 1,3
Sud du Québec	22	0,3	1,0	+ 0,2 à + 1,7
Sud de l'Ontario	24	0,5	1,1	+ 0,3 à + 1,9
Prairies et nord de l'Ontario	13	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 0,3 à + 0,9
Vallée du bas Fraser, Colombie-Britannique	11	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 0,1 à + 0,7

1. Indique que le taux de variation n'est pas statistiquement significatif au niveau de confiance de 90 pour 100.

**Tableau explicatif 6.2**

**Taux de variation annuel de l'indicateur de l'exposition aux  $P_{2,5}$  de 1990 à 2005**

Indicateur de l'exposition aux $P_{2,5}$	Stations	Taux médian de variation par année	Taux médian de variation par année	Intervalle de confiance de 90 %
	nombre	microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	pourcentage	pourcentage
À l'échelle nationale	65	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 4,5 à + 7,8
Canada atlantique	5	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 12,5 à + 1,9
Sud du Québec	11	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 5,8 à + 6,9
Sud de l'Ontario	20	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 3,3 à + 6,5
Prairies et nord de l'Ontario	14	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 14,1 à + 4,7
Vallée du bas Fraser, Colombie-Britannique	15	n.s.s. <sup>1</sup>	n.s.s. <sup>1</sup>	- 7,5 à + 3,1

1. Indique que le taux de variation n'est pas statistiquement significatif au niveau de confiance de 90 pour 100.

D'après l'intervalle de confiance de 90 p. 100, les résultats relatifs à l'indicateur de l'exposition à l'ozone troposphérique à l'échelle nationale et dans les régions du sud du Québec et de l'Ontario ont montré une tendance à la hausse statistiquement importante. Les intervalles de confiance des taux de variation enregistrés pour l'ozone troposphérique dans les autres régions, ainsi que pour les  $P_{2,5}$  à l'échelle nationale et dans toutes les régions, n'ont pas réfuté l'hypothèse de tendance nulle.

## 7 Mises en garde et limites des indicateurs et des données

**Erreur de mesure :** En ce qui concerne les instruments de surveillance, des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité ont été entreprises par Environnement Canada et ses partenaires provinciaux pour s'assurer de contrôler et de réduire au minimum les sources d'erreurs de mesure.

**Intégralité des données :** Les critères utilisés pour déterminer si les données des stations sont suffisamment complètes pour servir à l'analyse de l'indicateur sont basés sur les pratiques normalisées suivies par des organisations telles que l'Organisation mondiale de la Santé et la Environmental Protection Agency des États-Unis, ainsi que sur l'opinion d'experts. On songe actuellement à inclure dans les rapports ultérieurs une analyse des tendances plus globale. Cette approche plus globale pourrait permettre de relâcher certains critères d'intégralité des données et être basée sur des outils statistiques et analytiques appropriés pour compenser les lacunes au niveau des données. Dans ce rapport, et en fonction des résultats prometteurs des évaluations menées jusqu'à maintenant, les données de deux stations voisines de Mississauga, en Ontario, ont été utilisées à titre complémentaire, estimant les données de 2005 et imputant les données de 2004. Ce type de technique d'imputation statistique est utilisé pour la première fois dans le rapport sur les ICDE de 2007. La ville de Mississauga, en Ontario, a été sélectionnée pour l'imputation des données en raison de sa population relativement importante, d'où son poids dans l'indicateur, ainsi que pour la vérification de l'application potentielle des techniques d'imputation aux fins d'utilisations dans des rapports ultérieurs.

**Regroupements régionaux :** Les définitions des régions utilisées pour le rapport de 2007 étaient basées sur des profils régionaux généraux et sur l'opinion d'expert des chercheurs impliqués. Les regroupements régionaux ont légèrement changé depuis les rapports précédents, afin d'améliorer la représentation géographique. Par exemple, les stations de l'est de l'Ontario sont maintenant comprises avec les stations du sud de l'Ontario plutôt qu'avec celles du Québec. Ainsi, dans les rapports sur les ICDE de 2007, ces deux régions ne sont pas les mêmes que celles utilisées dans les précédents rapports. Par conséquent, la région du Québec et de l'est de l'Ontario de l'an dernier a été modifiée pour y inclure les stations qui sont seulement dans le sud du Québec. Même si les niveaux de l'indicateur (c'est à dire, les valeurs annuelles) indiqués dans le présent rapport pour toutes les régions ne doivent pas être comparés avec ceux des précédents rapports, les indicateurs de l'exposition (c'est à dire, les tendances nationales et régionales) sont en général comparables peu importe les ajustements mineurs des limites régionales. On pourrait toutefois établir différentes limites régionales basées sur une analyse plus détaillée des concentrations régionales de polluants atmosphériques et des précurseurs, de la démographie, de la topologie et de la situation météorologique. Il s'agit d'une entreprise majeure qui nécessite des activités fondamentales de recherche et développement.

**Pondération en fonction de la population :** La méthode utilisée dans les rapports sur les ICDE est une des différentes approches de pondération en fonction de la population. Certaines approches permettent de tenir compte de la répartition inégale des stations de surveillance dans l'ensemble du pays, par rapport à la densité de la population. La méthode utilisée dans le présent rapport pourrait également profiter de meilleures estimations des concentrations d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$  entre les stations rapprochées, plus particulièrement celles dont les limites se chevauchent.

**Analyse des tendances :** Malgré l'importance statistique de certaines tendances rapportées dans les niveaux d'ozone troposphérique pondérés en fonction de la population, la méthode utilisée actuellement pour analyser les tendances est prudente quant à sa capacité d'analyser les tendances d'une année à l'autre. Une synthèse des cycles quotidiens, hebdomadaires, mensuels et saisonniers des niveaux de pollution permettrait d'améliorer l'ampleur de l'analyse. Cela permettrait, entre autres, de comprendre comment les indicateurs réagissent à des facteurs temporels et météorologiques (par exemple, le jour de la semaine, la température) par rapport à des changements dans les sources de polluants et les précurseurs connexes. Il s'agit d'une entreprise majeure qui nécessite des activités fondamentales de recherche et développement.

## 8 Améliorations futures

L'indicateur de la qualité de l'air est fondé sur un réseau de surveillance établi à l'échelle nationale. Toutefois, les concentrations d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$  sont influencées par des facteurs complexes, notamment les conditions météorologiques et les flux de polluants transfrontaliers. La démarche adoptée pour le présent rapport, à savoir l'analyse des concentrations observées par rapport aux zones habitées, n'est qu'un début. Le risque de la pollution atmosphérique pour la santé d'une personne est une fonction complexe de plusieurs facteurs, notamment la qualité de l'air (niveau de polluants), son niveau d'exposition et sa situation particulière (état de santé, âge). Pour déterminer l'exposition d'une personne à ces polluants, il faut tenir compte de facteurs tels que le temps passé à faire des activités extérieures, en particulier durant la saison chaude. L'utilisation de l'Enquête sociale générale de Statistique Canada ainsi que de son budget temps et de son modèle d'activité humaine permettrait d'améliorer les dimensions spatiales et temporelles des indicateurs de la qualité de l'air. Des améliorations ont été apportées par rapport à l'an dernier, avec l'ajout d'indicateurs régionaux de la qualité de l'air en fonction des  $P_{2,5}$  ainsi que des interprétations supplémentaires et pertinentes des résultats et des facteurs connexes. Toutefois, l'ozone troposphérique et les  $P_{2,5}$  sont deux des composants de la pollution atmosphérique. La pertinence de mesurer systématiquement les autres polluants devra être évaluée. L'objectif est d'évaluer les effets cumulatifs et d'intégrer les facteurs de risque associés à un indicateur complet de la qualité de l'air et de la santé.

Les améliorations suivantes sont prévues pour les indicateurs de la qualité de l'air :

**Indicateurs** : Les chercheurs de Santé Canada examinent actuellement la possibilité d'utiliser un indicateur plus général (indicateur de la santé de l'air) basé sur les risques pour la santé de l'exposition à une combinaison de plusieurs polluants atmosphériques. Cela permettrait d'obtenir une image plus complète que l'examen individuel des polluants<sup>12</sup>. Cet indicateur serait basé sur les liens entre le nombre de décès et d'hospitalisations dus à des troubles cardiaques et respiratoires causés par les polluants atmosphériques présents en des temps et lieux donnés. L'indicateur intégrerait l'ozone troposphérique et les  $P_{2,5}$ . En mettant l'accent sur les rapports entre l'exposition et ses conséquences (décès ou hospitalisations), ce nouvel indicateur devrait refléter les changements temporels de l'exposition et des risques pour la santé, ces derniers pouvant être attribuables à des changements de sensibilité de la population (par exemple, à cause du vieillissement de la population) ou au type de combinaison de polluants atmosphériques.

**Surveillance** : Environnement Canada continuera à investir dans la mise au point de nouveaux instruments destinés à combler les lacunes dans la couverture des polluants par les stations de surveillance actuelles. Une priorité sera la mise à niveau des appareils de surveillance en continu des  $P_{2,5}$  et l'amélioration de l'échantillonnage et de la cohérence de la surveillance des  $P_{2,5}$  en saison froide, du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars. Ces améliorations pourraient permettre de produire des rapports en saison froide, illustrant ainsi plus adéquatement les différences et les variations climatiques d'un bout à l'autre du Canada.

Des investissements seront également faits pour établir de nouvelles stations dans des endroits plus éloignés. Ces stations n'influenceront pas fortement sur les indicateurs pondérés en fonction de la population; toutefois, elles aideront à surveiller les niveaux naturels et à améliorer la compréhension de l'intégralité de l'ensemble de données. Pour les indicateurs de la qualité de

---

12. BURNETT, R.T., S. BARTLETT, B. JESSIMAN, P. BLAGDEN, P.R. SAMSON, S. CAKMAK, D. STIEB, M. RAIZENNE, J.R. BROOK et T. DANN. 2005. « Measuring progress in the management of ambient air quality: the case for population health », *J. Toxicol. Environ. Health A*, 68 (13-14): 1289-1300.

l'air, les réseaux de surveillance devraient idéalement fournir une couverture équilibrée de la population canadienne afin de représenter au mieux l'exposition des Canadiens aux polluants atmosphériques.

**Analyse** : Pour l'instant, les calculs des indicateurs de la qualité de l'air n'exploitent pas complètement les données existantes du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) et de la population, en raison des critères d'inclusion stricts utilisés pour les rapports annuels du RNSPA. Diverses méthodes d'analyse de tendances, de modélisation et d'imputation sont étudiées en vue d'exploiter un plus grand ensemble de données du RNSPA et de fournir des estimations plus fiables des tendances nationales et régionales en matière d'exposition des Canadiens à l'air qu'ils respirent. Un autre domaine de recherche important vise à déterminer l'importance relative des différents facteurs qui influent sur les niveaux de pollution atmosphérique observés. Par exemple, le transport à grande distance de polluants, l'exposition au soleil, la température ambiante et les émissions de polluants ont tous un effet sur les niveaux observés d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$ , mais l'étendue et l'importance de leur contribution n'ont pas encore été étudiées en profondeur. Des travaux supplémentaires permettront d'évaluer des façons de mesurer les contributions relatives de ces facteurs sur les niveaux ambiants d'ozone troposphérique et de  $P_{2,5}$ , aussi bien au niveau national que régional.

**Enquêtes** : L'**Enquête sur les ménages et l'environnement** de 2007 comprendra des questions plus précises sur le chauffage et la climatisation à domicile, sur l'utilisation de petits appareils ménagers ou récréatifs à moteur à essence, et demandera plus de renseignements sur les types de véhicules automobiles que possèdent les Canadiens. Tout comme en 2006, on demandera aux répondants s'ils connaissent l'existence des avis de qualité de l'air et s'ils ont changé leurs comportements habituels à la lumière de cette prise de conscience. Cette année, cependant, l'enquête élargira la question en cherchant à savoir quels comportements particuliers ont été modifiés.

## Référence

STATISTIQUE CANADA. 2002.. *Aperçu national – Chiffres de population et des logements, recensement 2001*. Numéro 93-360-XPB au catalogue, Ottawa.