



Environnement
Canada

Environment
Canada

www.ec.gc.ca



Sources des données et méthodes des indicateurs sur la qualité de l'air

Août 2014

Canada 

Référence suggérée pour ce document : Environnement Canada (2014) Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Sources des données et méthodes des indicateurs sur la qualité de l'air. Consulté le *jour mois année*. Disponible à : www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=fr&n=BA9D8D27-1.

ISBN : 978-0-660-22522-7

N° de cat. : En4-144/57-2014F-PDF

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement Canada
Informatique
10, rue Wellington, 23^e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 819-997-2800
Ligne sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Photos : © Environnement Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2014

Also available in English

1 Introduction

Les indicateurs sur la qualité de l'air (<http://ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=Fr&n=7DCC2250-1>) font partie du programme des Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) (<http://www.ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=Fr&n=47F48106-1>) qui fournit des données et des renseignements afin d'évaluer le rendement du Canada à l'égard d'enjeux clés en matière de durabilité de l'environnement. Cet indicateur est aussi utilisé pour mesurer les progrès relatifs aux objectifs et cibles de la Stratégie fédérale de développement durable (<http://www.ec.gc.ca/dd-sd/default.asp?lang=Fr&n=CD30F295-1>).

2 Description et logique des indicateurs sur la qualité de l'air

2.1 Description

Les indicateurs sur la qualité de l'air permettent de suivre les concentrations de particules fines ($P_{2,5}$), d'ozone (O_3), de dioxyde de soufre (SO_2), de dioxyde d'azote (NO_2), et de composés organiques volatils (COV) à l'échelle nationale, régionale et au niveau de la station de suivi locale.

Tableau 1 : Définitions des indicateurs sur la qualité de l'air

Polluant	Indicateur	Statistiques	Unités*
$P_{2,5}$	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle des concentrations moyennes sur 24 heures	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
$P_{2,5}$	Concentration de pointe (98 ^e centile) sur 24 heures	98 ^e centile annuel des concentrations moyennes quotidiennes sur 24 heures	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
O_3	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures	ppb
O_3	Concentration de pointe (4 ^e plus élevée) sur 8 heures	Quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures	ppb
SO_2	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle des concentrations moyennes sur 24 heures	ppb
NO_2	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle des concentrations moyennes sur 24 heures	ppb
COV	Moyenne annuelle	Moyenne annuelle des concentrations moyennes sur 24 heures	ppbC

Note : * Unités : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ = microgrammes par mètre cube, ppb = parties par milliard, ppbC = parties par milliard de carbone

Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA)

En octobre 2012, les ministres des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont convenu de prendre d'autres mesures pour protéger la santé des Canadiens et l'environnement, et de mettre en œuvre un nouveau Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) (http://www.ccme.ca/ourwork/air.fr.html?category_id=146). Ce système a été mis au point en collaboration avec les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, des intervenants représentant l'industrie, et des organisations environnementales et de la santé. Le SGQA comprend les nouvelles Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) (http://www.ccme.ca/ourwork/air.fr.html?category_id=146#490) pour les P_{2,5} et l'O₃. Ces normes ont été établies comme objectifs en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE (1999)] le 25 mai 2013. Les NCQAA sont des valeurs numériques basées sur la santé indiquant les concentrations atmosphériques extérieures de polluants en vue d'améliorer la qualité de l'air partout au Canada. Ces normes sont plus ambitieuses et plus complètes que les anciens standards pancanadiens relatifs aux particules (PM) et à l'ozone (http://www.ccme.ca/ourwork/air.fr.html?category_id=99). En effet, les NCQAA fournissent des limites à court terme pour les P_{2,5} et l'O₃, ainsi qu'une nouvelle limite pour l'exposition à long terme (annuelle) pour les P_{2,5}. Le tableau 2 fournit des détails sur les nouvelles normes.

Tableau 2: Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) pour les particules fines (P_{2,5}) et l'ozone (O₃)

Polluant	Durée moyenne	Normes pour 2015 (valeurs numériques)	Normes pour 2020 (valeurs numériques)	Mesure
P _{2,5}	24 heures (jour civil)	28 µg/m ³	27 µg/m ³	Moyenne triennale du 98 ^e centile annuel des concentrations moyennes quotidiennes sur 24 heures
P _{2,5}	annuelle (année civile)	10,0 µg/m ³	8,8 µg/m ³	Moyenne triennale des concentrations moyennes annuelles
O ₃	8 heures	63 ppb	62 ppb	Moyenne triennale de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des concentrations moyennes sur 8 heures

Les calculs des indicateurs de la qualité de l'air sont effectués selon les mêmes conventions de manipulation de données que celles qui sont utilisées pour calculer les NCQAA. Il est important de noter que les NCQAA pour les P_{2,5} et l'O₃ sont calculées en utilisant les moyennes triennales des concentrations mesurées à l'échelle locale, tandis les indicateurs sont calculés à l'échelle nationale et régionale sur la base d'une année uniquement. Ainsi, la comparaison des indicateurs aux normes est fournie aux fins d'information uniquement.

2.2 Logique

Les Canadiens sont exposés à ces polluants atmosphériques quotidiennement, et cette exposition peut avoir des effets néfastes sur leur santé et l'environnement. Certains COV ont été définis comme étant toxiques en vertu de la LCPE (1999). L'exposition à des polluants toxiques peut augmenter le risque de développement de troubles de la santé plus graves au cours de la vie, comme le cancer (<http://www.euro.who.int/fr/health-topics/environment-and-health/air->

quality/news/news/2013/10/outdoor-air-pollution-a-leading-environmental-cause-of-cancer-deaths). L'exposition chronique (à court terme) à des polluants toxiques peut aussi augmenter le risque de conditions de santé sérieuses. Même l'exposition à de faibles concentrations de polluants comme l'O₃ et les P_{2,5} a été associée à un certain nombre d'effets néfastes sur la santé (<http://ec.gc.ca/indicateurs-indicators/default.asp?lang=Fr&n=CB7B92BA-1>).

Les P_{2,5} et l'O₃ troposphérique sont les principaux composants du smog et deux des polluants atmosphériques les plus répandus auxquels la population est exposée. Tandis qu'ils engendrent eux-mêmes des effets, le NO₂ et les COV sont les causes principales de l'ozone troposphérique. Le NO₂, le SO₂ et les COV entraînent également la formation de P_{2,5} dans l'air, et par conséquent, contribuent aussi à l'émission directe de P_{2,5}. Le SO₂ et le NO₂ peuvent également entraîner la formation de dépôts acides potentiellement néfastes pour l'environnement, les matières, les organismes vivants et les humains.

Ces indicateurs sont destinés à servir d'indicateurs généraux d'état afin d'informer les décideurs et le public de l'état de l'environnement et des progrès accomplis relativement à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant au Canada.

2.3 Changements récents à l'indicateur

C'est la deuxième édition des indicateurs sur la qualité de l'air qui concorde avec les NCQAA pour les P_{2,5} et l'O₃. Ces indicateurs sont basés sur des données recueillies tout au long de l'année (plutôt que durant la saison chaude uniquement) et qu'ils ne sont plus pondérés selon la population.

Les stations de suivi choisies pour le calcul des indicateurs ont changées sensiblement depuis la dernière édition de ces indicateurs. Il y a plus de stations utilisées cette année que dans les publications précédentes pour ces polluants. Pour plus de renseignement veuillez consulter la section 5.

3 Données

3.1 Sources des données

Les stations de suivi de la qualité de l'air sont situées dans tout le Canada et sont gérées par les provinces, les territoires, certaines municipalités et Environnement Canada. Les données des stations relevant des concentrations de P_{2,5}, d'O₃, de SO₂, de NO₂¹ et de COV ont été obtenues par l'entremise du programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) (<http://ec.gc.ca/rnspsa-NAPS/default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1>), une entente coopérative entre le gouvernement fédéral et ses partenaires des gouvernements provinciaux, territoriaux et régionaux (<http://ec.gc.ca/rnspsa-naps/Default.asp?lang=Fr&n=31258671-1>), qui existe depuis 1969. Le but du programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique 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, et de conserver ces données dans la base de données pancanadienne sur la qualité de l'air (BDPQA) (<http://maps-cartes.ec.gc.ca/rnspsa-naps/data.aspx?lang=fr>).²

¹ Le dioxyde d'azote (NO₂) est mesuré indirectement en soustrayant les valeurs mesurées pour l'oxyde nitreux (NO) de la valeur mesurée pour les oxydes d'azote (NO_x=NO+NO₂).

² D'autres polluants mesurés par l'entremise du RNSPA comprennent le monoxyde de carbone (CO), l'oxyde nitreux (NO), les oxydes d'azote (NO_x), les particules d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (P₁₀), les

La BDPOA comprend aussi des données sur l'O₃ recueillies par l'intermédiaire du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA) (<http://ec.gc.ca/rs-mn/default.asp?lang=Fr&n=752CE271-1>) qui est exploité par Environnement Canada. Les stations du RCEPA ont été mises en place à des fins de recherche et de surveillance de la pollution atmosphérique à l'extérieur des milieux urbains. Le RCEPA inclut également des données recueillies par des stations de suivi provinciales, territoriales et municipales qui ne font pas partie du programme du RNSPA.

Les NCOAA (<http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=56D4043B-1&news=A4B2C28A-2DFB-4BF4-8777-ADF29B4360BD>) pour les P_{2,5} et l'O₃ ont été officiellement établies par les ministres de l'Environnement et de la Santé le 25 mai 2013. Ces normes sont des composantes principales du nouveau Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) (http://www.ccme.ca/ourwork/air.fr.html?category_id=146) qui est en train d'être mis en œuvre en collaboration avec les provinces et les territoires sous l'égide du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) (<http://www.ccme.ca/about/index.fr.html>).

3.2 Couverture spatiale

Les stations de suivi de la qualité de l'air sont réparties dans l'ensemble du pays, avec une plus grande concentration dans les zones urbaines.³ Les indicateurs de P_{2,5}, d'O₃, de SO₂, de NO₂ et de COV sont fournis à l'échelle nationale et par région. Le tableau 3 énumère les régions utilisées pour ces indicateurs. Se reporter à l'annexe A pour consulter la liste complète des stations utilisées pour calculer les indicateurs nationaux et régionaux.

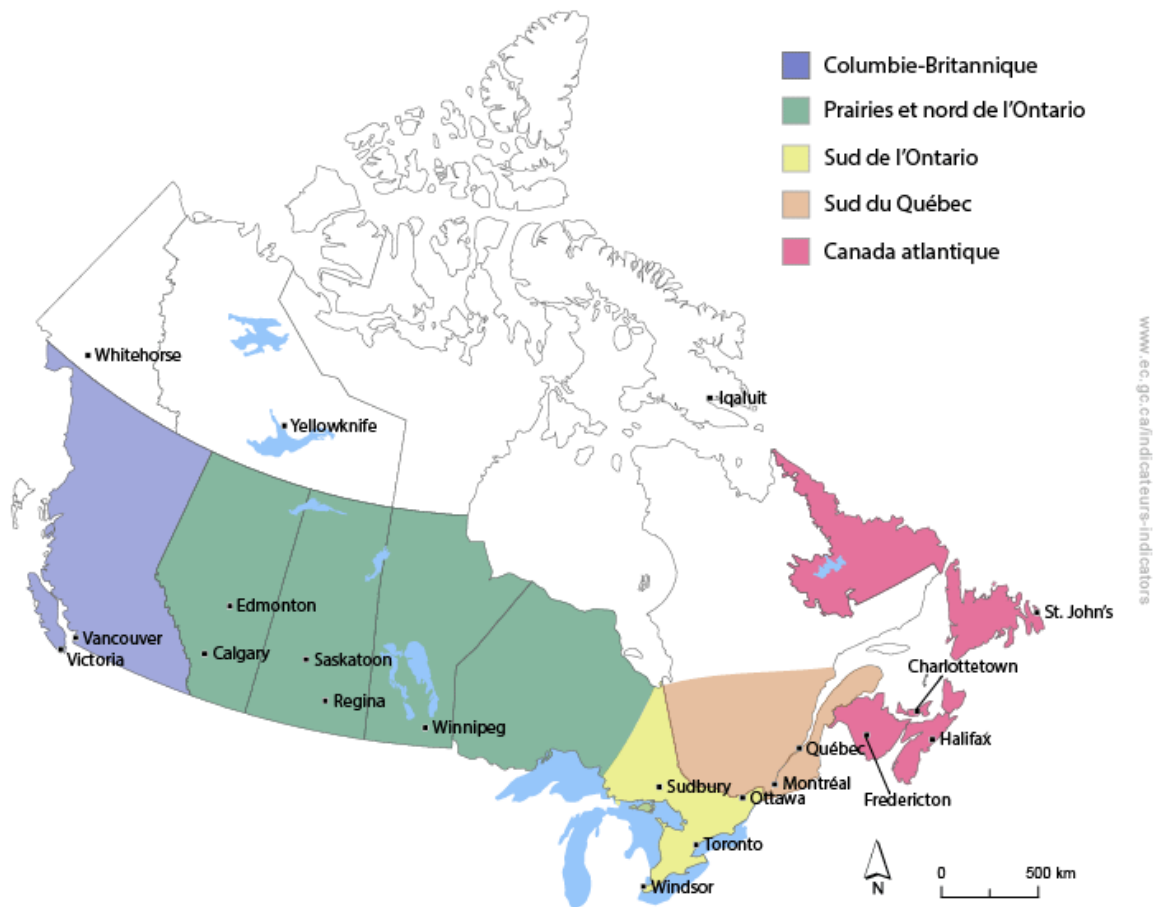
Tableau 3 : Régions utilisées pour les indicateurs sur la qualité de l'air régionaux

Région	Code de région
Canada atlantique	ATL
Sud du Québec	SQC
Sud de l'Ontario	SON
Prairies et nord de l'Ontario	PNO
Colombie-Britannique	CB

métaux, et une variété de composés organiques semi-volatils (ex. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)).

³ La zone urbaine est définie comme un endroit avec une population d'au moins 1 000 habitants et d'une densité supérieur ou égal à 400 personnes par kilomètre carré.

Figure 1 : Régions utilisées pour les indicateurs sur la qualité de l'air régionaux



Les niveaux ambiants de $P_{2,5}$, d' O_3 , de SO_2 , de NO_2 et de COV au niveau des stations de suivi sont également présentés sur la carte interactive des ICDE (<http://maps-cartes.ec.gc.ca/indicators-indicateurs/default.aspx?lang=fr>).

3.3 Couverture temporelle

Les indicateurs de la qualité de l'air pour l' O_3 , le SO_2 , le NO_2 et les COV ont été calculés pour les 15 dernières années avec les données disponibles (1998 à 2012). Pour les $P_{2,5}$, les séries chronologiques couvrent les années 2000 à 2012, car des données comparables antérieures n'étaient pas disponibles. Même si des données minute par minute sont enregistrées par des instruments de suivi, seules les interprétations moyennes horaires sont transmises et stockées comme données (BDPQA) (<http://maps-cartes.ec.gc.ca/rnsps-naps/data.aspx?lang=fr>).

3.4 Exhaustivité des données

Les stations de suivi ne disposent pas toutes des mêmes séries chronologiques et n'ont pas toutes été exploitées de façon continue depuis 1998 ou 2000 (pour les $P_{2,5}$). Il y a un certain nombre de raisons à cela, à savoir les problèmes techniques à court terme, l'entretien et les réparations de routine, l'étalonnage et les vérifications, et la mise en service ou la mise hors service des stations. Toutefois, ces lacunes de données sur de courtes périodes ont peu d'effets sur les moyennes calculées à long terme à des stations individuelles.

3.5 Qualité des données

Les organismes qui participent au programme du RNSPA effectuent des vérifications de routine et s'efforcent tous de respecter les normes d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ-CQ) en vigueur,⁴ qui ont été élaborées sous l'égide du CCME et sont présentées au tableau 4.

Environnement Canada dirige un programme national de vérification afin d'assurer la cohérence parmi les diverses administrations du Canada.

Tableau 4 : Objectifs de qualité de données et spécifications pour les P_{2,5}, l'O₃, le SO₂, le NO₂ et les COV

Paramètre	P _{2,5}	O ₃	SO ₂	NO ₂	COV
Exactitude	±20 %	±10 %	±15 %	±15 %	En fonction des espèces
Précision	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	En fonction des espèces
Intégralité	> 75 %	> 75 %	> 75 %	> 75 %	
Traçabilité	Méthode de référence	Traçable jusqu'au standard principal	Traçable jusqu'au matériel de référence standard	Traçable jusqu'au matériel de référence standard	Norme du laboratoire individuel
Période de calcul de la moyenne	24 heures	1 heure	1 heure	1 heure	*24 h ou 4 h
Cycle de mesure	À l'année	À l'année	À l'année	À l'année	*À l'année

Note : * Aux stations de suivi urbaines, les échantillons de COV sont habituellement prélevés sur des périodes de 24 heures tous les six jours, alors qu'aux stations rurales, les échantillons sont prélevés sur des périodes d'échantillonnage de quatre heures (de midi à 16 h) tous les trois jours.

L'exactitude est l'expression de la différence entre un résultat et la valeur acceptée comme la valeur réelle - exprimée en pourcentage positif ou négatif par rapport à la valeur réelle. La précision est l'expression du degré d'agrément entre diverses valeurs obtenues avec le même système de mesure - souvent exprimée en termes d'écarts par rapport à une moyenne ou d'écart-type relatif (%). L'intégralité est l'expression du degré de disponibilité de mesures valides pour une période de temps donnée - souvent exprimée en pourcentage du total possible de mesures. La traçabilité est l'expression de l'écart qui sépare deux systèmes de mesure différents - exprimé en termes de différence, habituellement sous forme de pourcentage positif ou négatif.

3.6 Actualité des données

Il y a un intervalle de 15 mois entre la dernière année de données disponibles pour la compilation d'indicateurs de la qualité de l'air et l'année de publication des indicateurs. Cet intervalle est dû à plusieurs facteurs, y compris la vérification des données, la transmission des données dans la BDPQA, la compilation à l'échelle nationale de tous les partenaires, l'analyse, l'examen, et la production de rapports. La validation d'environ 44 000 mesures à une seule station mesurant tous les cinq polluants est requise pour chaque année de données utilisée pour la compilation des indicateurs.

⁴ Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) 2011 Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux PM_{2,5} et à l'ozone, Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone (PDF 829 ko). Disponible à : http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm_oz_cws_monitoring_protocol_pn1457_f.pdf.

4 Méthodes

Les indicateurs de la qualité de l'air sont calculés selon les étapes suivantes :

4.1 Collecte de données, assurance et contrôle de la qualité

Les données obtenues auprès de stations de suivi du RNSPA (<http://ec.gc.ca/rnspa-NAPS/default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1>) sont converties en un format compatible pour la saisie dans la BDPQA. Toutes les données dans la BDPQA ont un niveau comparable de qualité, car les administrations respectent les procédures d'AQ/CQ, tel que décrites par les lignes directrices d'AQ/CQ du RNSPA et par le déploiement d'équipements de suivi homologués par l'*Environmental Protection Agency* des États-Unis (U.S. EPA) définis comme Méthode fédérale de référence (MFR) ou Méthode équivalente fédérale (MEF). Certaines de ces procédures comprennent des vérifications indépendantes nationales des instruments menées par Environnement Canada, des vérifications indépendantes menées par les administrations, des procédures d'entretien et d'étalonnage de routine, et des inspections informatisées et visuelles de données. Les organisations gouvernementales doivent confirmer les données automatiquement ou en signalant manuellement les données avant de les stocker dans la BDPQA.

4.2 Critères d'exhaustivité des données

Les critères suivants sont utilisés pour déterminer les stations qui possèdent des mesures horaires et quotidiennes suffisantes dans chaque année pour être valides aux fins d'inclusion dans les indicateurs. En général, ces critères sont les mêmes critères de sélection que l'on peut trouver dans le document du CCME *Guide pour la vérification de la conformité aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules et à l'ozone* (PDF; 301 KB) (http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1484_gdad_fr.pdf) :

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

- Un jour valide comprend des données obtenues sur au moins 18 heures (75 %);
- Une station est incluse seulement lorsque les conditions suivantes sont respectées :
 - au moins 75 % des jours dans l'année sont valides;
 - au moins 60 % des jours dans chaque trimestre civil sont valides.

Pour l'indicateur de la concentration de pointe (98^e centile) sur 24 heures de $P_{2,5}$, une station est également incluse si elle dépasse la norme de 28 microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) sur 24 heures même si les critères d'exhaustivité de données ci-dessus ne sont pas respectés.

Ozone troposphérique (O_3) :

- Une période valide de 8 heures comprend des données obtenues sur au moins 6 heures (75 %);
- Un jour valide comprend des données obtenues sur au moins 18 heures (75 %);
- Une station est incluse uniquement lorsqu'au moins 75 % des jours des deuxième et troisième trimestres combinés (du 1^{er} avril au 30 septembre) sont valides.

Pour l'indicateur de pointe (4^e plus élevée) sur 8 heures, une station est également incluse si elle dépasse la norme de 63 parties par milliard (ppb) sur 8 heures même si les critères d'exhaustivité de données ci-dessus ne sont pas respectés.

Dioxyde de soufre (SO₂) et dioxyde d'azote (NO₂) :

- Un jour valide nécessite des données obtenues sur au moins 18 heures;
- Un mois valide exige des données obtenues durant au moins 50 % des jours valides;
- Un trimestre valide (trois mois) nécessite des données obtenues durant au moins deux mois valides;
- Une station est incluse uniquement si l'année comporte quatre trimestres valides.

Composés organiques volatils (COV) :

Il y a moins de données pour le suivi de l'indicateur des COV; par conséquent, les critères d'exhaustivité des données sont différents. Des échantillons sont prélevés tous les six jours aux sites de suivi urbains, et tous les trois jours dans les régions rurales. Voici les critères d'exhaustivité des données :

- Un jour valide exige des données obtenues pendant 24 heures consécutives dans le cas d'un site urbain, et pendant quatre heures consécutives dans le cadre d'un site rural;
- Un trimestre valide (trois mois) nécessite des données obtenues pour au moins 5 échantillons;
- Une station est incluse uniquement si l'année comporte trois trimestres valides.

Tableau 5 : Nombre de stations qui ont satisfait aux critères d'exhaustivité des données pour 2012

Polluant atmosphérique	Nombre de stations
Concentration de pointe (98 ^e centile) de P _{2,5} sur 24 heures	176
Concentration moyenne annuelle des P _{2,5}	172
Concentration de pointe (4 ^e plus élevée) d'O ₃ sur 8 heures	195
Concentration moyenne annuelle d'O ₃	193
SO ₂	116
NO ₂	146
COV	48

Après l'application des critères d'exhaustivité des données, les concentrations de polluants sont calculées pour les stations sélectionnées. Des détails sur le calcul pour chaque polluant sont fournis dans la section suivante.

4.3 Calculs applicables aux polluants

Particules fines (P_{2,5}): Les indicateurs de la concentration moyenne annuelle de P_{2,5} et de la concentration de pointe (98^e centile) annuelle de P_{2,5} sur 24 heures sont basées sur les concentrations moyennes quotidiennes (moyenne quotidienne) pour l'année entière. La valeur moyenne quotidienne pour les P_{2,5} est mesurée de minuit à minuit.

Pour une station donnée, l'indicateur de la concentration moyenne annuelle est calculé en ajoutant toutes les moyennes quotidiennes valides et en divisant le tout par le nombre de jours valides. L'indicateur de la concentration de pointe (98^e centile) annuelle sur 24 heures est obtenu en déterminant la valeur du 98^e centile de toutes les valeurs quotidiennes sur 24 heures pour une

année donnée. La valeur du 98^e centile correspond à la concentration pour laquelle 98 % de toutes les valeurs quotidiennes sur 24 heures sont inférieures à cette dernière, et 2 % de toutes les valeurs quotidiennes sont supérieures ou égales à la concentration. Par exemple, la valeur du 98^e centile de 25 microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à une station donnée indique que parmi toutes les concentrations moyennes sur 24 heures relevées à la station, 98 % étaient inférieures à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et seulement 2 % étaient égales ou supérieures à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le tableau 6 fournit le classement de la plus forte valeur correspondant au nombre de mesures quotidiennes disponibles.

Tableau 6 : Classement du 98^e centile basé sur le nombre de mesures disponibles⁵

Nombre de mesures quotidiennes disponibles dans une année	Classement du 98 ^e centile
1-50	1 ^{er} plus élevé
51-100	2 ^e plus élevé
101-150	3 ^e plus élevé
151-200	4 ^e plus élevé
201-250	5 ^e plus élevé
251-300	6 ^e plus élevé
301-350	7 ^e plus élevé
351-366	8 ^e plus élevé

Les indicateurs régionaux et nationaux (concentration moyenne annuelle et concentration de pointe (98^e centile) annuelle sur 24 heures) pour les $P_{2,5}$ sont calculés en établissant la moyenne des valeurs moyennes annuelles et des valeurs de pointe annuelles au niveau de la station, respectivement, pour les stations sélectionnées dans la région ou partout au Canada.

Ozone troposphérique (O_3): Pour l' O_3 , les concentrations sont calculées en parties par milliard (ppb). On peut calculer 24 concentrations moyennes consécutives sur 8 heures (périodes de huit heures en rotation) par jour. La plus forte valeur de ces 24 concentrations est la valeur quotidienne maximale. Consulter la figure 2 pour obtenir une illustration des moyennes sur 8 heures.

⁵ Pour obtenir les différentes valeurs de 98^e centile de ce tableau, la même méthode de calcul fut utilisée que celle trouvée dans la section 4.1.2 du rapport du CCME *Guide pour la vérification de la conformité aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules et à l'ozone* (PDF; 301 KB) Disponible à : http://www.ccme.ca/assets/pdf/pn_1484_gdad_fr.pdf.

Figure 2 : Calcul de la concentration moyenne quotidienne maximum de l'ozone troposphérique sur une période de 8 heures (en parties par milliard)

Jour	Heure	Lecture horaire (ppb)	Moyennes mobiles de huit heures (ppb)	Valeur maximale quotidienne (ppb)
1	12 AM	44	46	46
	1 AM	45		
	2 AM	46		
	3 AM	47		
	4 AM	47		
	5 AM	47		
	6 AM	46		
	7 AM	44		
	8 AM	41		
	9 AM	36		
	10 AM	34		
	11 AM	33		
	12 PM	35		
	1 PM	33		
	2 PM	30		
	3 PM	29		
	4 PM	29		
	5 PM	32		
6 PM	33			
7 PM	32			
8 PM	32			
9 PM	34			
10 PM	32			
11 PM	30			
2	12 AM	31	33	46
	1 AM	35		
	2 AM	36		
	3 AM	35		
	4 AM	34		
	5 AM	32		
6 AM	30			

Pour chaque station, l'indicateur de la concentration moyenne annuelle d'O₃ est calculé en tenant compte de la moyenne des concentrations quotidiennes maximales du 1^{er} janvier au 31 décembre. Les concentrations moyennes annuelles d'O₃ à l'échelle régionale et nationale sont obtenues en établissant les concentrations moyennes annuelles au niveau de la station pour les stations sélectionnées dans la région ou partout au Canada, respectivement.

Pour chaque station, l'indicateur de pointe (4^e plus élevée) sur 8 heures est basé sur la quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures

mesurée sur une année donnée. Toutes les concentrations moyennes quotidiennes maximales sur 8 heures sont ordonnées de la plus élevée à la plus faible, avec des valeurs égales qui se répètent souvent. On attribue un classement à chaque valeur. Pour l'année en question, la quatrième valeur la plus élevée dans le classement est définie comme la concentration de pointe (4^e plus élevée) sur 8 heures de cette station. Les indicateurs de la concentration de pointe annuelle d'O₃ à l'échelle régionale et nationale sont obtenus en établissant la moyenne de toutes les quatrième valeurs les plus élevées des stations sélectionnées dans la région ou partout au Canada, respectivement.

Dioxyde de soufre (SO₂), dioxyde d'azote (NO₂) et composés organiques volatils (COV) : Les indicateurs de SO₂, de NO₂ et de COV des stations urbaines sont calculés sur la base des concentrations moyennes quotidiennes (concentrations moyennes sur 24 heures) et les COV aux stations rurales sont calculés sur la base des concentrations moyennes quotidiennes sur 4 heures. Les concentrations moyennes quotidiennes sur 24 heures sont basées sur des mesures relevées de minuit à minuit. Pour une station, l'indicateur de la concentration moyenne annuelle est calculé en tenant compte de la moyenne des concentrations quotidiennes tout au long d'une année donnée.

Les indicateurs des concentrations moyennes annuelles de SO₂, de NO₂ et de COV à l'échelle régionale et nationale sont obtenus en établissant les concentrations moyennes annuelles au niveau de la station pour les stations sélectionnées dans la région ou partout au Canada, respectivement.

Il est à noter qu'en raison de problèmes de disponibilité de données, la concentration moyenne annuelle de COV dans la région du sud de l'Ontario n'a pas été estimée en 2011.

4.4 Critères de sélection des stations aux fins d'inclusion dans les indicateurs nationaux et régionaux (séries chronologiques)

Les indicateurs au niveau de la station ont été calculés pour la période allant de 1998 à 2012 pour tous les polluants atmosphériques, sauf les P_{2,5}, pour lesquels des indicateurs ont été calculés pour les années 2000 à 2012. Chaque station a ensuite été évaluée en termes de pertinence (données suffisantes, absence d'écart important au début ou à la fin) aux fins d'inclusion dans les séries chronologiques nationales et régionales. Voici les critères :

- Pour les séries chronologiques allant de 1998 à 2012 pour l'O₃, le SO₂, le NO₂ et les COV à l'échelle nationale et régionale, une station est incluse si elle répond aux critères d'exhaustivité des données ci-dessus pour au moins 11 des 15 années. Les stations sont exclues si des données sont manquantes pour plus de deux années consécutives au début ou à la fin des séries chronologiques. Cette mesure vise à éviter l'utilisation de données de stations qui ont été mises en service ou hors service au début ou à la fin des séries chronologiques.
- Pour les séries chronologiques de 2000 à 2012 concernant les indicateurs de P_{2,5} à l'échelle nationale et régionale, une station est incluse si elle répond aux critères d'exhaustivité de données décrits ci-dessus pour au moins 10 des 13 années. Les stations sont exclues si des données sont manquantes pour plus de deux années consécutives au début ou à la fin des séries chronologiques. Cette mesure vise à éviter l'utilisation de données de stations qui ont été mises en service ou hors service au début ou à la fin des séries chronologiques.

4.5 Imputation

Certaines stations n'ont pas suffisamment de mesures pour chaque année; par conséquent, si elles ne respectent pas les critères de séries chronologiques, elles sont exclues des indicateurs nationaux et régionaux. Toutefois, dans certains cas, des stations de suivi sont situées suffisamment à

proximité les unes des autres. Dans ces cas-là, des données de stations voisines ont été utilisées pour compléter les données manquantes et permettre l'inclusion de stations « regroupées ». Des stations qui ont été délocalisées, mais demeurent relativement près de leur ancien emplacement ont également été incluses. Les tableaux suivants mettent en évidence les stations regroupées.

Tableau 7: Stations regroupées pour les indicateurs de concentrations moyennes annuelles de P_{2,5} à l'échelle nationale et régionale

ID RNSPA	Province	Ville	Années
60415	Ontario	Mississauga	2000-2003
60432	Ontario	Mississauga	2005-2007
60434	Ontario	Mississauga	2008-2012
60424	Ontario	Toronto	2001
60433	Ontario	Toronto	2003-2012
60708	Ontario	Sault Ste. Marie	2000
60709	Ontario	Sault Ste. Marie	2004-2012
61701	Ontario	Oshawa	2000-2004
61702	Ontario	Oshawa	2006-2012
90227	Alberta	Calgary	2000-2007
90228	Alberta	Calgary	2010-2011
100401	Colombie-Britannique	Kamloops	2011-2012
100402	Colombie-Britannique	Kamloops	2000-2009

Tableau 8: Stations regroupées pour les indicateurs de concentrations de pointe (98^e centile) annuelles de P_{2,5} sur 24 heures à l'échelle nationale et régionale

ID RNSPA	Province	Ville	Années
60403	Ontario	Toronto	2000
60429	Ontario	Toronto	2001, 2003-2008, 2010-2011
60435	Ontario	Mississauga	2012
60415	Ontario	Mississauga	2000-2003
60432	Ontario	Mississauga	2004-2007
60434	Ontario	Mississauga	2008-2012
60424	Ontario	Toronto	2001-2002
60433	Ontario	Toronto	2003-2012
60708	Ontario	Sault Ste. Marie	2000-2001
60709	Ontario	Sault Ste. Marie	2004-2012
61701	Ontario	Oshawa	2000-2004
61702	Ontario	Oshawa	2005-2012
90227	Alberta	Calgary	2000-2007
90228	Alberta	Calgary	2008, 2010-2011
100401	Colombie-Britannique	Kamloops	2010-2012
100402	Colombie-Britannique	Kamloops	2000-2009

Tableau 9: Stations regroupées pour les indicateurs de concentrations moyennes annuelles d'O₃ à l'échelle nationale et régionale

ID RNSPA	Province	Ville	Années
50104	Québec	Montréal	1999-2007
50134	Québec	Montréal	2009-2012
60302	Ontario	Kingston	1998-2005
60303	Ontario	Kingston	2007-2012
60403	Ontario	Toronto	1998, 2000
60429	Ontario	Toronto	2002-2008, 2010-2011
60435	Ontario	Mississauga	2012
60415	Ontario	Mississauga	1998-2003
60432	Ontario	Mississauga	2005-2007
60434	Ontario	Mississauga	2008-2012
60424	Ontario	Toronto	1998-2002
60433	Ontario	Toronto	2003-2012
60607	Ontario	Sudbury	1999-2003
60609	Ontario	Sudbury	2005-2012
60707	Ontario	Sault Ste. Marie	1998-2001
60709	Ontario	Sault Ste. Marie	2004-2012
60807	Ontario	Thunder Bay	1998-2001, 2003
60809	Ontario	Thunder Bay	2004-2012
61602	Ontario	Oakville	1998, 2000-2001
61603	Ontario	Oakville	2004-2012
61701	Ontario	Oshawa	1998-2004
61702	Ontario	Oshawa	2006-2012
62701	Ontario	Long Point	1998-2001
65301	Ontario	Port Stanley	2003-2012
63201	Ontario	Stouffville	1998-2003, 2005
65101	Ontario	Newmarket	2006-2012
90227	Alberta	Calgary	1998-2007
90228	Alberta	Calgary	2009-2012

Tableau 10: Stations regroupées pour les indicateurs de concentrations de pointe (4^e plus élevée) d'O₃ sur 8 heures à l'échelle nationale et régionale

ID RNSPA	Province	Ville	Années
50104	Québec	Montréal	1998-2008
50134	Québec	Montréal	2009-2012
60302	Ontario	Kingston	1998-2005
60303	Ontario	Kingston	2007-2012
60403	Ontario	Toronto	1998-2000
60429	Ontario	Toronto	2001-2011
60435	Ontario	Mississauga	2012
60415	Ontario	Mississauga	1998-2003
60432	Ontario	Mississauga	2004-2007
60434	Ontario	Mississauga	2008-2012
60424	Ontario	Toronto	1998-2002
60433	Ontario	Toronto	2003-2012
60607	Ontario	Sudbury	1998-2004
60609	Ontario	Sudbury	2005-2012

ID RNSPA	Province	Ville	Années
60707	Ontario	Sault Ste. Marie	1998-2003
60709	Ontario	Sault Ste. Marie	2004-2012
60807	Ontario	Thunder Bay	1998-2003
60809	Ontario	Thunder Bay	2004-2012
61602	Ontario	Oakville	1998-2002
61603	Ontario	Oakville	2003-2012
61701	Ontario	Oshawa	1998-2004, 2008
61702	Ontario	Oshawa	2005-2007, 2009-2012
62701	Ontario	Long Point	1998-2001
65301	Ontario	Port Stanley	2002-2012
63201	Ontario	Stouffville	1998-2003, 2005
65101	Ontario	Newmarket	2006-2012
90227	Alberta	Calgary	1998-2007
90228	Alberta	Calgary	2008-2012

Tableau 11: Stations regroupées pour les indicateurs de concentrations moyennes annuelles de SO₂ à l'échelle nationale et régionale

ID RNSPA	Province	Ville	Années
30118	Nouvelle-Écosse	Halifax	1998, 2000-2006, 2011-2012
30120	Nouvelle-Écosse	Dartmouth	2007, 2009
50602	Québec	Rouyn-Noranda	1998-2002
50604	Québec	Rouyn-Noranda	2003-2012
60403	Ontario	Toronto	1998, 2000
60430	Ontario	Toronto	2003-2012
60413	Ontario	Toronto	1998, 2000-2002
60433	Ontario	Toronto	2003-2010
60415	Ontario	Mississauga	1998-2001, 2003
60432	Ontario	Mississauga	2005
60434	Ontario	Mississauga	2008-2012
60607	Ontario	Sudbury	1998-2004
60609	Ontario	Sudbury	2005-2012
60707	Ontario	Sault Ste. Marie	1998-2003
60709	Ontario	Sault Ste. Marie	2004-2012
100401	Colombie-Britannique	Kamloops	1998-2000, 2002-2006, 2011-2012
100402	Colombie-Britannique	Kamloops	2007-2008
129002	Territoires du Nord-Ouest	Yellowknife	1998-2001
129003	Territoires du Nord-Ouest	Yellowknife	2003-2011

Tableau 12: Stations regroupées pour les indicateurs de concentrations moyennes annuelles de NO₂ à l'échelle nationale et régionale

ID RNSPA	Province	Ville	Années
60403	Ontario	Toronto	1998, 2000
60429	Ontario	Toronto	2003-2008, 2010-2011
60435	Ontario	Mississauga	2012
60424	Ontario	Toronto	1998-2002
60433	Ontario	Toronto	2003-2012
60707	Ontario	Sault Ste. Marie	1998, 2000-2001, 2003
60709	Ontario	Sault Ste. Marie	2006-2012
60807	Ontario	Thunder Bay	1998, 2000-2003
60809	Ontario	Thunder Bay	2007-2012
61602	Ontario	Oakville	1998, 2000-2002
61603	Ontario	Oakville	2004-2012
61701	Ontario	Oshawa	1998-2004
61702	Ontario	Oshawa	2006-2012
63201	Ontario	Stouffville	1998-2000
65101	Ontario	Newmarket	2002-2012
90227	Alberta	Calgary	1998-2007
90228	Alberta	Calgary	2009-2012

Tableau 13: Stations regroupées pour les indicateurs de concentrations moyennes annuelles de COV à l'échelle nationale et régionale

ID RNSPA	Province	Ville	Années
50104	Québec	Montréal	1998-2008
50134	Québec	Montréal	2009-2012
54301	Québec	Ste-Françoise	1998-1999
55201	Québec	Lemieux	2000-2012
60403	Ontario	Toronto	1998-2000
60429	Ontario	Toronto	2002-2008
60435	Ontario	Mississauga	2009-2010, 2012
63201	Ontario	Stouffville	1998-2005
65101	Ontario	Newmarket	2006-2010, 2012
90227	Alberta	Calgary	1998-2007
90228	Alberta	Calgary	2008-2012

4.6 Nombre de stations sélectionnées

Les tableaux suivants indiquent le nombre de stations de suivi qui ont respecté les critères de sélection (exhaustivité des données et séries chronologiques) et qui, par conséquent, ont été incluses dans les indicateurs de la qualité de l'air à l'échelle nationale et régionale.

Tableau 14: Nombre de stations sélectionnées pour les indicateurs de qualité de l'air nationaux

Polluant atmosphérique	Canada
Concentration de pointe (98 ^e centile) de P _{2,5} sur 24 heures	75
Concentration moyenne des P _{2,5}	64
Concentration de pointe (4 ^e plus élevée) d'O ₃ sur 8 heures	137
Concentration moyenne d'O ₃	129
SO ₂	50
NO ₂	77
COV	31

Tableau 15: Nombre de stations admissibles pour les indicateurs de qualité de l'air régionaux

Polluant atmosphérique	Canada atlantique	Sud du Québec	Sud de l'Ontario	Prairies et nord de l'Ontario	Colombie-Britannique
Concentration de pointe (98 ^e centile) de P _{2,5} sur 24 heures	5	13	30	13	14
Concentration moyenne annuelle des P _{2,5}	5	9	24	12	14
Concentration de pointe (4 ^e plus élevée) d'O ₃ sur 8 heures	17	36	34	24	26
Concentration moyenne d'O ₃	13	35	31	24	26
SO ₂	4	10	12	6	17
NO ₂	2*	15	17	20	22
COV	4	8	13	4	2*

Note : La somme des stations régionales pour le SO₂ ne correspond pas au nombre de stations nationales pour le SO₂, car une station des Territoires du Nord-Ouest a été ajoutée au total national.

* Trois stations ou plus sont nécessaires pour estimer des indicateurs régionaux. Les régions ayant deux stations ou moins n'ont pas été incluses dans les indicateurs régionaux.

Les indicateurs locaux (au niveau des stations) pour l'O₃, les P_{2,5}, le SO₂, le NO₂ et les COV sont également présentés sur la carte interactive des ICDE (<http://maps-cartes.ec.gc.ca/indicators-indicateurs/default.aspx?lang=fr>). Les stations affichées sur la carte répondent aux critères d'exhaustivité des données.

4.7 Équipement de suivi

Équipement de suivi des P_{2,5} : Quatre types d'équipement de suivi sont utilisés pour surveiller les concentrations ambiantes de P_{2,5}. Il s'agit de :

- Technologie plus ancienne : appareils de suivi continu par balance microélectronique (TEOM)
- Nouvelle technologie : appareil de suivi continu par balance microélectronique (TEOM 1400) avec système de filtrage dynamique de série 8500C (FDMS)
- Nouvelle technologie : appareil de mesure BAM de Met One modèle 1020
- Nouvelle technologie : appareil de mesure Thermo Sharp 5030 et 5030i

Les nouvelles technologies ont été approuvées par l'Agence de la protection de l'environnement (U.S. EPA) des États-Unis comme des méthodes équivalentes fédérales (MEF) de classe 3 et sont en train d'être déployées dans l'ensemble du RNSPA afin de remplacer les appareils de suivi continu

par balance microélectronique (TEOM) plus anciens qui apparemment excluent une partie de la masse des P_{2,5} des mesures.

Le tableau suivant énumère les stations utilisées pour les indicateurs nationaux et régionaux, qui sont exploitées avec des nouvelles technologies, ainsi que le type d'équipement et l'année d'installation.

Tableau 16: Stations incluses dans les indicateurs nationaux et régionaux, qui utilisent des nouvelles technologies de suivi pour les P_{2,5}

ID RNSPA	Province	Ville	Nouvel équipement, année d'installation
10102	Terre-Neuve et Labrador	St. John's	BAM, 2010
40103	Nouveau Brunswick	Fredericton	BAM, 2007
40203	Nouveau Brunswick	Saint John	BAM, 2007
40302	Nouveau Brunswick	Moncton	BAM, 2008
40901	Nouveau Brunswick	St. Andrews	BAM, 2008
50105	Québec	Montréal	FDMS, 2008
50109	Québec	Montréal	FDMS, 2008
50110	Québec	Montréal	FDMS, 2008
50126	Québec	Montréal	FDMS, 2008
50128	Québec	Montréal	FDMS, 2008
50129	Québec	Montréal	FDMS, 2008
50308	Québec	Québec	BAM, 2010
50504	Québec	Saguenay	BAM, 2010
50801	Québec	Trois-Rivières	BAM, 2009
54401	Québec	Saint-Anicet	BAM, 2007
54501	Québec	L'Assomption	BAM, 2008
54703	Québec	Bécancour	BAM, 2009
55301	Québec	Saint-Jean-Sur-Richelieu	BAM, 2005
70118	Manitoba	Winnipeg	SHARP, 2011
70119	Manitoba	Winnipeg	SHARP, 2012
70203	Manitoba	Brandon	SHARP, 2012
90121	Alberta	Edmonton	FDMS, 2010
90130	Alberta	Edmonton	FDMS, 2010
90228	Alberta	Calgary	FDMS, 2010
90302	Alberta	Red Deer	FDMS, 2010
90701	Alberta	Fort McMurray	FDMS, 2011
90801	Alberta	Fort Mackay	FDMS, 2011
100304	Colombie-Britannique	Victoria	BAM, 2010
100401	Colombie-Britannique	Kamloops	BAM, 2010

Le prochain tableau fourni le nombre de stations au Canada et par région qui utilisent les nouveaux équipements de suivi des P_{2,5}.

Tableau 17: Nombre de stations se trouvant dans les indicateurs national et régionaux qui utilisent les nouveaux équipements de suivi pour les indicateurs de P_{2,5}

P _{2,5}	National	Canada atlantique	Sud du Québec	Sud de l'Ontario	Prairies et nord de l'Ontario	Colombie-Britannique
Concentration de pointe (98 ^e centile) de P _{2,5} sur 24 heures	27	5	13	0	7	2
Concentration moyenne annuelle des P _{2,5}	25	5	9	0	9	2

Équipement de suivi du SO₂, du NO₂ et des COV : Les mesures du SO₂ sont effectuées à l'aide d'instruments utilisant le principe de la fluorescence pulsée dans l'ultraviolet. Le NO₂ est mesuré en soustrayant la mesure suivante du total de NO+NO₂ et du NO pris individuellement avec des analyseurs qui réduisent le NO_x en NO avec un convertisseur catalytique, puis qui utilisent la chimiluminescence pour mesurer la réaction en phase gazeuse du NO avec de l'O₃. Pour les COV : aux stations de suivi urbaines, les échantillons ambiants sont généralement recueillis sur une période de 24 heures une fois tous les 6 jours. Les échantillons d'air sont recueillis à des stations rurales sur des périodes d'échantillonnage de 4 heures (de 12 h à 16 h) tous les trois jours. Ils sont prélevés dans des bonbonnes en acier inoxydable de 6 ou de 3,2 litres, puis expédiés au laboratoire d'analyse d'Environnement Canada à Ottawa. Un système de chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à ionisation de flamme (CPG/DIF) a été utilisé pour quantifier les COV contenant deux carbones, tandis qu'un système de chromatographie en phase gazeuse avec détecteur de masse sélectif qui fonctionne en mode de détection d'ions déterminés (SIM) a servi à quantifier les COV contenant trois à douze carbones. Environ 120 COV (y compris un certain nombre d'espèces biosynthétiques comme l'isoprène et les pinènes) sont quantifiés dans les échantillons, mais ces COV ne sont pas tous détectables dans chaque échantillon. La concentration totale de COV en parties par milliard de carbone (ppbC) est calculée à partir de la masse totale des espèces détectées dans l'échantillon. Une liste des COV cibles est fournie à l'annexe B.

4.8 Analyse statistique

Des tests statistiques non paramétriques ont été effectués sur les données de concentration temporelles pour détecter la présence d'une tendance linéaire et, si cela était le cas, déterminer l'orientation (positive ou négative) et l'ampleur du taux de variation (pente). Le test de tendance standard Mann-Kendall a été utilisé pour détecter la présence et l'orientation d'une tendance, tandis que la méthode d'estimation en paires de la pente Sen a été utilisée pour détecter la tendance et estimer la pente. Les résultats des tests sont disponibles à l'annexe C. Les deux essais ont été appliqués aux niveaux régional et national pour des données sur l'O₃ (1998-2012), les P_{2,5} (2000-2012), le SO₂ (1998-2012), le NO₂ (1998-2012) et les COV (1998-2012). Une tendance a été rapportée lorsque les tests Mann-Kendall et Sen ont indiqué la présence d'une tendance à un niveau de confiance de 95 %.

Le tableau 18 présente le taux de variation par année (pentes exprimées en variation médiane annuelle de pourcentage, par rapport à la valeur dans la première année de chaque série chronologique) pour les indicateurs nationaux et régionaux de la qualité de l'air. Ces valeurs

s'appliquent aux périodes allant de 2000 à 2012 pour les P_{2,5} et de 1998 à 2012 pour l'O₃, le SO₂, le NO₂ et les COV.

Tableau 18: Taux de variation annuel des indicateurs nationaux et régionaux de la qualité de l'air

Étendue	Conc. moyenne annuelle de P _{2,5} (Taux de variation médian annuel)	Conc. de pointe (98 ^e centile) de P _{2,5} sur 24 heures (Taux de variation médian annuel)	Conc. moyenne annuelle d'O ₃ (Taux de variation médian annuel)	Conc. de pointe (4 ^e plus élevée) d'O ₃ sur 8 heures (Taux de variation médian annuel)	Conc. moyenne annuelle de SO ₂ (Taux de variation médian annuel)	Conc. moyenne annuelle de NO ₂ (Taux de variation médian annuel)	Conc. annuelle de COV (Taux de variation médian annuel)
Échelle nationale	*	*	*	-1,06%	-4,79%	-2,93%	-3,85%
Canada atlantique	*	*	*	-1,21%	-7,13%	**	-2,23%
Sud du Québec	3,30%	*	*	-1,52%	-4,70%	-2,91%	-4,62%
Sud de l'Ontario	-3,02%	-3,83%	*	-1,21%	-5,03%	-3,74%	-4,66%
Prairies et nord de l'Ontario	*	*	0,41%	*	-4,84%	-2,40%	-3,66%
Colombie-Britannique	-1,37%	*	0,77%	*	-1,91%	-2,51%	**

Note : * Indique que la méthode Mann-Kendall ou Sen n'a pas permis de rejeter l'hypothèse nulle à un niveau de confiance de 95 %, ce qui signifie qu'aucune tendance n'a été détectée.

** Aucune analyse de tendance n'a été menée pour cette région, car un nombre insuffisant de stations de suivi répondaient aux critères de sélection.

5 Mises en garde et limites

Exactitude : Environnement Canada et ses partenaires provinciaux utilisent des procédures d'AQ/CQ pour réduire les erreurs de mesures. Les objectifs d'exactitude de données sont de ±10 % pour l'O₃, de ±15 % pour le SO₂ et le NO₂, et de ±20% pour les P_{2,5}, tandis que pour les COV, l'objectif d'exactitude varie selon l'espèce échantillonnée. Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez consulter les directives en matière d'assurance et de contrôle de la qualité du RNSPA d'Environnement Canada et le Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux PM_{2,5} et à l'ozone (PDF; 830 Ko) (http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm_oz_cws_monitoring_protocol_pn1457_f.pdf) du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME).

Exhaustivité des données : Certaines données recueillies à des stations ne peuvent être utilisées dans le calcul des indicateurs, car les données ne répondent pas aux critères d'exhaustivité des données. Ces critères sont basés sur des pratiques standard qui sont suivies par un certain nombre d'organisations telles que l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le CCME et l'agence de

protection de l'environnement des États-Unis (U.S. EPA), qui sont appuyées par des avis d'expert. À noter que les critères peuvent autoriser certaines lacunes dans les données.

Nombre de stations sélectionnées : Les stations de suivi sont choisies en fonction des critères de sélection des séries chronologiques (voir section 4.4) pour le calcul des indicateurs sur la qualité de l'air. En raison de ces critères, le nombre de stations sélectionnées peut varier d'une publication à l'autre et peut changer les tendances historiques. La prudence est de rigueur lors de la comparaison de différentes publications des indicateurs sur la qualité de l'air.

Tableau 19: Nombre de stations enlevées et ajoutées

Polluant atmosphérique	Nombre de stations enlevées*	Nombre de nouvelles stations
Concentration de pointe (98 ^e centile) de P _{2,5} sur 24 heures	3	15
Concentration moyenne annuelle des P _{2,5}	3	11
Concentration de pointe (4 ^e plus élevée) d'O ₃ sur 8 heures	4	9
Concentration moyenne d'O ₃	6	8
SO ₂	4	6
NO ₂	1	10
COV	0	1

Note: * Ces stations ne respectent plus les critères de sélection des séries chronologiques et ont dès lors été enlevées du calcul des indicateurs nationaux et régionaux.

Effet sur la tendance des nouvelles technologies de mesure des P_{2,5} :

Depuis 2005, des appareils de suivi continu par balance microélectronique (TEOM) utilisés dans le cadre du programme du RNSPA ont été progressivement remplacés par de nouvelles technologies de suivi (instruments approuvés par la méthode équivalente fédérale (MEF)). De nombreuses études menées au Canada, aux États-Unis et dans d'autres pays ont relevé que les appareils TEOM surveillent des concentrations sous-estimées comparativement aux nouveaux appareils de suivi, notamment lorsque l'air comporte une proportion importante de matières particulaires semi-volatiles, ce qui peut être le cas durant des saisons plus froides lorsque l'air contient une proportion plus importante de nitrate d'ammonium et de composés organiques semi-volatils.

En raison du déploiement de ces nouveaux appareils de suivi dans le programme du RNSPA, une partie de toutes les variations d'année en année de l'indicateur de la qualité de l'air lié aux P_{2,5} peut être attribuable à l'introduction de technologies de suivi plus récentes plutôt qu'à des modifications dans les concentrations ambiantes réelles uniquement. Ainsi, toutes les tendances dans les concentrations de P_{2,5} peuvent avoir été masquées à cause du remplacement des appareils TEOM. Afin de mieux comprendre la comparaison entre les instruments de suivi, des données issues d'un certain nombre d'appareils TEOM et de nouveaux appareils de suivi jumelés qui ont été déployés à des stations de suivi au Canada et aux États-Unis ont été analysées. Ces données ont été recueillies de 2008 à 2012, provenant de 39 stations au Canada et de 69 stations aux États-Unis (à proximité du Canada). Ces stations comprenaient deux appareils de suivi jumelés ou plus, notamment des appareils de suivi continu TEOM utilisés à une température allant de 30 °C à 50 °C, les méthodes de référence utilisant des filtres (méthode de référence fédérale (MRF) des États-Unis et méthode de référence fédérale du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique), et des appareils de suivi continu SHARP MEF.

Sur la base des données issues de cette étude,⁶ des équations de régression linéaire et saisonnière ont été élaborées dont les résultats sont présentés au tableau 20. Dans ce tableau, les pentes supérieures à 1 indiquent une sous-estimation de l'appareil de suivi, tandis que les pentes inférieures à 1 indiquent une surestimation. Comme on peut le constater dans le tableau, les appareils TEOM largement utilisés ont sous-estimé des concentrations de $P_{2,5}$ comparativement à la méthode de référence fédérale et l'appareil SHARP durant la saison froide, et ont surestimé ces concentrations durant la saison chaude. Les équations de régression saisonnière élaborées pour les appareils TEOM ont ensuite été appliquées aux données liées aux $P_{2,5}$ mesurées par les appareils TEOM afin d'obtenir des « concentrations de $P_{2,5}$ ajustées par appareil TEOM ».

Deux moyennes nationales annuelles ont ensuite été calculées par ordinateur : une basée sur les concentrations de $P_{2,5}$ ajustées, et l'autre basée sur les concentrations initialement mesurées par un ensemble d'anciens et nouveaux appareils de suivi. Les résultats sont présentés dans la figure ci-après. Les concentrations ajustées donnent une indication qualitative des concentrations moyennes annuelles potentielles de $P_{2,5}$ à l'échelle nationale dans le cas où les technologies de suivi des $P_{2,5}$ auraient été similaires aux appareils de suivi plus récents tout au long de la période allant de 2000 à 2012. Ainsi, la convergence des concentrations ajustées de $P_{2,5}$ et des concentrations initialement mesurées après 2005 concorde avec le déploiement accru de nouveaux appareils de suivi après 2005.

La figure ci-après traduit deux observations importantes : la première est que les concentrations ajustées étaient supérieures aux concentrations initialement mesurées. La deuxième, plus importante, est que même si l'on n'a relevé aucune tendance dans les concentrations initialement mesurées, on a noté une tendance à la baisse dans les concentrations ajustées, notamment une réduction de 19 % (ou une baisse moyenne annuelle de 1,6 %) entre 2000 et 2012. Cette dernière observation indique que si la technologie de suivi avait été similaire aux nouveaux appareils de suivi durant toute la période allant de 2000 à 2012, la concentration moyenne annuelle de $P_{2,5}$ à l'échelle nationale aurait subi une tendance à la baisse. Cela laisse penser que le déploiement de nouveaux appareils de suivi depuis 2005 peut avoir contribué à l'absence de tendance dans les concentrations moyennes annuelles à l'échelle nationale.

⁶ Dann T (2013) Comparison of CESI $PM_{2,5}$ Air Indicators with Transformed Data (FEM Basis) et Dann T (2012) CESI $PM_{2,5}$ Air Indicator Using Transformed Data.

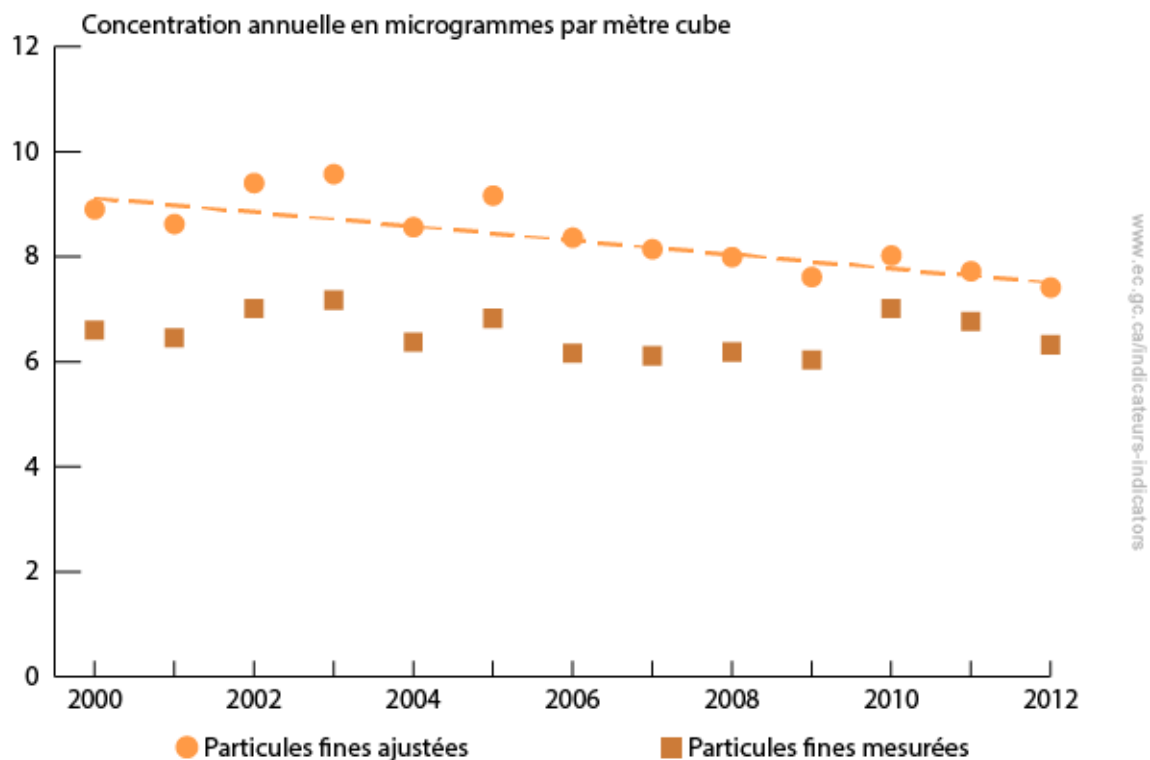
Tableau 20: Coefficients de régression par type de technologie, par région et par saison

Comparaison des technologies (anciennes et nouvelles)	Origine des données	Saison	Pente	Interception
MRF à MEF	États-Unis	Froide	1,02	0,81
MRF à MEF	États-Unis	Chaude	1,04	0,47
MRF à SHARP	Canada (2013)	Froide	1,05	0,35
MRF à SHARP	Canada (2013)	Chaude	0,99	0,22
TEOM à SHARP	Canada (2013)	Froide	1,49	1,35
TEOM à SHARP	Canada (2013)	Chaude	0,92	1,47
TEOM30 à MRF	Canada (2012)	Froide	1,44	0,47
TEOM30 à MRF	Canada (2012)	Chaude	0,98	1,24
TEOM40 à MRF	Canada (2012)	Froide	1,30	0,94
TEOM40 à MRF	Canada (2012)	Chaude	0,94	1,72

Note : Les facteurs d'ajustement ont été calculés comme suit : $\text{Masse}_{\text{Échantillonneurs à filtre}} = \text{Interception} + \text{Pente} * \text{Masse}_{\text{Échantillonneurs en continu}}$. MRF = Méthode de référence fédérale du RNSPA MEF = Méthode équivalente fédérale de classe III SHARP = Appareil de suivi Sharp 5030 de Thermo TEOM = Appareil de suivi continue par balance microélectronique TEOM30 = Appareil TEOM avec système d'équilibrage des échantillons fonctionnant à 30 °C. TEOM40 = Appareil TEOM fonctionnant à 40 °C.

Source : Dann T (2013) Comparison of CESI PM_{2.5} Air Indicators with Transformed Data (FEM Basis); Dann T (2012) CESI PM_{2.5} Air Indicator Using Transformed Data.

Figure 3 : Indicateur des particules fines ($P_{2,5}$), Canada, 2000 à 2012



Note : L'indicateur de la concentration moyenne nationale de $P_{2,5}$ est basé sur les concentrations moyennes annuelles relevées à 64 stations de suivi partout au Canada. Une ligne de tendance est rapportée seulement s'il s'agit d'une tendance statistique décelée à un niveau de confiance de 95 %.

Source : Dann T (2013) Comparison of CESI $PM_{2,5}$ Air Indicators with Transformed Data (FEM Basis). Préparé pour Environnement Canada.

6 Références et lectures complémentaires

6.1 Références

Conseil canadien des ministres de l'environnement (2000) Standards pancanadiens relatifs aux particules (PM) et à l'ozone. (PDF; 211 Ko) Consulté le 26 février 2014. Disponible à : http://www.ccme.ca/assets/pdf/pmzone_standard_f.pdf.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (2011) Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux $PM_{2,5}$ et à l'ozone. (PDF; 829 Ko) Consulté le 26 février 2014. Disponible à : http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm_oz_cws_monitoring_protocol_pn1457_f.pdf.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (2012) Système de gestion de la qualité de l'air. Consulté le 26 février 2014. Disponible à : http://www.ccme.ca/ourwork/air.fr.html?category_id=146.

Dann T (2012) CESI PM_{2.5} Air Indicator Using Transformed Data. Préparé pour Environnement Canada.

Dann T (2013) Comparison of CESI PM_{2.5} Air Indicators with Transformed Data (FEM Basis). Préparé pour Environnement Canada.

Environnement Canada (2004). Lignes directrices sur l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique. Consulté le 26 février 2014.

Environnement Canada (2014) Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA). Consulté le 26 février 2014. Disponible à : <http://ec.gc.ca/rnspa-naps/Default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1>.

Annexe A

Stations de suivi de la qualité de l'air incluses dans les ICDE pour les indicateurs nationaux et régionaux

Tableau A1 : Légende pour le tableau A3

Colonne	Description
ID RNSPA	Identificateur de la station de suivi du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
Province et ville	Emplacement de la station de suivi
P _{2,5} (moyenne)	Si la case n'est pas vide, la station fournit des données en vue de l'analyse des tendances chronologiques de la concentration moyenne annuelle de particules fines pour l'indicateur national et l'indicateur régional de la région indiquée.
P _{2,5} (de pointe)	Si la case n'est pas vide, la station fournit des données en vue de l'analyse des tendances chronologiques de la concentration de pointe (98 ^e centile) annuelle sur 24 heures de particules fines pour l'indicateur national et l'indicateur régional de la région indiquée.
O ₃ (moyenne)	Si la case n'est pas vide, la station fournit des données en vue de l'analyse des tendances chronologiques de la concentration moyenne annuelle d'ozone troposphérique pour l'indicateur national et l'indicateur régional de la région indiquée.
O ₃ (de pointe)	Si la case n'est pas vide, la station fournit des données en vue de l'analyse des tendances chronologiques de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures pour l'indicateur national et l'indicateur régional de la région indiquée.
SO ₂	Si la case n'est pas vide, la station fournit des données en vue de l'analyse des tendances chronologiques de la concentration moyenne annuelle de dioxyde de soufre pour l'indicateur national et l'indicateur régional de la région indiquée.
NO ₂	Si la case n'est pas vide, la station fournit des données en vue de l'analyse des tendances chronologiques de la concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote pour l'indicateur national et l'indicateur régional de la région indiquée.
COV	Si la case n'est pas vide, la station fournit des données en vue de l'analyse des tendances chronologiques de la concentration moyenne annuelle de composés organiques volatils pour l'indicateur national et l'indicateur régional de la région indiquée.

Tableau A2 : Acronymes pour le tableau A3

Acronymes	Description
ATL	Indicateurs ICDE pour la région du Canada Atlantique
SQC	Indicateurs ICDE pour le sud du Québec
SON	Indicateurs ICDE pour le sud de l'Ontario
PNO	Indicateurs ICDE pour les Prairies et le nord de l'Ontario
CB	Indicateurs ICDE pour la Colombie-Britannique
NAT	Stations uniquement utilisées dans le calcul de l'indicateur ICDE

Tableau A3: Stations de suivi de la qualité de l'air utilisées dans le calcul des indicateurs nationaux et régionaux

ID RNSAP	Province	Ville	P _{2,5} (de pointe)	P _{2,5} (moyenne)	O ₃ (de pointe)	O ₃ (moyenne)	SO ₂	NO ₂	COV
10102	T.-N.-L.	St. John's	ATL	ATL	ATL	ATL	ATL	ATL	
30118	N.-É.	Halifax			ATL	ATL	ATL*		ATL
30120	N.-É.	Dartmouth					ATL*		
30501	N.-É.	Kejimikujik			ATL	ATL			ATL
30701	N.-É.	Aylesford			ATL				
30801	N.-É.	Yarmouth			ATL				
40103	N.-B.	Fredericton	ATL	ATL	ATL	ATL		ATL	
40203	N.-B.	Saint John	ATL	ATL	ATL	ATL	ATL		ATL
40206	N.-B.	Saint John			ATL	ATL	ATL	ATL	
40207	N.-B.	Saint John			ATL	ATL			
40302	N.-B.	Moncton	ATL	ATL	ATL	ATL			
40401	N.-B.	Fundy Nat. Park			ATL				
40501	N.-B.	Point Lepreau			ATL	ATL			ATL
40601	N.-B.	Central Blissville			ATL	ATL			
40701	N.-B.	Norton			ATL	ATL			
40801	N.-B.	Dow Settlement			ATL	ATL			
40901	N.-B.	St. Andrews	ATL	ATL	ATL	ATL			
41101	N.-B.	St. Leonard			ATL				
50103	QC	Montréal			SQC	SQC	SQC	SQC	SQC
50104	QC	Montréal			SQC*	SQC*			SQC*
50105	QC	Montréal	SQC	SQC					
50134	QC	Montréal			SQC*	SQC*			SQC*
50109	QC	Montréal	SQC		SQC	SQC		SQC	
50110	QC	Montréal	SQC		SQC	SQC		SQC	
50113	QC	Laval			SQC	SQC		SQC	
50115	QC	Montréal			SQC	SQC	SQC	SQC	SQC
50116	QC	Montréal			SQC	SQC		SQC	
50119	QC	Longueuil			SQC	SQC		SQC	
50121	QC	Longueuil			SQC	SQC	SQC	SQC	SQC
50126	QC	Montréal	SQC	SQC	SQC	SQC		SQC	
50128	QC	Montréal	SQC	SQC	SQC	SQC		SQC	
50129	QC	Montréal	SQC	SQC	SQC	SQC			
50204	QC	Gatineau			SQC	SQC	SQC	SQC	
50308	QC	Québec	SQC	SQC	SQC	SQC	SQC	SQC	
50504	QC	Saguenay	SQC						
50602	QC	Rouyn-Noranda					SQC*		
50604	QC	Rouyn-Noranda					SQC*		
50801	QC	Trois-Rivières	SQC	SQC	SQC	SQC	SQC		
50902	QC	Saguenay					SQC		
51501	QC	St. Zéphirin-De-Courval			SQC	SQC			
51802	QC	Sorel-Tracy					SQC		
52001	QC	Charette			SQC	SQC			
52201	QC	Saint-Simon			SQC	SQC			
52301	QC	Saint-Faustin-			SQC	SQC			

ID RNSAP	Province	Ville	P _{2,5} (de pointe)	P _{2,5} (moyenne)	O ₃ (de pointe)	O ₃ (moyenne)	SO ₂	NO ₂	COV
		Lac-Carré							
52401	QC	La Pêche			SQC	SQC			
52601	QC	Varenes			SQC	SQC		SQC	
53201	QC	La Doré			SQC	SQC			
53301	QC	Deschambault			SQC	SQC			
53401	QC	Ste-Catherine-de-la-Jacques-Cartier			SQC	SQC			
53501	QC	Saint-François			SQC	SQC			
53601	QC	Notre-Dame-Du-Rosaire			SQC	SQC			
53701	QC	St-Hilaire-De-Dorset			SQC	SQC			
53801	QC	Tingwick			SQC	SQC			
53901	QC	Lac-Édouard			SQC	SQC			
54102	QC	Sutton							SQC
54301	QC	Ste-Françoise							SQC*
54401	QC	Saint-Anicet	SQC	SQC	SQC	SQC			SQC
54501	QC	L'Assomption	SQC	SQC	SQC	SQC			SQC
54703	QC	Bécancour	SQC				SQC	SQC	
54801	QC	Stukely-Sud			SQC	SQC			
54901	QC	La Patrie			SQC	SQC			
55001	QC	Ferme Neuve			SQC	SQC			
55201	QC	Lemieux			SQC				SQC*
55301	QC	Saint-Jean-Sur-Richelieu	SQC	SQC	SQC	SQC		SQC	
60104	ON	Ottawa	SON	SON	SON	SON	SON	SON	SON
60204	ON	Windsor	SON	SON	SON	SON	SON	SON	SON
60211	ON	Windsor	SON		SON	SON	SON		SON
60302	ON	Kingston			SON*	SON			
60303	ON	Kingston			SON*	SON*			
60403	ON	Toronto	SON*		SON*	SON*	SON*	SON*	SON*
60429	ON	Toronto	SON*		SON*	SON*		SON*	SON*
60435	ON	Mississauga	SON*		SON*	SON*		SON*	SON*
60410	ON	Toronto	SON	SON	SON	SON		SON	
60413	ON	Toronto	SON		SON		SON*		SON
60415	ON	Mississauga	SON*	SON*	SON*	SON*	SON*		
60432	ON	Mississauga	SON*	SON*	SON*	SON*	SON*		
60434	ON	Mississauga	SON*	SON*	SON*	SON*	SON*		
60421	ON	Toronto	SON	SON	SON	SON		SON	
60424	ON	Toronto	SON*	SON*	SON	SON*		SON*	
60433	ON	Toronto	SON*	SON*	SON	SON*	SON*	SON*	
60428	ON	Brampton	SON	SON	SON				
60430	ON	Toronto	SON	SON			SON*		
60512	ON	Hamilton	SON	SON	SON	SON	SON	SON	SON
60513	ON	Hamilton	SON	SON	SON	SON	SON		
60607	ON	Sudbury			SON*	SON*	SON*		
60609	ON	Sudbury			SON*	SON*	SON*		
60707	ON	Sault Ste. Marie			SON*	SON*	SON*	SON*	

ID RNSAP	Province	Ville	P _{2,5} (de pointe)	P _{2,5} (moyenne)	O ₃ (de pointe)	O ₃ (moyenne)	SO ₂	NO ₂	COV
60708	ON	Sault Ste. Marie	SON*	SON*					
60709	ON	Sault Ste. Marie	SON*	SON*	SON*	SON*	SON*	SON*	
60807	ON	Thunder Bay			PNO*	PNO*		PNO*	
60809	ON	Thunder Bay			PNO*	PNO*		PNO*	
60903	ON	London	SON	SON	SON	SON	SON	SON	SON
61004	ON	Sarnia	SON		SON	SON	SON	SON	SON
61104	ON	Peterborough	SON	SON	SON	SON		SON	
61201	ON	Cornwall			SON	SON			
61302	ON	St. Catharines	SON	SON	SON	SON			
61502	ON	Kitchener	SON	SON	SON	SON		SON	SON
61602	ON	Oakville			SON*	SON*		SON*	
61603	ON	Oakville			SON*	SON*		SON*	
61701	ON	Oshawa	SON*	SON*	SON*	SON*		SON*	
61702	ON	Oshawa	SON*	SON*	SON*	SON*		SON*	
61802	ON	Guelph	SON	SON	SON				
62001	ON	North Bay	SON	SON	SON	SON			
62501	ON	Tiverton	SON	SON	SON	SON			
62601	ON	Simcoe	SON	SON	SON	SON			SON
62701	ON	Long Point			SON*	SON*			
65301	ON	Port Stanley	SON		SON*	SON*			
63001	ON	Burlington	SON	SON	SON	SON		SON	
63201	ON	Stouffville			SON*	SON*		SON*	SON*
65101	ON	Newmarket			SON*	SON*		SON*	SON*
63301	ON	Dorset	SON	SON	SON	SON			
63601	ON	Longwoods							SON
63701	ON	Grand Bend			SON	SON			
64001	ON	Exp. Lakes Area			PNO	PNO			
64101	ON	Algoma			SON	SON			
64401	ON	Egbert			SON	SON			SON
64601	ON	Pt. Petre							SON
65001	ON	Barrie	SON	SON					
65101	ON	Newmarket	SON	SON					
65401	ON	Belleville	SON						
70118	MB	Winnipeg	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	
70119	MB	Winnipeg	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	PNO
70203	MB	Brandon	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	
80110	SK	Regina			PNO	PNO	PNO	PNO	
80211	SK	Saskatoon			PNO	PNO	PNO	PNO	
80901	SK	Bratt's Lake			PNO	PNO			
90121	AB	Edmonton	PNO	PNO	PNO	PNO	PNO	PNO	PNO
90130	AB	Edmonton	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	PNO
90218	AB	Calgary			PNO	PNO	PNO	PNO	
90222	AB	Calgary			PNO	PNO		PNO	
90227	AB	Calgary	PNO*	PNO*	PNO*	PNO*		PNO*	PNO*
90228	AB	Calgary	PNO*	PNO*	PNO*	PNO*		PNO*	PNO*
90302	AB	Red Deer	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	
90601	AB	Fort Saskatchewan	PNO		PNO	PNO	PNO	PNO	
90701	AB	Fort McMurray	PNO	PNO	PNO	PNO	PNO	PNO	

ID RNSAP	Province	Ville	P _{2,5} (de pointe)	P _{2,5} (moyenne)	O ₃ (de pointe)	O ₃ (moyenne)	SO ₂	NO ₂	COV
90702	AB	Fort McMurray	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	
90801	AB	Fort Mackay	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	
91001	AB	Esther			PNO	PNO			
91301	AB	Tomahawk	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	
91401	AB	Violet Grove			PNO	PNO		PNO	
91501	AB	Beaverlodge			PNO	PNO		PNO	
91601	AB	Carrot Creek			PNO	PNO		PNO	
91801	AB	Fort Chipewyan	PNO	PNO	PNO	PNO		PNO	
100110	C.-B.	Metro Van - Burnaby			CB	CB	CB	CB	
100111	C.-B.	Metro Van - Port Moody			CB	CB	CB	CB	CB
100112	C.-B.	Metro Van - Vancouver			CB	CB	CB	CB	
100118	C.-B.	Metro Van - Vancouver			CB	CB	CB	CB	
100119	C.-B.	Metro Van - Burnaby			CB	CB	CB	CB	
100121	C.-B.	Metro Van - Vancouver			CB	CB	CB	CB	
100125	C.-B.	Metro Van - Delta			CB	CB		CB	
100126	C.-B.	Metro Van - Burnaby			CB	CB		CB	
100127	C.-B.	Metro Van - Surrey			CB	CB		CB	
100128	C.-B.	Metro Van - Richmond			CB	CB	CB	CB	
100132	C.-B.	Metro Van - Vancouver			CB	CB	CB	CB	
100133	C.-B.	Metro Van - Burnaby							CB
100134	C.-B.	Metro Van - Richmond	CB	CB	CB	CB		CB	
100136	C.-B.	Metro Van - Burnaby					CB		
100137	C.-B.	Metro Van - Burnaby					CB		
100202	C.-B.	Prince George	CB	CB	CB	CB		CB	
100304	C.-B.	Victoria	CB	CB	CB	CB	CB		
100401	C.-B.	Kamloops	CB*	CB*			CB*		
100402	C.-B.	Kamloops	CB*	CB*			CB*		
100701	C.-B.	Kelowna	CB	CB	CB	CB		CB	
101003	C.-B.	Metro Van - Abbotsford			CB	CB	CB	CB	
101101	C.-B.	Metro Van - Chilliwack	CB	CB	CB	CB		CB	
101202	C.-B.	Metro Van-Pitt Meadows	CB	CB	CB	CB	CB	CB	

ID RNSAP	Province	Ville	P _{2,5} (de pointe)	P _{2,5} (moyenne)	O ₃ (de pointe)	O ₃ (moyenne)	SO ₂	NO ₂	COV
101301	C.-B.	Metro Van-Langley	CB	CB	CB	CB		CB	
101401	C.-B.	Metro Van-Hope			CB	CB		CB	
101501	C.-B.	Metro Van - Maple Ridge			CB	CB		CB	
101601	C.-B.	Squamish			CB	CB	CB		
101701	C.-B.	Quesnel	CB	CB					
101702	C.-B.	Quesnel	CB	CB					
101704	C.-B.	Quesnel	CB	CB					
102001	C.-B.	Saturna			CB	CB			
102102	C.-B.	Nanaimo	CB	CB	CB	CB			
102201	C.-B.	Trail					CB		
102301	C.-B.	Powell River						CB	
102401	C.-B.	Smithers			CB	CB		CB	
102701	C.-B.	Williams Lake	CB	CB	CB	CB			
104301	C.-B.	Taylor					CB		
105101	C.-B.	Houston	CB	CB					
129002	T.N.-O.	Yellowknife						NAT*	
129003	T.N.-O.	Yellowknife						NAT*	

Note: *Ces stations ont été fusionnées à des anciennes stations situées à proximité afin de respecter les critères d'exhaustivité des données. Voir les tableaux 7 à 13 pour des détails.

Annexe B

Tableau B1 : Composés organiques volatils cibles

Composé	Numéro de CAS
1,2,3-triméthylbenzène	526-73-8
1,2,4-triméthylbenzène	95-63-6
1,2-diéthylbenzène	135-01-3
1,3,5-triméthylbenzène	108-67-8
1,3-butadiène	106-99-0
1,3-diéthylbenzène	141-93-5
1,4-diéthylbenzène	105-05-5
1-butène	115-11-7
1-butyne	107-00-6
1-décène	872-05-9
1-heptène	592-76-7
1-hexène	592-41-6
1-méthylcyclohexène	591-49-1
1-méthylcyclopentène	693-89-0
1-nonène	124-11-8
1-octène	111-66-0
1-pentène	109-67-1
1-propyne	74-99-7
1-undécène	821-95-4
2,2,3-triméthylbutane	464-06-2
2,2,4-triméthylpentane	540-84-1
2,2,5-triméthylhexane	3522-94-9
2,2-diméthylbutane	75-83-2
2,2-diméthylhexane	590-73-8
2,2-diméthylpentane	590-35-2
2,2-diméthylpropane	463-82-1
2,3,4-triméthylpentane	565-75-3
2,3-diméthylbutane	79-29-8
2,3-diméthylpentane	565-59-3
2,4-diméthylhexane	589-43-5
2,4-diméthylpentane	108-08-7
2,5-diméthylheptane	2216-30-0
2,5-diméthylhexane	592-13-2
2-éthyl-1-butène	760-21-4
2-éthyltoluène	611-14-3
2-méthylbut-1-ène	563-46-2
2-méthyl-1-pentène	763-29-1
2-méthylbut-2-ène	513-35-9
2-méthyl-2-pentène	625-27-4
2-méthylheptane	592-27-8
2-méthylhexane	591-76-4
2-méthylpentane	107-83-5
3,6-diméthyl-octane	15869-94-0
3-éthyltoluène	620-14-4
3-méthylbut-1-ène	563-45-1

3-méthyl-1-pentène	760-20-3
3-méthylheptane	589-81-1
3-méthylhexane	589-34-4
3-méthyl-octane	2216-33-3
3-méthylpentane	96-14-0
4-éthyltoluène	622-96-8
4-méthyl-1-pentène	691-37-2
4-méthylheptane	589-53-7
4-méthyl-octane	2216-34-4
Acétylène	74-86-2
α -pinène	80-56-8
Benzène	71-43-2
β -pinène	127-91-3
Butane	106-97-8
Camphène	79-92-5
<i>Cis</i> -1,2-diméthylcyclohexane	04/01/2207
<i>Cis</i> -1,3-diméthylcyclohexane	638-04-0
<i>Cis</i> -2-butène	590-18-1
<i>Cis</i> -2-heptène	6443-92-1
<i>Cis</i> -2-hexène	7688-21-3
<i>Cis</i> -2-octène	08/04/7642
<i>Cis</i> -2-pentène	627-20-3
<i>Cis</i> -3-heptène	06/10/7642
<i>Cis</i> -3-méthyl-2-pentène	922-61-2
<i>Cis</i> -4-méthyl-2-pentène	4461-48-7
Cyclohexane	110-82-7
Cyclohexène	110-83-8
Cyclopentane	287-92-3
Cyclopentène	142-29-0
Décane	124-18-5
D-limonène	5989-27-5
Dodécane	112-40-3
Éthane	74-84-0
Éthylbenzène	100-41-4
Éthylène	74-85-1
Heptane	142-82-5
Hexane	110-54-3
Hexylbenzène	1077-16-3
Indane	496-11-7
Isobutane	75-28-5
Isobutylbenzène	538-93-2
Isopentane	78-78-4
Isoprène	78-79-5
Iso-propylbenzène	98-82-8
m et p-xylène	108-38-3
Méthylcyclohexane	108-87-2
Méthylcyclopentane	96-37-7
Butylbenzène	104-51-8
Nonane	111-84-2
N-propylbenzène	103-65-1
Octane	111-65-9
o-xylène	95-47-6

p-cymène	99-87-6
Pentane	109-66-0
Propane	74-98-6
Propylène	115-07-1
sec-butylbenzène	135-98-8
Styrène	100-42-5
<i>tert</i> -butylbenzène	06/06/1998
Toluène	108-88-3
<i>trans</i> -1,2-diméthylcyclohexane	6876-23-9
<i>trans</i> -1,4-diméthylcyclohexane	07/04/2207
<i>trans</i> -2-butène	624-64-6
<i>trans</i> -2-heptène	14686-13-6
<i>trans</i> -2-hexène	4050-45-7
<i>trans</i> -2-octène	13389-42-9
<i>trans</i> -2-pentène	646-04-8
<i>trans</i> -3-heptène	14686-14-7
<i>trans</i> -3-méthyl-2-pentène	616-12-6
<i>trans</i> -4-méthyl-2-pentène	674-76-0
Undécane	1120-21-4

Annexe C

Paramètres statistiques d'estimation en paires de Mann-Kendall ou de Sen utilisés pour l'analyse des tendances

Tableau C1 : Légende des tableaux de l'annexe C

Champ	Description
ATL	Indicateurs ICDE pour la région du Canada atlantique
SQC	Indicateurs ICDE pour le sud du Québec
SON	Indicateurs ICDE pour le sud de l'Ontario
PNO	Indicateurs ICDE pour les Prairies et le nord de l'Ontario
CB	Indicateurs ICDE pour la Colombie-Britannique
NAT	Stations uniquement utilisées dans le calcul de l'indicateur ICDE
Première année	Première année de chaque série chronologique
Dernière année	Dernière année de chaque série chronologique
n	Nombre de valeurs annuelles dans le calcul, à l'exclusion des valeurs manquantes
Test Z	Si la valeur n est d'au moins 10, la variable à tester Z est affichée. La valeur absolue de Z est comparée à la distribution cumulative normale standard pour définir s'il y a une tendance au niveau sélectionné α de signification. Une valeur positive (négative) indique une tendance à la hausse (à la baisse). Si la valeur n est de 9 ou moins, la case est vide.
Significatif	Le plus petit niveau de signification α auquel le test indique que l'hypothèse nulle d'aucune tendance peut être réfutée. Si la valeur de n est de 9 ou moins, le test est fondé sur la statistique S , et si la valeur n est d'au moins 10, le test est fondé sur la statistique Z (approximation normale). Pour les quatre niveaux de signification analysés, les symboles suivants sont utilisés dans le modèle : *** si la tendance à $\alpha = 0,001$ niveau de signification ** si la tendance à $\alpha = 0,01$ niveau de signification * si la tendance à $\alpha = 0,05$ niveau de signification + si la tendance à $\alpha = 0,1$ niveau de signification Si la case est vide, le niveau de signification est supérieur à 0,1
Q	L'estimateur de la méthode Sen pour la pente véritable de tendance linéaire, par exemple changement par unité de temps (dans ce cas, une année)
Qmin95	La limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 % de Q ($\alpha = 0,05$)
Qmax95	La limite supérieure de l'intervalle de confiance de 95 % de Q ($\alpha = 0,05$)
B	Estimation de la constante B dans l'équation $f(\text{année}) = Q * (\text{année} - \text{première année de données}) + B$ pour une tendance linéaire
Bmin95	Estimation de la constante B_{min95} dans l'équation $f(\text{année}) = Q_{\text{min95}} * (\text{année} - \text{première année de données}) + B_{\text{min95}}$ pour un niveau de confiance de 95 % de la tendance linéaire
Bmax95	Estimation de la constante B_{max95} dans l'équation $f(\text{année}) = Q_{\text{max95}} * (\text{année} - \text{première année de données}) + B_{\text{max95}}$ pour un niveau de confiance de 95 % de la tendance linéaire

L'équation de la tendance est la suivante :

$$f(\text{année}) = Q^*(\text{année}-\text{première année de données}) + B$$

où la « première année de données » = 1998 pour l'O₃, le SO₂, le NO₂ et les COV ou 2000 pour les P_{2,5}.

Tableau C2 : Résultats des tests Mann-Kendall et Sen pour les indicateurs des concentrations moyennes annuelles de P_{2,5} à l'échelle nationale et régionale

Statistiques	NAT	ATL	SQC	SON	PNO	CB
Première année	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Dernière année	2012	2012	2012	2012	2012	2012
n	13	13	13	13	13	13
Test Z	-1,16	1,16	2,50	-3,11	1,04	-2,26
Significatif	NON	NON	OUI*	OUI**	NON	OUI*
Q	-0,04	0,06	0,24	-0,26	0,09	-0,09
Qmin95	-0,09	-0,05	0,06	-0,35	-0,08	-0,20
Qmax95	0,04	0,21	0,37	-0,18	0,42	0
B	6,60	4,60	7,22	8,63	4,40	6,31
Bmin95	6,89	5,05	8,25	9,21	5,39	6,96
Bmax95	6,32	3,33	6,60	8,16	3,03	5,81

Tableau C3 : Résultats des tests Mann-Kendall et Sen pour les indicateurs des concentrations de pointe (98^ecentile) annuelles de P_{2,5} sur 24 heures à l'échelle nationale et régionale

Statistiques	NAT	ATL	SQC	SON	PNO	CB
Première année	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Dernière année	2012	2012	2012	2012	2012	2012
n	13	13	13	13	13	13
Test Z	-1,28	-0,06	0	-2,75	1,16	-0,79
Significatif	NON	NON	NON	OUI**	NON	NON
Q	-0,35	-0,03	0	-1,22	0,37	-0,13
Qmin95	-0,95	-0,54	-0,76	-2,01	-0,34	-0,58
Qmax95	0,17	0,49	0,70	-0,49	1,88	0,34
B	24,53	16,12	26,68	31,86	15,25	18,77
Bmin95	28,48	20,49	33,33	37,56	18,09	21,25
Bmax95	20,91	12,52	22,65	26,72	9,14	15,91

Tableau C4 : Résultats des tests Mann-Kendall et Sen pour les indicateurs des concentrations moyennes annuelles d'O₃ à l'échelle nationale et régionale

Statistiques	NAT	ATL	SQC	SON	PNO	CB
Première année	1998	1998	1998	1998	1998	1998
Dernière année	2012	2012	2012	2012	2012	2012
n	15	15	15	15	15	15
Test Z	1,39	0,10	-1,29	1,19	1,98	2,38
Significatif	NON	NON	NON	NON	OUI*	OUI*
Q	0,07	0,01	-0,11	0,08	0,13	0,19
Qmin95	-0,04	-0,14	-0,28	-0,06	0	0,04
Qmax95	0,18	0,23	0,10	0,30	0,27	0,34
B	31,98	32,27	33,75	36,80	31,21	24,99
Bmin95	32,71	33,37	34,70	37,50	32,29	26,15
Bmax95	31,07	30,69	31,74	34,52	30,55	23,73

Tableau C5 : Résultats des tests Mann-Kendall et Sen pour les indicateurs de pointe (4^e plus élevée) d'O₃ sur 8 heures à l'échelle nationale et régionale

Statistiques	NAT	ATL	SQC	SON	PNO	CB
Première année	1998	1998	1998	1998	1998	1998
Dernière année	2012	2012	2012	2012	2012	2012
n	15	15	15	15	15	15
Test Z	-2,08	-3,37	-2,47	-2,38	0	0
Significatif	OUI*	OUI***	OUI*	OUI*	NON	NON
Q	-0,72	-0,77	-1,12	-1,01	-0,01	0,01
Qmin95	-1,10	-1,34	-1,80	-1,93	-0,28	-0,47
Qmax95	-0,05	-0,4	-0,28	-0,30	0,30	0,19
B	68,48	63,19	73,89	83,33	56,7	49,37
Bmin95	71,14	68,37	79,34	91,14	58,9	53,44
Bmax95	62,11	59,28	65,27	80,44	54,23	48,54

Tableau C6 : Résultats des tests Mann-Kendall et Sen pour les indicateurs des concentrations moyennes annuelles de SO₂ à l'échelle nationale et régionale

Statistiques	NAT	ATL	SQC	SON	PNO	CB
Première année	1998	1998	1998	1998	1998	1998
Dernière année	2012	2012	2012	2012	2012	2012
n	15	14	15	15	15	15
Test Z	-4,85	-4,27	-4,45	-4,26	-4,35	-2,67
Significatif	OUI***	OUI***	OUI***	OUI***	OUI***	OUI***
Q	-0,20	-0,54	-0,23	-0,3	-0,08	-0,04
Qmin95	-0,22	-0,68	-0,28	-0,36	-0,09	-0,09
Qmax95	-0,17	-0,43	-0,19	-0,22	-0,06	-0,03
B	4,11	7,59	4,92	5,89	1,63	2,35
Bmin95	4,35	8,51	5,28	6,27	1,70	2,81
Bmax95	3,96	6,94	4,68	5,25	1,52	2,22

Tableau C7 : Résultats des tests Mann-Kendall et Sen pour les indicateurs des concentrations moyennes annuelles de NO₂ à l'échelle nationale et régionale

Statistiques	NAT	ATL	SQC	SON	PNO	CB
Première année	1998		1998	1998	1998	1998
Dernière année	2012		2012	2012	2012	2012
n	15		15	15	15	15
Test Z	-5,05		-4,45	-4,65	-4,55	-4,35
Significatif	OUI***		OUI***	OUI***	OUI***	OUI***
Q	-0,46		-0,47	-0,74	-0,31	-0,4
Qmin95	-0,51		-0,58	-0,8	-0,41	-0,48
Qmax95	-0,43		-0,39	-0,65	-0,24	-0,31
B	15,67		16,12	19,66	12,94	15,79
Bmin95	16,06		16,84	20,10	13,87	16,33
Bmax95	15,35		15,43	19,06	12,44	15,27

Table C8 : Résultats des tests Mann-Kendall et Sen pour les indicateurs des concentrations moyennes annuelles de COV à l'échelle nationale et régionale

Statistiques	NAT	ATL	SQC	SON	PNO	CB
Première année	1998	1998	1998	1998	1998	
Dernière année	2012	2012	2012	2012	2012	
n	15	15	15	15	15	
Test Z	-4,65	-2,74	-4,35	-4,38	-4,26	
Significatif	OUI***	OUI**	OUI***	OUI***	OUI***	
Q	-4,05	-1,45	-4,45	-3,86	-7,75	
Qmin95	-5,11	-2,67	-5,26	-5,04	-10,04	
Qmax95	-2,94	-0,55	-3,72	-2,47	-5,72	
B	105,13	65,21	96,22	82,79	212,04	
Bmin95	115,50	75,67	102,74	91,77	235,41	
Bmax95	96,03	59,09	87,99	71,52	194,53	

Note : Le plus petit niveau de signification (α) auquel le test indique que l'hypothèse nulle d'aucune tendance peut être réfutée. Si la valeur de n est de 9 ou moins, le test est fondé sur la statistique S, et si la valeur n est d'au moins 10, le test est fondé sur la statistique Z (approximation normale). Pour les quatre niveaux de signification analysés, les symboles suivants sont utilisés dans le modèle :

*** si la tendance à $\alpha = 0,001$ niveau de signification

** si la tendance à $\alpha = 0,01$ niveau de signification

* si la tendance à $\alpha = 0,05$ niveau de signification

+ si la tendance à $\alpha = 0,1$ niveau de signification

Si la case est vide, le niveau de signification est supérieur à 0,1

www.ec.gc.ca

Pour des renseignements supplémentaires :
Environnement Canada
Informathèque
10, rue Wellington, 23^e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca