



Canadian Council  
of Ministers  
of the Environment

Le Conseil canadien  
des ministres  
de l'environnement

**GUIDE POUR LA VÉRIFICATION DE LA  
CONFORMITÉ AUX NORMES CANADIENNES DE  
QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT RELATIVES AUX  
PARTICULES ET À L'OZONE**

**PN 1484  
978-1-896997-92-6 PDF**

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) est le principal forum intergouvernemental qui, sous la direction des ministres de l'Environnement, mène une action concertée dans des dossiers environnementaux d'intérêt national et international.

Conseil canadien des ministres de l'environnement  
123, rue Main, bureau 360  
Winnipeg (Manitoba) R3C 1A3  
Téléphone : 204-948-2090  
Télécopieur : 204-948-2125

PN 1484  
ISBN : 978-1-896997-92-6 PDF  
Also available in English

## AVANT-PROPOS

Le 20 octobre 2010, le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) a convenu d'adopter un nouveau système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) axé sur la collaboration pour mieux protéger la santé humaine et l'environnement en s'inspirant du travail réalisé par de multiples intervenants sur le Système complet de gestion de l'air (SCGA)<sup>1</sup>. Les ministres ont chargé leurs fonctionnaires de définir, au cours de l'année 2011, les principaux éléments de ce système, dont la mise en œuvre devrait débuter en 2013.

Le SGQA contient plusieurs éléments clés, notamment l'élaboration de nouvelles normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) relatives aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et à l'ozone, la délimitation de zones et de bassins atmosphériques, l'établissement et la mise en œuvre d'exigences de base relatives aux émissions industrielles (EBEI) applicables à l'industrie, et la mise en place d'un cadre de gestion des zones atmosphériques. Les NCQAA seront plus strictes que les standards pancanadiens (SP) relatifs aux particules et à l'ozone<sup>2</sup>, qu'elles sont destinées à remplacer.

En vertu du SGQA, chaque province ou territoire sera subdivisé en un certain nombre de zones atmosphériques qui, en servant de points de convergence, permettront aux intervenants et aux gouvernements de collaborer au maintien de la qualité de l'air, au respect des NCQAA et à l'amélioration continue de la qualité de l'air. Une zone atmosphérique est une aire géographique délimitée dans l'espace, qui présente généralement des enjeux et des tendances similaires en matière de qualité de l'air sur l'ensemble de son territoire. Il appartiendra aux provinces et territoires de délimiter et de gérer leurs zones atmosphériques en tenant compte des conditions locales. Ces zones ne débordent pas les frontières d'une province ou d'un territoire donné(e). Le Canada sera également subdivisé en *bassins atmosphériques* régionaux, qui serviront de points de départ pour coordonner les mesures d'action des autorités compétentes dans les dossiers de qualité de l'air de nature transfrontalière ou intergouvernementale.

Le présent guide se veut un outil de référence pour les autorités et le public; il présente de l'information, des méthodes, des critères et des procédures pour rendre compte de l'état d'application des NCQAA relatives aux particules et à l'ozone. Il fournit également des lignes directrices pour assurer l'harmonisation et la comparabilité des données au moment de la production des rapports sur les NCQAA.

Le *Guide sur la gestion des zones atmosphériques* décrira les mesures que devront prendre les gouvernements (fédéral, provinciaux et territoriaux), mesures qui varieront en fonction du niveau de gestion dans laquelle est classée la zone atmosphérique considérée.

---

<sup>1</sup> Pour de plus amples renseignements sur le processus du SCGA, consulter le site Web du CCME à l'adresse suivante : [http://www.ccme.ca/assets/pdf/cams\\_proposed\\_framework\\_f.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/cams_proposed_framework_f.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.ccme.ca/assets/pdf/pmozzone\\_standard\\_f.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/pmozzone_standard_f.pdf)

## RÉSUMÉ

Les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) relatives aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et à l'ozone ont été élaborées en collaboration par les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et divers intervenants, tel que demandé par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) en octobre 2010. Les NCQAA remplaceront les standards pancanadiens (SP) relatifs aux particules (PM<sub>2,5</sub>) et à l'ozone<sup>3</sup> qui avaient été établis en 2000.

Les NCQAA proposées pour les années 2015 et 2020 sont indiquées dans le tableau ci-après.

### NCQAA relatives aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et à l'ozone

Polluant	Période	Normes (concentrations)		Forme statistique
		2015	2020	
PM <sub>2,5</sub>	24 heures (journée civile)	28 µg/m <sup>3</sup>	27 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne triennale du 98 <sup>e</sup> centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures
PM <sub>2,5</sub>	1 an (année civile)	10,0 µg/m <sup>3</sup>	8,8 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne triennale des concentrations annuelles moyennes.
Ozone	8 heures	63 ppb	62 ppb	Moyenne triennale de la 4 <sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures.

Les normes sont des concentrations moyennes établies sur des périodes de durée définie et exprimées sous une *forme statistique* particulière. Par exemple, deux normes — une journalière (sur 24 heures) et une annuelle — ont été établies pour les PM<sub>2,5</sub>, et une seule norme — sur huit heures — a été établie pour l'ozone. Pour comparer les concentrations mesurées de PM<sub>2,5</sub> ou d'ozone à une norme donnée, il faut d'abord convertir ces concentrations dans la forme statistique de la norme correspondante. Les concentrations de PM<sub>2,5</sub> ou d'ozone converties sont appelées *valeurs de contrôle*.

Le présent *Guide pour la vérification de la conformité (GVC) aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) relatives aux particules et à l'ozone* vise à fournir aux provinces, aux territoires et aux autres intervenants des informations sur les méthodes, procédures et exigences à respecter pour calculer les valeurs de contrôle applicables à chaque norme. La *valeur de contrôle d'une zone atmosphérique* servira à déterminer le degré de conformité de cette zone à une norme donnée et le niveau de gestion requis pour cette zone.

<sup>3</sup> [http://www.ccme.ca/assets/pdf/pmozone\\_standard\\_f.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/pmozone_standard_f.pdf)

Le présent GVC aborde les éléments suivants :

**Stations de rapport NCQAA.** Il appartiendra aux provinces et aux territoires de désigner les stations de surveillance de la qualité de l'air qui serviront à la production des rapports de conformité aux NCQAA dans les diverses zones atmosphériques. Ces stations seront appelées *stations de rapport NCQAA*, et toutes les collectivités de 100 000 habitants ou plus devront en posséder au moins une. Les autorités sont libres d'utiliser les stations existantes ou toutes stations futures installées dans les collectivités plus petites et dans les zones rurales comme stations de rapport NCQAA.

**Calcul des valeurs de contrôle.** Des *valeurs de contrôle* seront calculées pour chacune des stations de surveillance et pour chacune des normes. Le GVC décrit les méthodes de calcul à suivre ainsi que les critères d'intégralité des données à satisfaire pour calculer des valeurs de contrôle valides.

Pour ce qui est des valeurs de contrôle des  $PM_{2,5}$ , les provinces et territoires utilisant des appareils de mesure qui ne satisfont pas aux critères de performance prescrits par le *Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux  $PM_{2,5}$  et à l'ozone* (CCME, 2011) devront signaler cette non-conformité dans une note de bas de page.

**Valeurs de contrôle de la conformité aux NCQAA dans les zones atmosphériques.** Dans les zones atmosphériques dotées d'une seule station de rapport NCQAA, la valeur de contrôle retenue pour la vérification de la conformité aux NCQAA sera celle établie pour cette station. Dans les zones atmosphériques dotées de deux ou plusieurs stations de rapport NCQAA, la valeur de contrôle retenue sera la plus élevée de celles calculées parmi l'ensemble des stations de rapport NCQAA. La *valeur de contrôle de la zone atmosphérique* servira à déterminer le degré de conformité à une norme donnée dans cette zone. Une NCQAA donnée sera jugée atteinte dans une zone atmosphérique si la valeur de contrôle établie pour cette zone est inférieure ou égale à la norme correspondante; on conclura qu'elle n'a pas été atteinte si la valeur de contrôle est supérieure à cette norme.

**Valeurs de contrôle pour les collectivités.** Des valeurs de contrôle seront établies pour les collectivités de 100 000 habitants et plus. Les autorités pourront également communiquer des valeurs de contrôle pour des collectivités plus petites ou des zones rurales. La valeur de contrôle retenue pour les collectivités dotées de deux ou plusieurs stations de rapport NCQAA sera la plus élevée de celles calculées parmi l'ensemble des stations de rapport de cette collectivité. On pourra également communiquer les valeurs de contrôle calculées dans chacune des stations si on souhaite fournir au public des informations plus détaillées sur le niveau de la qualité de l'air dans une collectivité donnée ou sur l'ensemble du territoire d'une zone atmosphérique.

**Prise en compte des flux transfrontaliers et des événements exceptionnels.** Il peut arriver qu'une NCQAA donnée ne soit pas respectée dans une zone atmosphérique en raison d'apports de polluants dont le contrôle échappe en tout ou en partie aux autorités. Ces apports de polluants peuvent entrer dans l'une ou l'autre des grandes catégories suivantes : *flux transfrontaliers* (FT) et *événements exceptionnels* (EE).

Le Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) offre aux provinces et territoires la possibilité de déclarer qu'une NCQAA donnée aurait été atteinte dans une zone atmosphérique donnée n'eût été de l'influence, dans cette zone, d'un FT ou d'un EE. Les provinces et territoires auront recours à une approche fondée sur le poids de la preuve, qui prévoit la réalisation d'un certain nombre d'analyses pour étayer la conclusion formulée. La présence de FT/EE peut avoir des répercussions sur la gestion d'une zone atmosphérique.

**Communication des valeurs de contrôle.** Les valeurs de contrôle des zones atmosphériques et des collectivités seront fondées sur les concentrations réelles de  $PM_{2,5}$  et d'ozone mesurées aux stations de surveillance. En d'autres mots, l'influence d'éventuels FT ou EE sur les concentrations mesurées ne seront pas pris en compte au moment de communiquer ces valeurs de contrôle. Dans le cas des zones atmosphériques, lorsque les analyses fondées sur le poids de la preuve donnent à conclure qu'une norme donnée aurait été atteinte n'eût été de l'influence d'un FT ou d'un EE, les provinces et les territoires pourront le mentionner. Dans le cas des collectivités où les valeurs de contrôle dépassent une norme donnée, les provinces et territoires auront également la possibilité de mentionner, le cas échéant, que ces valeurs auraient été inférieures ou égales à la norme n'eût été de l'influence d'un FT ou d'un EE.

## TABLE DES MATIERES

Avant-propos .....	ii
Résumé .....	iii
Liste des tableaux.....	viii
Acronymes et abréviations.....	ix
<b>1. OBJET ET CONTENU DU PRÉSENT DOCUMENT .....</b>	<b>1</b>
<b>2. NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L’AIR AMBIANT .....</b>	<b>2</b>
<b>3. SURVEILLANCE DANS LES ZONES ATMOSPHÉRIQUES .....</b>	<b>3</b>
3.1 Facteurs à prendre en compte au moment d’établir les stations de rapport NCQAA ..	3
3.1.1 Prise en compte de la variabilité spatiale.....	4
3.1.2 Surveillance exercée dans les collectivités et les zones rurales .....	4
3.2 Critères de localisation des stations de rapport NCQAA .....	4
3.3 Méthodes de mesure des PM <sub>2,5</sub> aux stations de rapport NCQAA .....	5
3.4 Outils de mesure qualitative de la qualité de l’air ambiant .....	6
<b>4. CALCUL DES VALEURS DE CONTRÔLE AUX STATIONS DE SURVEILLANCE.....</b>	<b>7</b>
4.1 Méthodes de calcul pour les PM <sub>2,5</sub> sur 24 heures .....	7
4.1.1 Calcul des valeurs PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h.....	8
4.1.2 Calcul de la valeur du 98 <sup>e</sup> centile annuel.....	8
4.1.3 Calcul de la valeur de contrôle pour les PM <sub>2,5</sub> sur 24 heures .....	10
4.1.4 Critères d’intégralité des données .....	11
4.2 Méthodes de calcul pour les PM <sub>2,5</sub> sur 1 an .....	12
4.2.1 Calcul de la PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24 h .....	12
4.2.2 Calcul de la moyenne annuelle .....	12
4.2.3 Calcul de la valeur de contrôle pour les PM <sub>2,5</sub> sur un an .....	13
4.2.4 Critères d’intégralité des données .....	13
4.3 Méthodes de calcul pour l’ozone.....	14
4.3.1 Calcul de la moyenne mobile de la concentration d’ozone sur 8 heures.....	14
4.3.2 Calcul de O <sub>3</sub> -max-quotidienne-8h.....	15
4.3.3 Détermination de la 4 <sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée des concentrations O <sub>3</sub> - max-quotidienne-8h.....	15
4.3.4 Calcul de la valeur de contrôle pour l’ozone .....	16
4.3.5 Critères d’intégralité des données .....	16
<b>5. DEGRÉ DE CONFORMITÉ DES ZONES ATMOSPHÉRIQUES AUX NCQAA .....</b>	<b>18</b>
<b>6. VALEURS DE CONTRÔLE DE LA CONFORMITÉ AUX NCQAA DANS LES COLLECTIVITÉS.....</b>	<b>19</b>
<b>7. PRISE EN COMPTE DES FLUX TRANSFRONTALIERS ET DES ÉVÉNEMENTS EXCEPTIONNELS.....</b>	<b>20</b>
7.1 Définitions des flux transfrontaliers et des événements exceptionnels .....	20
7.2 Démonstration de l’influence des FT/EE – approche fondée sur le poids de la preuve	22

7.2.1	Transparence et responsabilité des analyses du poids de la preuve .....	23
7.3	Méthode à suivre pour démontrer qu'une norme aurait été respectée sans l'influence des FT/EE .....	24
7.3.1	Méthode à suivre pour la norme relative aux PM <sub>2,5</sub> sur 24 heures .....	24
7.3.2	Méthode à suivre pour la norme relative aux PM <sub>2,5</sub> sur un an.....	27
7.3.3	Méthode à suivre pour la norme relative à l'ozone .....	28
<b>8.0</b>	<b>COMMUNICATION DES VALEURS DE CONTRÔLE DES ZONES ATMOSPHÉRIQUES ET DES COLLECTIVITÉS .....</b>	<b>31</b>
<b>ANNEXE A</b>	<b>– Échelles spatiales représentatives utilisées aux fins de la surveillance .....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE B</b>	<b>– Régions métropolitaines de recensement et agglomérations de recensement canadiennes.....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXE C</b>	<b>– Outils pour l'estimation qualitative de la qualité de l'air .....</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXE D</b>	<b>– Conventions pour l'arrondissement des nombres.....</b>	<b>41</b>
<b>ANNEXE E</b>	<b>– Exemples d'analyses du poids de la preuve .....</b>	<b>42</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : NCQAA relatives aux $PM_{2,5}$ et à l'ozone.....	2
Tableau 2 : Exemple d'une suite ordonnée de valeurs $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h classées en ordre décroissant .....	9
Tableau 3 : Nombre de mesures de $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h et valeur correspondante du 98 <sup>e</sup> centile annuel .....	10
Tableau 4 : Exemple de calcul de la valeur de contrôle de la concentration de $PM_{2,5}$ sur 24 heures .....	10
Tableau 5 : Exemple d'une suite ordonnée des valeurs de $O_3$ -max-quotidienne-8h classées en ordre décroissant .....	16
Tableau 6 : Calcul de la valeur de contrôle de la concentration de $PM_{2,5}$ sur 24 heures pour une zone atmosphérique (exemple 1) .....	18
Tableau 7 : Calcul de la valeur de contrôle de la concentration de $PM_{2,5}$ sur 24 heures pour une zone atmosphérique (exemple 2) .....	19
Tableau 8 : Exemple d'une suite des valeurs de $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h.....	26
Tableau 9 : Suite ordonnée des valeurs de $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h après suppression des données qui trahissent une incidence des FT/EE .....	27
Tableau 10 : Suite de valeurs de $O_3$ -max-quotidienne-8h ordonnées de la plus élevée à la plus faible .....	30
Tableau 11 : Suite ordonnée des valeurs de $O_3$ -max-quotidienne-8h du tableau 10, après suppression des données qui trahissent une incidence des FT/EE .....	31

## ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

AR	Agglomération de recensement
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
DR	Division de recensement
EE	Événement exceptionnel
EPA	Environmental Protection Agency (É.-U.)
FEM	Méthode fédérale équivalente (Federal Equivalent Method – EPA)
FT	Flux transfrontalier
GVC	Guide pour la vérification de la conformité
NCQAA	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant
O <sub>3</sub> -max-quotidienne-8h	Concentration maximale moyenne d'ozone sur 8 heures (en ppb) sur une base quotidienne
PM	Particules
PM <sub>2,5</sub>	Particules dont le diamètre est inférieur ou égal à 2,5 microns (particules fines)
PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h	Concentration quotidienne de PM <sub>2,5</sub> sur 24 heures (moyenne) (en µg/m <sup>3</sup> )
ppb	Parties par milliard (en volume)
SDR	Subdivision de recensement
SGQA	Système de gestion de la qualité de l'air
SP	Standards pancanadiens (relatifs aux particules et à l'ozone)
SR	Secteur de recensement
SRR	Sous-région de rapport
µg/m <sup>3</sup>	Microgrammes par mètre cube

## 1. OBJET ET CONTENU DU PRÉSENT DOCUMENT

En vertu du Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA), les provinces et les territoires seront tenus de déterminer si une zone atmosphérique donnée respecte les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA). Le présent *Guide pour la vérification de la conformité aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules<sup>4</sup> et à l'ozone* a pour objet de fournir aux provinces, aux territoires et aux autres intervenants des informations sur les méthodes, procédures et exigences à respecter pour déterminer le degré de conformité aux NCQAA dans les zones atmosphériques.

Dans certains cas, il pourrait s'avérer impossible pour une zone atmosphérique de se conformer à une norme donnée à cause d'apports de polluants dont le contrôle échappe en tout ou en partie aux autorités — par exemple, les *flux transfrontaliers* (FT) et les *événements exceptionnels* (EE) (voir section 6). Si une zone atmosphérique n'est pas en mesure de respecter une norme à cause de l'incidence des FT/EE, la province ou le territoire où elle se trouve aura la possibilité de prendre en compte cette incidence au moment de mettre en œuvre les mesures de gestion prévues pour cette zone. Ainsi, le présent GVC décrit également la marche à suivre pour démontrer qu'une zone atmosphérique donnée s'est trouvée incapable de respecter une norme donnée à cause des FT/EE.

Il est important de suivre les recommandations du GVC afin d'assurer l'uniformité des procédures utilisées au Canada pour déterminer le degré de conformité aux NCQAA dans les zones atmosphériques.

Nous présentons ci-dessous un aperçu des questions abordées dans les diverses sections du présent GVC.

**Section 2 :** Présentation des NCQAA relatives aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et à l'ozone.

**Section 3 :** Description des stations de rapport NCQAA et des activités de surveillance des concentrations de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone dans les zones atmosphériques et les collectivités. Ces stations de rapport NCQAA sont les stations de surveillance auxquelles les autorités auront recours pour déterminer le degré de conformité à une norme donnée.

**Section 4 :** Présentation en détail des méthodes de calcul requises et des exigences à respecter pour obtenir des valeurs de contrôle valides pour chacune des trois normes et dans chacune des stations de surveillance.

**Section 5 :** Description des procédures requises pour déterminer le degré de conformité aux NCQAA dans les zones atmosphériques.

**Section 6 :** Examen du processus de communication des valeurs de contrôle calculées pour les collectivités

---

<sup>4</sup> Aussi appelées *particules fines*.

**Section 7 :** Description détaillée des procédures permettant de démontrer qu'une zone atmosphérique donnée aurait respecté les normes n'eût été de l'incidence des FT/EE.

**Section 8 :** Examen du processus de communication des valeurs de contrôle calculées pour les zones atmosphériques et les collectivités.

Pour bien comprendre le GVC et le SGQA, il convient de consulter le GVC en parallèle avec les documents suivant :

*Guide sur la gestion des zones atmosphériques* (disponible à [www.ccme.ca](http://www.ccme.ca))

## 2. NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT

La présente section fournit des informations sur les NCQAA relatives aux PM<sub>2,5</sub> et à l'ozone. Ces NCQAA sont constituées de trois éléments :

- i. la période de base pour le calcul des moyennes des concentrations de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone;
- ii. les *valeurs numériques* des concentrations de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone correspondant à chacune des périodes de base, appelées *normes*;
- iii. La *forme statistique* sous laquelle se présente chacune des normes.

Ces normes ont été élaborées pour 2015 et 2020 et sont présentées au tableau 1. Deux normes — une journalière (sur 24 heures) et une annuelle — ont été établies pour les PM<sub>2,5</sub>, et une seule norme — sur huit heures — a été établie pour l'ozone.

**Tableau 1 : NCQAA relatives aux PM<sub>2,5</sub> et à l'ozone**

Polluant	Période	Normes (concentrations)		Forme statistique
		2015	2020	
PM <sub>2,5</sub>	24 heures (journée civile)	28 µg/m <sup>3</sup>	27 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne triennale du 98 <sup>e</sup> centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures
PM <sub>2,5</sub>	1 an (année civile)	10,0 µg/m <sup>3</sup>	8,8 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne triennale des concentrations annuelles moyennes.
Ozone	8 heures	63 ppb	62 ppb	Moyenne triennale de la 4 <sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures.

Les concentrations de  $PM_{2,5}$  et d'ozone présentées sous les mêmes formes que les normes sont appelées *valeurs de contrôle*. Elles sont calculées à partir des concentrations ambiantes mesurées de  $PM_{2,5}$  et d'ozone, et servent à déterminer le degré de conformité aux normes et le niveau de gestion requis pour une zone atmosphérique donnée.

Les méthodes de calcul des valeurs mesurées à chacune des stations de surveillance sont examinées à la section 4. Les méthodes utilisées pour déterminer le degré de conformité aux normes dans les zones atmosphériques sont examinées à la section 5.

### **3. SURVEILLANCE DANS LES ZONES ATMOSPHÉRIQUES**

La présente section fournit des directives sur la mise en place des *stations de rapport NCQAA* dans les zones atmosphériques. Ces stations de rapport sont des stations de surveillance que les provinces et territoires utiliseront pour déterminer le degré de conformité aux normes et le niveau de gestion requis dans chacune de leurs zones atmosphériques. Le choix des stations de rapport NCQAA doit notamment prendre en compte la variabilité spatiale des concentrations de  $PM_{2,5}$  et d'ozone, des critères de localisation ainsi que la population minimale que doivent avoir les collectivités où seront établies ces stations. Dans les zones atmosphériques qui comptent peu ou pas de stations de surveillance, on pourra recourir à des méthodes et à des outils qualitatifs pour obtenir une indication préliminaire de la qualité de l'air ambiant.

Les mesures de concentrations ambiantes de  $PM_{2,5}$  et d'ozone effectuées aux stations de rapport NCQAA peuvent servir à diverses fins :

- i. évaluer le degré de conformité aux NCQAA dans la zone atmosphérique;
- ii. faciliter la détermination du niveau de gestion de l'air requis dans une zone atmosphérique et des mesures associées à ce niveau;
- iii. déterminer les portions des zones atmosphériques caractérisées par des concentrations élevées de  $PM_{2,5}$  ou d'ozone;
- iv. communiquer aux membres du public l'état et l'évolution de la qualité de l'air dans leurs localités en ce qui a trait aux concentrations de  $PM_{2,5}$  et d'ozone;
- v. faciliter la détermination de la variabilité spatiale des concentrations de  $PM_{2,5}$  et d'ozone à l'intérieur d'une zone atmosphérique donnée.

#### **3.1 Facteurs à prendre en compte au moment d'établir les stations de rapport NCQAA**

Le nombre de stations de rapport NCQAA utilisées dans une zone atmosphérique donnée pourra varier en fonction de facteurs tels que la variabilité spatiale des concentrations de polluants mesurées dans la zone (variabilité qui dépendra en partie de la superficie de la zone) ainsi que du nombre et de la population des collectivités présentes dans la zone. Selon l'emplacement des

stations de surveillance, les données sur la qualité de l'air recueillies pourraient être représentatives de différentes échelles spatiales qualitatives, tel qu'expliqué à l'annexe A. La présente section examine certains des facteurs qui pourraient être pris en compte dans le choix des diverses stations de rapport.

### ***3.1.1 Prise en compte de la variabilité spatiale***

Si la zone atmosphérique présente des concentrations uniformes de  $PM_{2,5}$  et d'ozone, une station de rapport unique pourra fournir des données sur la qualité de l'air suffisamment représentatives de la situation dans l'ensemble de la zone, en particulier si cette dernière a une petite superficie. Toutefois, si on sait ou si on soupçonne que les concentrations ne sont pas uniformes, les autorités seront encouragées à déployer un nombre de stations de surveillance suffisant pour mesurer adéquatement cette variabilité dans les limites des ressources financières et humaines disponibles. Les réseaux de surveillance existants au Canada ne contiennent pas un nombre de stations de surveillance suffisant pour définir, d'un point de vue quantitatif, la notion de « variabilité spatiale ». Les provinces et les territoires pourraient collaborer au besoin avec le gouvernement fédéral pour évaluer l'efficacité de leurs réseaux de surveillance de la qualité de l'air.

### ***3.1.2 Surveillance exercée dans les collectivités et les zones rurales***

Toutes les collectivités de 100 000 habitants ou plus devront se doter d'au moins une station de rapport NCQAA. Les provinces et les territoires pourront également utiliser les stations existantes ou toutes stations futures installées dans des collectivités plus petites et dans des zones rurales comme stations de rapport NCQAA, en particulier si les concentrations mesurées de  $PM_{2,5}$  et d'ozone ne sont pas uniformes dans l'ensemble de la zone atmosphérique. Si ces stations ne servent pas à la production de rapports aux fins des NCQAA, il est recommandé que les données qu'elles produisent soient communiquées dans le rapport sur les zones atmosphériques que chaque province et territoire préparera pour mieux informer le public de l'état de la qualité de l'air dans leur zone atmosphérique.

Pour déterminer plus facilement les collectivités qui doivent être dotées d'au moins une station de rapport NCQAA, les provinces et les territoires peuvent utiliser les unités géographiques utilisées par Statistique Canada pour regrouper les municipalités étroitement reliées et économiquement intégrées. Ces unités géographiques comprennent les régions métropolitaines de recensement (RMR) et les agglomérations de recensement (AR). Toutes les RMR ont une population supérieure à 100 000 habitants, tandis que la plupart des AR (pas toutes) ont une population inférieure à ce seuil. L'annexe B présente une liste des RMR et des AR du Canada en indiquant leurs populations.

## **3.2 Critères de localisation des stations de rapport NCQAA**

Les stations de rapport NCQAA sises dans les collectivités devraient être situées dans des zones qui reflètent les conditions existantes à l'« échelle de quartier » ou à l'« échelle urbaine ». Dans les zones rurales ou les régions éloignées, les stations de rapport devraient refléter les conditions

existantes à l'« échelle régionale », à condition que les concentrations mesurées affichent une homogénéité spatiale adéquate à cette échelle. Nous présentons à l'annexe A une description des échelles spatiales utilisées — de quartier, urbaine et régionale.

Les appareils de mesure utilisés à l'échelle de quartier ou urbaine devraient être situés dans des secteurs résidentiels, commerciaux et industriels ou dans tout autre secteur où la population vit, travaille et se divertit. Les stations de surveillance axées sur la collectivité ne devraient toutefois pas être indûment influencées par des sources d'émissions voisines; par exemple, elles ne devraient pas se trouver près d'une route importante ou des limites de propriété d'une installation industrielle. La surveillance axée sur la collectivité aidera les gestionnaires de la qualité de l'air à concevoir des stratégies de surveillance appropriées, propres à réduire l'exposition de l'ensemble de la collectivité aux  $PM_{2,5}$ .

Dans la mesure du possible, les stations de surveillance de l'ozone devraient également être installées dans des zones où sont prévues des concentrations maximales d'ozone. Dans les grandes régions métropolitaines, certaines des concentrations d'ozone les plus élevées s'observent communément à l'extérieur du noyau urbain, tandis que les concentrations les plus faibles s'observent généralement à l'intérieur de ce noyau<sup>5</sup>. Il faut consulter le *Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux  $PM_{2,5}$  et à l'ozone*, établi aux fins de l'application des SP<sup>6</sup>, pour obtenir de plus amples renseignements sur les critères de localisation des appareils de mesure des  $PM_{2,5}$  et de l'ozone.

### 3.3 Méthodes de mesure des $PM_{2,5}$ aux stations de rapport NCQAA

Par le passé, les concentrations de  $PM_{2,5}$  étaient mesurées à l'aide d'échantillonneurs manuels dans lesquels les particules, séparées par granulométrie, étaient recueillies dans un filtre prépesé sur une période de 24 heures mesurée de minuit à minuit (heure locale). À partir du milieu des années 1990, les organismes de surveillance canadiens et américains ont commencé à utiliser des appareils de mesure opérant en continu et mesurant les concentrations de  $PM_{2,5}$  à l'aide de méthodes indirectes fondées, par exemple, sur les propriétés optiques, l'atténuation bêta ou les propriétés inertielles, et fournissant des mesures de concentration en temps quasi-réel (fréquence horaire ou plus courte).

La plupart des organismes canadiens utilisent désormais des appareils opérant en continu, mais il reste un nombre limité d'échantillonneurs manuels qui servent à recueillir des échantillons tous les trois ou six jours aux fins d'analyses chimiques. En 2004, ces échantillonneurs manuels ont été désignés comme méthode de référence du RNSPA<sup>7</sup> pour la mesure des concentrations de

---

<sup>5</sup> Le noyau urbain présente des concentrations beaucoup plus élevées d'oxyde nitrique (NO) à cause du nombre plus grand de véhicules qui y circulent. Ce NO réagit avec l'ozone et l'extrait ainsi de l'air ambiant. Toutefois, plus loin en aval, l'ozone se reforme et c'est la raison pour laquelle ses concentrations sont plus élevées à l'extérieur du noyau urbain et dans les zones rurales avoisinantes.

<sup>6</sup> Ce rapport est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm\\_oz\\_cws\\_monitoring\\_protocol\\_pn1457\\_f.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm_oz_cws_monitoring_protocol_pn1457_f.pdf)

<sup>7</sup> Le RNSPA (Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique) est un réseau commun de surveillance géré conjointement par les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux et par les administrations municipales.

PM<sub>2,5</sub>; les mesures de la méthode de référence servent depuis de points de comparaison aux mesures des appareils opérant en continu.

Étant donné la nature très complexe des espèces qui composent les PM<sub>2,5</sub>, les concentrations enregistrées par les appareils de mesure en continu diffèrent souvent des concentrations mesurées à l'aide de la méthode de référence du RNSPA. Ce problème s'observe également aux États-Unis et dans beaucoup d'autres pays.

En 2006, l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis a modifié ses règles nationales de surveillance de la qualité de l'air pour y incorporer les critères d'approbation des méthodes fédérales équivalentes (FEM) utilisées par les appareils de mesure en continu des PM<sub>2,5</sub> de classe III<sup>8</sup>. Ces règles décrivent les méthodes d'essai que les appareils de mesure en continu doivent utiliser et les critères de performance auxquels ils doivent répondre pour recevoir la désignation FEM.

Les organisations du RNSPA ont examiné le processus d'approbation des instruments de surveillance des PM<sub>2,5</sub> de classe III utilisant les FEM et ont conclu que les prescriptions d'essai étaient assez complètes pour inclure la plupart des conditions ambiantes observées aux stations de surveillance canadiennes. En conséquence, le *Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux PM<sub>2,5</sub> et à l'ozone* (le « *protocole de surveillance* »), élaboré par les organisations du RNSPA aux fins de l'application des SP<sup>9</sup>, recommande que tous les appareils de mesure en continu des PM<sub>2,5</sub> achetés pour le RNSPA soient des appareils de classe III ayant reçu la désignation FEM de l'EPA, ou des appareils qui répondent aux critères de performance établis pour cette classe. Le protocole de surveillance recommande également d'adopter les critères de performance des appareils de classe III désignés FEM pour les appareils de mesure en continu des PM<sub>2,5</sub> du RNSPA.

La plupart des provinces ont déjà déployé des appareils de mesure en continu des PM<sub>2,5</sub> qui satisfont à la désignation FEM de l'EPA pour les appareils de classe III ou qui répondent aux critères de performance, ou comptent le faire. Pour garantir la comparabilité des appareils de mesure des PM<sub>2,5</sub> utilisés d'un bout à l'autre du Canada, il est recommandé que les autorités s'efforcent de déployer, d'ici au 31 décembre 2012, des appareils qui répondent à ces exigences. Grâce à cette mesure, les rapports faisant état du degré de conformité des provinces et territoires aux normes de 2015 et de 2020 seraient tous fondés sur des données comparables.

### **3.4 Outils de mesure qualitative de la qualité de l'air ambiant**

Dans les zones atmosphériques dépourvues de stations de surveillance, on peut utiliser divers outils et méthodes de mesure qualitative pour obtenir une évaluation préliminaire des niveaux de qualité de l'air. Ce type d'information peut aider à cerner les problèmes émergents ou à évaluer le besoin d'installer des stations de surveillance à données quantitatives. Par souci de clarté, les informations obtenues à l'aide de ces méthodes et outils ne sauraient servir au contrôle de la

---

<sup>8</sup> Federal Register, vol. 71, page 61236, 17 octobre 2006.

<sup>9</sup> Ce rapport est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm\\_oz\\_cws\\_monitoring\\_protocol\\_pn1457\\_f.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm_oz_cws_monitoring_protocol_pn1457_f.pdf)

conformité aux normes. Dans les zones atmosphériques plus grandes où le nombre de stations de surveillance est limité, les mêmes outils et méthodes peuvent servir à évaluer l'opportunité de renforcer la surveillance dans les portions éloignées des zones qui ne font pas l'objet d'une surveillance représentative.

Nous décrivons certaines de ces méthodes et outils de mesure qualitative à l'annexe C.

#### **4. CALCUL DES VALEURS DE CONTRÔLE AUX STATIONS DE SURVEILLANCE**

La présente section fournit des indications sur les méthodes et procédures à utiliser et sur les exigences à respecter pour obtenir, aux stations de rapport NCQAA, des valeurs de contrôle valides pour chacune des trois normes. Entre autres exigences, mentionnons, par exemple, les critères d'intégralité des données. Nous encourageons fortement les autorités à mettre en œuvre des pratiques de collecte de données optimales de manière à répondre aux critères d'intégralité des données et à éviter que le manque de données empêche, certaines années, le calcul des valeurs de contrôle.

En ce qui concerne les valeurs de contrôle des  $PM_{2,5}$ , les provinces et territoires utilisant des appareils de mesure qui ne satisfont pas aux critères de performance prescrits par le *Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant relatif aux  $PM_{2,5}$  et à l'ozone* (CCME, 2011)<sup>10</sup> devraient signaler cette non-conformité dans une note de bas de page (voir section 8). Il s'agit d'un détail important puisque dans certains cas, les différences de concentrations observées entre les provinces et territoires — et même entre les diverses zones atmosphériques ou collectivités relevant d'un gouvernement donné — pourraient être dues en partie à des différences dans les méthodes utilisées pour le calcul des valeurs de contrôle.

Il convient de noter que la section 4 porte précisément sur le calcul des valeurs de contrôle pour les stations de rapport NCQAA. Les méthodes servant à déterminer le degré de conformité aux normes dans les zones atmosphériques sont abordées à la section 5.

##### **4.1 Méthodes de calcul pour les $PM_{2,5}$ sur 24 heures**

La forme statistique de la concentration journalière des  $PM_{2,5}$  se définit comme suit :

*Moyenne triennale du 98<sup>e</sup> centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures*

Les données suivantes sont requises pour calculer la valeur de contrôle des  $PM_{2,5}$  sur 24 heures pour une station donnée :

- i. moyenne quotidienne (mesurée de minuit à minuit, heure locale) de la concentration de  $PM_{2,5}$  pour chaque jour d'une année donnée;

---

<sup>10</sup> Ce rapport est disponible à l'adresse suivante : [http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm\\_oz\\_cws\\_monitoring\\_protocol\\_pn1457\\_f.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/pm_oz_cws_monitoring_protocol_pn1457_f.pdf)

- ii. valeur du 98<sup>e</sup> centile des concentrations quotidiennes moyennes de PM<sub>2,5</sub> sur 24 h pour une année donnée.

Les sections suivantes décrivent les procédures et méthodes à suivre pour obtenir des résultats valides lors du calcul des concentrations moyennes quotidiennes de PM<sub>2,5</sub> pour chaque jour d'une année donnée, des valeurs du 98<sup>e</sup> centile et des valeurs de contrôle pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures.

#### **4.1.1 Calcul des valeurs PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h**

Pour les appareils de mesure opérant en continu, la concentration quotidienne moyenne de PM<sub>2,5</sub> sera calculée à partir des concentrations horaires à l'aide de l'équation 1 :

$$PM_{2,5}\text{-quotidienne-24h} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N}{N} \quad (\text{Équation 1})$$

où

PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h =	Concentration quotidienne moyenne calculée sur 24 heures (en µg/m <sup>3</sup> ) arrondie à une décimale à l'aide des procédures décrites à l'annexe D
Xi =	Concentration horaire de PM <sub>2,5</sub> (en µg/m <sup>3</sup> ) correspondant à l'heure i
N =	Nombre total de valeurs de la concentration horaire de PM <sub>2,5</sub> obtenues au cours d'un jour donné; la valeur de N doit être d'au moins 18 (voir section 4.1.4)

Les échantillonneurs manuels doivent être utilisés de minuit à minuit (heure locale) pour donner la concentration quotidienne moyenne de PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures pour chaque jour d'une année donnée.

#### **4.1.2 Calcul de la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel**

La valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel sert au calcul de la PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h pour une station de surveillance donnée. La valeur du 98<sup>e</sup> centile est la concentration à laquelle 98 % de toutes les valeurs PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h sont inférieures ou égales (le reste de ces valeurs [2 %] étant évidemment supérieures ou égales à la valeur du 98<sup>e</sup> centile). Il existe divers moyens de calculer cette valeur, mais le présent GVC prescrit les étapes suivantes<sup>11</sup> :

---

<sup>11</sup> Il convient de noter que ces procédures peuvent être différentes de celles présentées dans les manuels de statistiques ou celles dérivées de logiciels de statistiques. En conséquence, avant d'utiliser tout logiciel de statistique pour calculer la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel, l'utilisateur devrait s'assurer que les procédures prescrites sont les mêmes que celles indiquées dans la présente section. Dans le cas contraire, le logiciel en question ne saurait être utilisé.

**Étape 1 :** Classer toutes les valeurs  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h d'une année donnée en ordre décroissant, en répétant les valeurs égales aussi souvent qu'elles apparaissent. Le tableau 2 présente un exemple d'un tel classement.

**Tableau 2 : Exemple d'une suite ordonnée de valeurs  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h classées en ordre décroissant**

Rang	Valeur ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
La plus élevée	35
2 <sup>e</sup> plus élevée	30
3 <sup>e</sup> plus élevée	27
4 <sup>e</sup> plus élevée	27
5 <sup>e</sup> plus élevée	27
6 <sup>e</sup> plus élevée	24
7 <sup>e</sup> plus élevée	23
8 <sup>e</sup> plus élevée	18
365 (la moins élevée)	10

**Étape 2 :** Calculer la valeur  $i,d$  qui se définit comme suit :

$$i,d = 0,98 * N \text{ (0,98 multiplié par N)}$$

où

$i$  = Partie entière du nombre

$d$  = Partie décimale du nombre

$N$  = Nombre total de valeurs de  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h valides pour une année civile donnée

**Étape 3 :** La valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel est alors définie comme étant la  $(N - i)^{\text{e}}$  plus grande valeur de la suite ordonnée établie à l'étape 1. Comme les valeurs  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h sont déclarées à une décimale près, la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel le sera également.

À titre d'exemple, si  $N = 275$ ,  $0,98 * 275 = 269,5$ , et  $i = 269$ . La valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel correspond alors à la 6<sup>e</sup> ( $275 - 269$ ) plus élevée des valeurs de  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h énumérées dans la suite ordonnée.

Le tableau 3 indique la valeur la plus élevée à laquelle correspond la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel, selon le nombre de mesures de  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h disponibles ( $N$ ).

**Tableau 3 : Nombre de mesures de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h et valeur correspondante du 98<sup>e</sup> centile annuel**

Nombre de mesures de PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h (N)	Rang de la valeur PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h à laquelle correspond la valeur du 98 <sup>e</sup> centile annuel
1 - 50	La plus élevée
51 - 100	2 <sup>e</sup> plus élevée
101 - 150	3 <sup>e</sup> plus élevée
151 - 200	4 <sup>e</sup> plus élevée
201 - 250	5 <sup>e</sup> plus élevée
251 - 300	6 <sup>e</sup> plus élevée
301 - 350	7 <sup>e</sup> plus élevée
351 - 366	8 <sup>e</sup> plus élevée

#### 4.1.3 Calcul de la valeur de contrôle pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures

La valeur de contrôle pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures est la moyenne des valeurs du 98<sup>e</sup> centile annuel établie sur trois années consécutives, représentée mathématiquement par l'équation 2 :

$$\text{Valeur de contrôle de PM}_{2,5} \text{ sur 24 heures} = \frac{98P_1 + 98P_2 + 98P_3}{3} \quad (\text{Équation 2})$$

où

98P<sub>1</sub>, 98P<sub>2</sub>, 98P<sub>3</sub> = Valeurs valides du 98<sup>e</sup> centile annuel (en µg/m<sup>3</sup>) établies respectivement pour les première, deuxième et troisième années dans une station donnée.

La valeur de contrôle sera communiquée en nombres entiers en observant la méthode d'arrondissement décrite à l'annexe D. Le tableau 4 présente un exemple de résultats de ce calcul.

**Tableau 4 : Exemple de calcul de la valeur de contrôle pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures**

Année	98 <sup>e</sup> centile des concentrations (µg/m <sup>3</sup> )
2009	25,6
2010	33,4
2011	28,7
<b>Valeur de contrôle pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures</b>	<b>(25,6 + 33,4 + 28)/3 = 29</b>

La moyenne triennale s'établit à  $29,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , et l'arrondissement à une valeur entière donne une valeur de contrôle de  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$  sur 24 heures.

#### ***4.1.4 Critères d'intégralité des données***

La présente section décrit les critères d'intégralité des données à respecter pour obtenir des résultats valides lors du calcul d'une  $\text{PM}_{2,5}$ -quotidienne-24h, d'un 98<sup>e</sup> centile annuel et d'une valeur de contrôle  $\text{PM}_{2,5}$  sur 24 heures.

#### ***Critères pour le calcul des valeurs $\text{PM}_{2,5}$ -quotidienne-24h***

Dans le cas des appareils de mesure opérant en continu, le calcul d'une  $\text{PM}_{2,5}$ -quotidienne-24h valide exigera au moins 18 données horaires, soit au moins 75 % du total possible pour une journée civile donnée. Si cette condition est respectée, le dénominateur de l'équation 1 sera le nombre de données horaires disponibles. Pour leur part, les échantillonneurs manuels doivent être en fonction pendant au moins 18 heures au cours de la journée pour produire des résultats utilisables.

#### ***Critères pour le calcul de la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel***

Pour une année donnée, la valeur du 98<sup>e</sup> centile sera jugée valide si les deux critères suivants sont observés :

- i. au moins 75 % des valeurs de  $\text{PM}_{2,5}$ -quotidienne-24h valides au cours de l'année;
- ii. au moins 60 % des valeurs de  $\text{PM}_{2,5}$ -quotidienne-24h valides au cours de chaque trimestre.

Les trimestres se définissent comme suit :

Trimestre 1 (T1) : 1<sup>er</sup> janvier au 31 mars

Trimestre 2 (T2) : 1<sup>er</sup> avril au 30 juin

Trimestre 3 (T3) : 1<sup>er</sup> juillet au 30 septembre

Trimestre 4 (T4) : 1<sup>er</sup> octobre au 31 décembre

Si le critère ii) n'est pas observé mais que la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel calculée à partir du nombre disponible de valeurs de  $\text{PM}_{2,5}$ -quotidienne-24h dépasse la norme fixée pour la concentration de  $\text{PM}_{2,5}$  sur 24 heures, la valeur du 98<sup>e</sup> centile sera retenue pour le calcul de la valeur de contrôle  $\text{PM}_{2,5}$  sur 24 heures. Toutefois, dans ce cas, il conviendra d'indiquer que cette valeur de contrôle est « *fondée sur des données incomplètes* ».

### ***Critères pour le calcul de la valeur de contrôle PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures***

Une valeur de contrôle PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures sera calculée et considérée valide si on dispose d'une valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel pour au moins deux des trois années requises. Lorsque le calcul de la valeur de contrôle n'est fondé que sur deux des trois années requises, il conviendra de l'indiquer dans le rapport.

## **4.2 Méthodes de calcul pour les PM<sub>2,5</sub> sur 1 an**

La forme statistique utilisée pour la norme annuelle des PM<sub>2,5</sub> est la suivante :

### ***Moyenne triennale des concentrations annuelles moyennes***

Les données suivantes sont requises pour calculer la valeur de contrôle des PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures pour une station donnée :

- i. moyenne quotidienne (mesurée de minuit à minuit, heure locale) de la concentration de PM<sub>2,5</sub> pour chaque jour de l'année;
- ii. moyenne annuelle des concentrations quotidiennes moyennes de PM<sub>2,5</sub> sur 24 h pour l'année en question.

Les sections suivantes décrivent les procédures et méthodes à suivre pour obtenir des résultats valides lors du calcul des concentrations de PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures, des concentrations moyennes annuelles de PM<sub>2,5</sub> et des valeurs de contrôle des PM<sub>2,5</sub> sur un an pour une station de rapport NCQAA donnée.

### ***4.2.1 Calcul de la PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24 h***

La valeur de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h sera calculée à l'aide de la méthode décrite à la section 4.1.1.

### ***4.2.2 Calcul de la moyenne annuelle***

Pour chaque année, la concentration moyenne annuelle de PM<sub>2,5</sub> sera calculée à partir de la concentration quotidienne moyenne de PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures à l'aide de l'équation 3 :

$$\text{Concentration moyenne annuelle de PM}_{2,5} = \frac{\text{PM}_1 + \text{PM}_2 + \dots + \text{PM}_N}{N} \quad (\text{Équation 3})$$

où

$P_{mi}$  = Concentration quotidienne valide de  $PM_{2,5}$  établie sur 24 heures pour le jour  $i$

$N$  = Nombre total de mesures valides de la concentration de  $PM_{2,5}$  sur 24 heures obtenues au cours de l'année

La moyenne annuelle est arrondie à une décimale près en observant la méthode d'arrondissement décrite à l'annexe D.

#### **4.2.3 Calcul de la valeur de contrôle pour les $PM_{2,5}$ sur un an**

La valeur de contrôle pour les  $PM_{2,5}$  sur un an sera calculée à l'aide de l'équation 4 :

$$\text{Valeur de contrôle des } PM_{2,5} \text{ sur un an établie au titre de la NCQAA} = \frac{AA_1 + AA_2 + AA_3}{3} \quad (\text{Équation 4})$$

où

$AA_1, AA_2, AA_3$  = Concentrations moyennes annuelles valides (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) établies respectivement pour la première, la deuxième et la troisième année

La valeur de contrôle des  $PM_{2,5}$  sur un an sera arrondie à une décimale près en observant la méthode d'arrondissement décrite à l'annexe D.

#### **4.2.4 Critères d'intégralité des données**

La présente section décrit les critères d'intégralité des données à respecter pour obtenir des résultats valides lors du calcul d'une  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h, d'une moyenne annuelle et d'une valeur de contrôle pour les  $PM_{2,5}$  sur un an.

##### ***Critères pour le calcul de la $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h***

Les critères pour le calcul de la  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h sont les mêmes que ceux décrits à la section 4.1.4.

##### ***Critères pour le calcul de la moyenne annuelle***

Pour une année donnée, la concentration moyenne annuelle de  $PM_{2,5}$  sera jugée valide si les deux critères suivants sont observés :

- i. au moins 75 % des valeurs de  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h valides au cours de l'année;
- ii. au moins 60 % des valeurs de  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h valides au cours de chaque trimestre.

### ***Critères pour le calcul de la valeur de contrôle des PM<sub>2,5</sub> sur un an***

Dans le cas des PM<sub>2,5</sub> sur 1 an, une valeur de contrôle sera calculée et considérée valide si des moyennes annuelles sont disponibles pour au moins deux des trois années requises. Lorsque le calcul de la valeur de contrôle n'est fondé que sur deux des trois années requises, il conviendra de l'indiquer dans le rapport.

### **4.3 Méthodes de calcul pour l'ozone**

La forme statistique de la norme relative à l'ozone est la suivante :

***Moyenne triennale de la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures.***

Les données suivantes sont requises pour calculer la valeur de contrôle de l'ozone pour une station donnée :

- i. la concentration maximale moyenne d'ozone sur 8 heures pour chaque jour de l'année;
- ii. la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de la concentration quotidienne maximale d'ozone sur 8 heures pour une année donnée.

Les sections suivantes décrivent les procédures et méthodes à suivre pour obtenir des résultats valides lors du calcul de la moyenne mobile des concentrations d'ozone sur 8 heures, de la concentration maximale moyenne d'ozone sur 8 heures sur une base quotidienne (désignée par l'abréviation *O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h*), de la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de *O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h* et des valeurs de contrôle de l'ozone pour une station de surveillance donnée.

#### ***4.3.1 Calcul de la moyenne mobile de la concentration d'ozone sur 8 heures***

Une concentration moyenne d'ozone sur 8 heures sera calculée pour chaque heure du jour. Ces concentrations moyennes sur 8 heures, calculées pour chaque heure du jour, sont appelées *moyennes mobiles*. Une moyenne mobile sur 8 heures sera calculée à partir des concentrations moyennes sur 1 heure à l'aide de l'équation 5 :

$$Y_{J-8h-O_3} = \frac{Y_J + Y_{J-1} + Y_{J-2} + Y_{J-3} + Y_{J-4} + Y_{J-5} + Y_{J-6} + Y_{J-7}}{8} \quad (\text{Équation 5})$$

où

$Y_J =$  Concentration moyenne d’ozone sur 1 heure pour l’heure J d’une horloge de 24 heures

$Y_{J-i} =$  Concentration moyenne d’ozone sur 1 heure pour l’heure J-i, où i varie de 1 à 7

$Y_{J-8h-O_3} =$  Concentration moyenne d’ozone sur 8 heures, pour l’heure J.

Toutes ces moyennes sur 8 heures seront calculées à une décimale près en observant la méthode d’arrondissement décrite à l’annexe D.

L’équation 5 suppose qu’on a obtenu huit valeurs de la concentration d’ozone sur 1 heure au cours d’une période donnée de 8 heures. Or, tel n’est pas toujours le cas. La valeur calculée de  $Y_{J-8h-O_3}$  peut être considérée valide si on dispose d’au moins six valeurs de concentrations sur 1 heure. Dans ce cas, il s’agit de remplacer la valeur « 8 » utilisée comme dénominateur dans l’équation 5 par le nombre de valeurs de concentrations sur 1 heure disponibles (6 ou 7), comme on le verra en détail à la section 4.3.5.

Il convient de noter que les moyennes établies sur 1 heure et sur 8 heures sont désignées par l’heure qui termine la période de base. Par exemple, la concentration moyenne sur 1 heure de l’heure 02:00 est la moyenne des mesures effectuées entre 01:00 et 02:00. La concentration moyenne sur 8 heures correspondant à l’heure 02:00 est la moyenne des mesures effectuées entre 19:00 le jour précédent et 02:00 (inclusivement).

#### **4.3.2 Calcul de $O_3$ -max-quotidienne-8h**

La valeur de  $O_3$ -max-quotidienne-8h retenue pour un jour donné est la plus élevée de toutes les moyennes mobiles calculées sur 8 heures ce jour-là.

#### **4.3.3 Détermination de la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée des concentrations $O_3$ -max-quotidienne-8h**

Pour chaque année donnée, il peut exister jusqu’à 365 (366 au cours des années bissextiles) valeurs de  $O_3$ -max-quotidienne-8h. La 4<sup>e</sup> plus élevée de ces valeurs s’obtient en classant toutes les valeurs calculées de  $O_3$ -max-quotidienne-8h au cours de l’année en ordre décroissant, en répétant les valeurs égales aussi souvent qu’elles apparaissent. La valeur recherchée est la 4<sup>e</sup> valeur la plus élevée de la suite ordonnée. Le tableau 5 présente un exemple d’un tel classement.

**Tableau 5 : Exemple d'une suite ordonnée des valeurs de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h classées en ordre décroissant**

<b>Rang</b>	<b>Valeur (ppb)</b>
La plus élevée	77,8
2 <sup>e</sup> plus élevée	76,1
3 <sup>e</sup> plus élevée	70,2
4 <sup>e</sup> plus élevée	70,2
5 <sup>e</sup> plus élevée	65,6
.	.
.	.
365 (la moins élevée)	52,5

Dans cet exemple, la 4<sup>e</sup> valeur la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h est 70,2 ppb

La 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée des valeurs O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h est calculée à une décimale près selon la méthode d'arrondissement décrite à l'annexe D.

#### **4.3.4 Calcul de la valeur de contrôle pour l'ozone**

La valeur de contrôle de l'ozone pour une station de rapport NCQAA donnée sera calculée à l'aide de l'équation 6 :

$$\text{Valeur de contrôle de la concentration d'ozone} = \frac{\text{AF}_1 + \text{AF}_2 + \text{AF}_3}{3} \quad (\text{Équation 6})$$

où

AF<sub>1</sub>, AF<sub>2</sub>, AF<sub>3</sub>= 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h obtenue pour les années 1, 2 et 3.

La valeur de contrôle de l'ozone sera déclarée sous forme de nombre entier en utilisant la méthode d'arrondissement décrite à l'annexe D.

#### **4.3.5 Critères d'intégralité des données**

La présente section décrit les critères d'intégralité des données à satisfaire pour obtenir des résultats valides lors du calcul de la moyenne mobile sur 8 heures, de la O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h, de la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h et de la valeur de contrôle de la concentration d'ozone pour une station de rapport NCQAA donnée.

### ***Critères pour le calcul de la moyenne mobile sur 8 heures***

Une moyenne mobile sur 8 heures sera calculée et considérée valide si on dispose d'au moins six des huit valeurs de concentrations moyennes sur 1 heure dans la période de 8 heures correspondante. Si on dispose de six ou sept valeurs de concentrations moyennes sur 1 heure, le dénominateur de l'équation 5 correspondra au nombre de valeurs disponibles (6 ou 7) dans la période de 8 heures correspondante.

### ***Critères pour le calcul de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h***

Pour une journée donnée, la valeur calculée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h sera considérée valide si au moins 75 % (ou 18) des moyennes mobiles sur 8 heures sont valides au cours de la journée. Dans les cas où ce critère n'est pas observé et où la valeur de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h obtenue à partir du nombre disponible de moyennes sur 8 heures dépasse la norme fixée pour l'ozone, cette valeur de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h sera considérée valide et utilisée pour déterminer la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h. Toutefois, dans ce cas, il conviendra d'indiquer que la valeur de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h est « *fondée sur des données incomplètes* ».

### ***Critères pour le calcul de la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h***

Pour une année donnée, la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h sera considérée valide si l'on dispose d'au moins 75 % de valeurs O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h valides au cours des deuxième et troisième trimestres confondus de l'année (1<sup>er</sup> avril au 30 septembre). Si ce critère n'est pas observé et que la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h tirée de l'ensemble des mesures disponibles dépasse la norme fixée pour l'ozone, cette valeur de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h sera considérée valide et utilisée pour le calcul de la valeur de contrôle de l'ozone. Toutefois, dans ce cas, il conviendra d'indiquer que la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h est « *fondée sur des données incomplètes* ».

Il convient de noter que même si le critère des 75 % s'applique à la période écoulée du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre, il est possible que la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h soit observée à l'extérieur de cette période.

### ***Critères pour le calcul de la valeur de contrôle de l'ozone***

Pour une station de rapport NCQAA donnée, la valeur de contrôle de l'ozone sera calculée et considérée valide si on dispose de la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h pour au moins deux des trois années requises. Lorsque le calcul de la valeur de contrôle de l'ozone n'est fondé que sur deux des trois années requises, il conviendra de l'indiquer dans le rapport.

## 5. DEGRÉ DE CONFORMITÉ DES ZONES ATMOSPHÉRIQUES AUX NCQAA

La présente section décrit comment attribuer une valeur de contrôle à une zone atmosphérique afin de déterminer le degré de conformité de cette zone aux NCQAA.

Pour les zones atmosphériques dotées d'une seule station de rapport NCQAA, la valeur de contrôle retenue sera celle calculée pour cette station.

Pour les zones atmosphériques dotées de deux ou plusieurs stations de rapport NCQAA, une valeur de contrôle correspondant à chaque norme sera d'abord calculée pour chaque station conformément aux procédures décrites à la section 4. Pour chacune des normes, la valeur de contrôle d'une zone donnée sera la valeur de contrôle la plus élevée obtenue pour cette norme parmi toutes les stations. Toutefois, les stations dont la valeur de contrôle n'est fondée que sur deux années de données ne seront pas considérées au moment d'établir la valeur de contrôle de la zone atmosphérique. Si toutes les valeurs de contrôle des stations de rapport sont fondées sur deux années de données, la valeur retenue pour la zone atmosphérique sera la plus élevée de toutes les valeurs de contrôle calculées. Dans de tels cas, il conviendra d'indiquer dans le rapport que la valeur de contrôle de la zone atmosphérique en question n'est fondée que sur deux années de données.

Une zone atmosphérique est considérée conforme à une norme donnée si la valeur de contrôle calculée pour cette norme dans cette zone est égale ou inférieure à cette norme; elle est considérée non conforme si la valeur de contrôle calculée est supérieure à la norme. Pour mieux définir la variabilité spatiale des concentrations à l'intérieur d'une zone atmosphérique donnée, le rapport produit par chaque province et territoire peut également faire état des valeurs de contrôle calculées pour chaque station.

Les tableaux 6 et 7 illustrent la procédure utilisée pour déterminer la valeur de contrôle d'une zone atmosphérique comptant trois stations de rapport NCQAA.

**Tableau 6 : Détermination de la valeur de contrôle d'une zone atmosphérique pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures (exemple 1)**

Numéro d'identification de la station	Valeurs du 98 <sup>e</sup> centile annuel (µg/m <sup>3</sup> )			Valeur de contrôle de la station (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur de contrôle de la zone atmosphérique (µg/m <sup>3</sup> )
	2008	2009	2010		
1	n.d.	24,9	26,7	26	25
2	25,1	24,8	24,2	25	
3	24,2	23,4	23,8	24	

Dans le tableau 6, comme la station 1 ne dispose que de 2 des 3 valeurs requises du 98<sup>e</sup> centile annuel, sa valeur de contrôle n'est pas prise en compte au moment de déterminer la valeur de contrôle de la zone atmosphérique (même si elle est la plus élevée des trois). Les stations 2 et 3 disposent de valeurs du 98<sup>e</sup> centile annuel pour chacune des trois années requises; ces valeurs sont donc prises en compte au moment de déterminer la valeur de contrôle de la zone atmosphérique. Ces valeurs s'établissent à 25 µg/m<sup>3</sup> pour la station 2 et à 24 µg/m<sup>3</sup> pour la station 3. La plus élevée de ces deux valeurs est valeur de contrôle retenue pour la zone atmosphérique.

Dans l'exemple du tableau 7, les stations de rapport NCQAA ne disposent chacune que de deux valeurs du 98<sup>e</sup> centile annuel. Dans ce cas, comme il manque une valeur à chacune des stations, toutes les valeurs de contrôle obtenues sont prises en compte au moment de déterminer la valeur de contrôle de la zone atmosphérique. La plus élevée des valeurs de contrôle des trois stations (27 µg/m<sup>3</sup>) est la valeur de contrôle retenue pour la zone atmosphérique.

**Tableau 7 : Détermination de la valeur de contrôle d'une zone atmosphérique pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures (exemple 2)**

Numéro d'identification de la station	Valeurs du 98 <sup>e</sup> centile annuel (µg/m <sup>3</sup> )			Valeur de contrôle de la station (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur de contrôle de la zone atmosphérique (µg/m <sup>3</sup> )
	2008	2009	2010		
1	n.d.	25,9	22,7	24	27
2	25,1	28,8	n.d.	27	
3	n.d.	26,4	24,8	26	

## 6. VALEURS DE CONTRÔLE DE LA CONFORMITÉ AUX NCQAA DANS LES COLLECTIVITÉS

Tel que mentionné à la section 3, toutes les collectivités de 100 000 habitants ou plus doivent être dotées d'au moins une station de rapport NCQAA. Les valeurs de contrôle seront également déclarées pour ces collectivités puisque cela permet aux membres du public d'être mieux informés de l'évolution des concentrations de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone dans leurs collectivités. Dans le cas d'une collectivité dotée de plus d'une station de rapport NCQAA, la valeur de contrôle retenue sera la plus élevée des valeurs de contrôle calculées parmi l'ensemble des stations de cette collectivité, conformément aux procédures décrites à la section 5 pour les zones atmosphériques. Pour mieux définir la variabilité spatiale des concentrations à l'intérieur d'une collectivité donnée, on peut également communiquer les valeurs de contrôle d'une norme donnée pour chaque station de cette collectivité.

Tel que mentionné à la section 3, les provinces et territoires sont libres de communiquer les valeurs de contrôle des collectivités plus petites ou des zones rurales, même si les stations de surveillance qui s’y trouvent ne sont pas classées comme des stations de rapport NCQAA. Dans leurs rapports de gestion des zones atmosphériques, les provinces et territoires peuvent indiquer quelles collectivités affichent des valeurs supérieures, égales ou inférieures aux normes.

## **7. PRISE EN COMPTE DES FLUX TRANSFRONTALIERS ET DES ÉVÉNEMENTS EXCEPTIONNELS**

Il est possible que les concentrations ambiantes de PM<sub>2,5</sub> et d’ozone mesurées à une station de surveillance représentent la somme des concentrations de ces substances provenant de sources anthropiques locales et de diverses autres sources. Les *flux transfrontaliers* (FT) et les *événements exceptionnels* (EE) sont deux de ces autres sources d’importance (voir les définitions à la section 7.1). Dans certains cas, il est possible qu’une norme donnée ne soit pas respectée dans une zone atmosphérique à cause de l’incidence de ces FT/EE. Dans de tels cas, la province ou le territoire où se trouve la zone atmosphérique en question peut tenir compte de ces effets lors de la mise en œuvre des mesures de gestion prévues dans cette zone, et peut par ailleurs faire savoir au public qu’une norme donnée n’a pas été respectée à cause de ces effets.

Du point de vue de la gestion, il est important pour les provinces et territoires de connaître les sources qui sont responsables des concentrations mesurées de PM<sub>2,5</sub> et d’ozone dans une zone atmosphérique. Si les autorités ne sont pas en mesure d’influer directement sur les apports provenant des FT/EE, elles peuvent et devraient néanmoins s’efforcer de gérer les émissions produites sur leur territoire afin d’améliorer la qualité de l’air ou d’empêcher que cette qualité ne se détériore davantage.

L’objectif principal de la présente section est de conseiller les provinces et territoires sur les procédures à suivre pour démontrer qu’une norme donnée aurait été respectée dans une zone atmosphérique n’eût été de l’incidence des FT/EE.

La démonstration proposée comporte deux étapes : 1) la confirmation des effets des FT/EE<sup>12</sup> sur les concentrations mesurées de PM<sub>2,5</sub> ou d’ozone; 2) la démonstration que, sans l’incidence des FT/EE en question, la zone atmosphérique aurait respecté les normes. Ces deux étapes sont examinées en détail dans les sections 7.2 et 7.3 respectivement.

### **7.1 Définitions des flux transfrontaliers et des événements exceptionnels**

Les flux transfrontaliers (FT) et les événements exceptionnels (EE) constituent deux grandes catégories de sources de PM<sub>2,5</sub>, d’ozone et de leurs précurseurs sur lesquelles les autorités ont un pouvoir d’intervention limité, sinon nul. Ces sources de polluants se définissent comme suit :

---

<sup>12</sup> Il convient de noter que les « effets » en question font l’objet d’une évaluation qualitative et qu’on ne cherche pas à quantifier l’apport des FT/EE et des sources locales. La démonstration est fondée sur la supposition implicite que les concentrations mesurées de polluants sont entièrement causées par des FT/EE, même si cela risque de ne pas être le cas en réalité.

**Les flux transfrontaliers (FT)** désignent le transport de polluants atmosphériques d'une province et d'un territoire à l'autre au Canada et entre le Canada et les États-Unis.

**Les événements exceptionnels<sup>13</sup> (EE)** sont des événements qui contribuent à la pollution de l'air dans une zone atmosphérique donnée et qui répondent à au moins un des critères suivants :

- i. événement impossible à limiter ou à éviter à l'aide de moyens raisonnables;
- ii. événement causé par une activité humaine qui est *peu susceptible de se répéter*;
- iii. événement de source naturelle, « naturelle » signifiant que l'activité humaine joue un faible rôle ou n'est pas directement en cause dans l'événement.

Nous présentons ci-dessous une liste non exhaustive d'événements exceptionnels.

- Pollution atmosphérique causée par des émissions biogènes ou d'autres sources naturelles à l'intérieur de l'Amérique du Nord
- Transport descendant de l'ozone présent dans la troposphère libre (c'est-à-dire, au-dessus de la couche de mélange / couche limite), ou dans la stratosphère<sup>14</sup> (par exemple, intrusions d'ozone stratosphérique)
- Transport intercontinental des polluants atmosphériques
- Poussière poussée par de grands vents à l'intérieur de l'Amérique du Nord, à l'exclusion de la remise en suspension de la poussière des routes
- Feux de forêt et d'herbe causés par la foudre, par des personnes malveillantes ou par d'autres causes incontrôlables à l'intérieur de l'Amérique du Nord
- Feux de forêt ou d'herbe dirigés, allumés à l'intérieur de l'Amérique du Nord pour des raisons de sécurité ou pour l'amélioration des forêts et de la faune (à l'exclusion du brûlage des débris de défrichage et du brûlage dirigé effectué à des fins agricoles)
- Incendies de structures, y compris les incendies accidentels (et ceux causés par malveillance) touchant des structures construites par l'homme
- Événements volcaniques et sismiques.
- Déversements de substances chimiques, accidents industriels et rejets de polluants atmosphériques pour des raisons de sécurité, qui ne sont pas des événements récurrents<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Cette définition s'inspire de celle proposée par l'EPA.

<sup>14</sup> La *troposphère* est la couche d'air la plus proche de la surface de la Terre; elle est généralement de 8 à 12 km d'épaisseur. La *stratosphère* est la couche d'air immédiatement supérieure. Les deux couches présentent des caractéristiques chimiques et thermiques particulières. La *troposphère libre* est la couche qui se trouve au-dessus de la couche de mélange (aussi appelée couche limite); la couche de mélange représente la hauteur limite à laquelle les polluants produits à la surface du sol peuvent se disperser.

<sup>15</sup> Il convient de noter que le critère ii) de la définition des EE indique explicitement qu'un EE est un événement peu susceptible de se répéter. Ceci signifie par exemple que des rejets « réguliers » ou « fréquents » de polluants atmosphériques effectués pour des raisons de sécurité ne sauraient être qualifiés d'événements exceptionnels.

- Polluants atmosphériques produits par les humains à des fins de sécurité ou en cas de danger de mort

Les SP relatifs aux particules et à l’ozone incluait les *concentrations de fond* parmi les sources possibles de pollution susceptibles de conduire à une situation de non-conformité. Le GVC des SP proposait une définition des concentrations de fond semblable à celle utilisée par l’EPA : « *concentration de fond - concentration découlant d’émissions anthropiques et naturelles provenant de l’extérieur de l’Amérique du Nord et de sources naturelles en Amérique du Nord* ». Il existe également une définition scientifique des « concentrations de fond », qui inclut uniquement les sources naturelles.

Étant donné la difficulté que présentent la définition et la quantification des concentrations de fond, le GVC des NCQAA n’inclut pas explicitement ces concentrations parmi les causes possibles de la non-conformité à une norme donnée. Toutefois, certains des exemples utilisés pour définir les EE prennent implicitement en compte toute contribution « de fond ».

## **7.2 Démonstration de l’influence des FT/EE – approche fondée sur le poids de la preuve**

Le GVC des SP prescrivait une méthode pour démontrer l’influence des FT et des EE. Toutefois, l’application de cette méthode dans le cadre d’un certain nombre de projets pilotes (réalisés en Ontario, en Alberta, au Québec et dans les provinces maritimes) semblent indiquer qu’une méthode plus souple et plus simple permettrait d’atteindre les mêmes objectifs. Aux fins des NCQAA, on utilisera une approche fondée sur le *poids de la preuve* pour faire la démonstration de l’influence des FT/EE.

L’approche du poids de la preuve sera appliquée aux données de la station de rapport NCQAA qui présente la valeur de contrôle la plus élevée dans une zone atmosphérique donnée pour chacune des deux normes suivantes : les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures et l’ozone. Dans les cas de non-conformité aux NCQAA, cette approche sera appliquée à un nombre limité de valeurs de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h et de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h qui dépassent leurs normes respectives. Les analyses du poids de la preuve prendront fin lorsque les conditions préalablement déterminées auront été remplies (pour plus de détails, voir la section 7.3).

L’*approche du poids de la preuve* consiste à effectuer, évaluer et documenter une série d’analyses techniques qui, mises ensemble, donnent à conclure que les dépassements de la norme relative aux PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures ou les dépassements de la norme relative à l’ozone au cours d’une journée donnée ont été influencés par des flux transfrontaliers ou des événements exceptionnels<sup>16</sup>.

En s’appuyant sur l’approche du poids de la preuve, les autorités compétentes effectueront une série d’analyses et seront libres de choisir les types d’analyses les plus appropriés pour

<sup>16</sup> Inspiré d’un document de l’EPA consulté à l’adresse [http://www.epa.gov/scram001/guidance/guide/owt\\_guidance\\_07-13-05.pdf](http://www.epa.gov/scram001/guidance/guide/owt_guidance_07-13-05.pdf) le 25 juin 2011.

démontrer l'incidence de l'événement. Le nombre et la complexité des analyses varieront d'un cas à l'autre en fonction de la nature des FT/EE. À tout le moins, il conviendra de fournir une description détaillée des conditions météorologiques au cours de la période où les FT/EE ont exercé leur influence.

L'annexe E présente des exemples de certaines analyses du poids de la preuve qui peuvent être réalisées dans le cadre de cette approche.

Dans l'approche du poids de la preuve, le choix et l'interprétation des analyses destinées à démontrer l'incidence des FT/EE sur le dépassement d'une norme demandent une bonne dose de jugement professionnel. Les experts provinciaux et territoriaux de la qualité de l'air, en consultation avec le gouvernement fédéral le cas échéant, s'appuieront sur les résultats des analyses et sur leur jugement pour déterminer la ou les causes les plus probables des concentrations ambiantes mesurées de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone.

La concordance de données de sources multiples (par exemple, issues d'analyses différentes) suffirait à corroborer l'influence<sup>17</sup> des FT/EE. Toutefois, si les données recueillies sont contradictoires ou ne conduisent pas aux mêmes conclusions, il sera raisonnable de mettre en doute l'existence d'un quelconque effet des FT/EE sur les concentrations mesurées.

### ***7.2.1 Transparence et responsabilité des analyses du poids de la preuve***

Pour assurer transparence et responsabilité, il est recommandé de fournir des informations détaillées sur les analyses du poids de la preuve réalisées pour démontrer l'influence des FT/EE dans une annexe jointe au rapport de gestion des zones atmosphériques que seront tenus de préparer les provinces et territoires. Cette annexe devrait contenir les informations suivantes :

- i.** Indication des jours au cours desquels on soupçonne les mesures de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h ou de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h de subir l'influence des FT/EE.
- ii.** Description des FT/EE qui ont influé sur les mesures de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h ou de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h.
- iii.** Analyse du poids de la preuve démontrant l'existence d'un lien entre les concentrations ambiantes mesurées de polluants et les FT/EE ou, à l'opposé, analyse démontrant que les émissions provenant de la zone atmosphérique ou de la province ou du territoire où se trouve la zone atmosphérique n'auraient pas pu avoir un effet important sur les concentrations ambiantes mesurées compte tenu des conditions météorologiques observées.
- iv.** Examen des raisons pour lesquelles les FT/EE sont la raison la plus vraisemblable de la non-conformité à une norme donnée.

---

<sup>17</sup> Le nombre de « sources de données » varierait en fonction de l'intensité des flux transfrontaliers ou de l'événement exceptionnel. Par exemple, dans les cas de dégagements de fumée causés par les feux de forêt, l'apport de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone serait souvent si considérable, évident et étalé dans le temps qu'une source de données unique — par exemple, images d'appareils-photo automatiques — pourrait s'avérer suffisante.

Les provinces ou territoires qui signalent l'influence des FT/EE peuvent amorcer ou diriger les analyses du poids de la preuve. Le gouvernement fédéral pourrait, à la demande des provinces ou territoires, fournir des services d'experts techniques à l'appui de ces analyses.

Un document complémentaire du GVC, intitulé *Case Studies of the Application of the Weight of Evidence Approach*, fournit trois exemples d'études de cas portant sur l'application de l'approche du poids de la preuve.

### **7.3 Méthode à suivre pour démontrer qu'une norme aurait été respectée sans l'influence des FT/EE**

Pour démontrer qu'une norme donnée aurait été respectée dans une zone atmosphérique n'eût été de l'influence des FT/EE, les provinces et les territoires recalculeront la valeur de contrôle de la zone atmosphérique pour cette norme en excluant les données influencées par des FT/EE. Un résultat inférieur ou égal à la norme indiquera que les FT/EE contribuaient à la non-conformité. Si la valeur de contrôle recalculée reste supérieure à la norme, on en déduira que même en l'absence de FT/EE, la norme n'aurait toujours pas été respectée dans la zone atmosphérique. Dans un tel cas, et malgré l'existence possible d'une influence importante des FT/EE, la province ou le territoire ne pourra pas mentionner que la norme aurait été observée en l'absence des FT/EE.

Les sections 7.3.1 à 7.3.3 décrivent les procédures à suivre pour identifier les jours où les données utilisées pour calculer les valeurs de contrôle ont été influencées par des FT/EE. Les trois sections traitent respectivement des  $PM_{2,5}$  sur 24 heures, des  $PM_{2,5}$  sur un an et de l'ozone. Ces sections donnent des exemples des méthodes utilisées pour recalculer les valeurs de contrôle en excluant les données influencées par des FT/EE pour les  $PM_{2,5}$  sur 24 heures et l'ozone. Il convient de noter que les critères d'intégralité des données énumérés à la section 4 ne s'appliquent pas dans le cas de ce *recalcul* des valeurs de contrôle.

#### **7.3.1 Méthode à suivre pour la norme relative aux $PM_{2,5}$ sur 24 heures**

Pour démontrer que la norme aurait été observée n'eût été de l'influence des FT/EE, on utilisera les données de la station de rapport NCQAA qui affiche la valeur de contrôle la plus élevée pour les  $PM_{2,5}$  sur 24 heures dans la zone atmosphérique. Des analyses du poids de la preuve seront ensuite effectuées avec les données provenant uniquement de cette station et correspondant aux années de la période triennale au cours desquelles la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel dépassait la norme. La méthode à suivre est décrite en détail ci-après.

Pour chaque année au cours de laquelle les valeurs du 98<sup>e</sup> centile annuel dépassent la norme applicable<sup>18</sup>, les valeurs de  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h seront d'abord classées en ordre décroissant, les valeurs égales étant répétées aussi souvent qu'elles apparaissent. En commençant par la valeur de  $PM_{2,5}$ -quotidienne-24h la plus élevée et en passant graduellement aux valeurs plus faibles, des analyses du poids de la preuve seront effectuées pour déterminer si une valeur

---

<sup>18</sup> On entend par norme « applicable » la norme de 2015 pour l'an 2015 et les années antérieures, et la norme de 2020 pour les années 2016 à 2020 inclusivement.

donnée de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h a été influencée par des FT/EE. Si oui, la valeur est identifiée comme telle. Ce processus est interrompu quand :

- i. une valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel qui n'est pas influencée par des FT/EE est obtenue (il s'agit d'un processus itératif, qui consiste à recalculer la valeur du 98<sup>e</sup> centile chaque fois que l'on exclut une valeur de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h influencée par des FT/EE), ou quand
- ii. la prochaine valeur la plus élevée de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h destinée à l'évaluation FT/EE est inférieure ou égale à la norme.

Pour plus de clarté, il convient de souligner ce qui suit :

- i. *une valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel qui n'est pas influencée par des FT/EE est obtenue* signifie qu'aucune des valeurs de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h qui précèdent la valeur du 98<sup>e</sup> centile n'a subi l'influence de FT/EE;
- ii. il pourrait s'avérer inutile d'effectuer des analyses du poids de la preuve pour chacune des trois années. Une nouvelle valeur de contrôle peut être calculée chaque fois que des données influencées par des FT/EE sont supprimées au cours d'une année donnée. Par exemple, si l'exclusion des données influencées par des FT/EE au cours de la première année produit une valeur de contrôle qui est inférieure à la norme, il ne sera pas nécessaire de vérifier si les données des deux années suivantes ont subi l'influence des FT/EE.

Les tableaux 8 et 9 donnent un exemple de ces procédures. Dans cet exemple, on suppose que la norme pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures est de 30 µg/m<sup>3</sup>; en outre, les valeurs de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h indiquées sont celles provenant de la station de rapport NCQAA qui présente les valeurs de contrôle les plus élevées.

Dans le tableau 8, les valeurs en caractères gras sont les valeurs réelles du 98<sup>e</sup> centile annuel : 25,4 µg/m<sup>3</sup> en 2008; 35,4 µg/m<sup>3</sup> en 2009; 38,0 µg/m<sup>3</sup> en 2010. En calculant la moyenne de ces trois valeurs, on obtient une valeur de contrôle de 33 µg/m<sup>3</sup> (après arrondissement) pour la zone atmosphérique. Des analyses du poids de la preuve peuvent être réalisées pour les années 2009 et 2010 — aucune n'est requise pour 2008 puisque la valeur du 98<sup>e</sup> centile annuel (25,4 µg/m<sup>3</sup>) est inférieure à la norme. Les nombres marqués d'un double astérisque sont ceux qui, selon les résultats de l'analyse du poids de la preuve, sont influencés par des FT/EE.

Les analyses du poids de la preuve sont interrompues à partir de la 10<sup>e</sup> valeur la plus élevée en 2009 ainsi qu'en 2010 puisque ces valeurs sont inférieures à la norme.

**Tableau 8 : Exemple d'une suite ordonnée de l'ensemble des valeurs PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h, de la valeur la plus élevée à la plus faible**

Rang	PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h (µg/m <sup>3</sup> )		
	2008	2009	2010
La plus élevée	32,3	48,9**	45,1**
2 <sup>e</sup> plus élevée	32,4	45,5**	41,8**
3 <sup>e</sup> plus élevée	30,2	39,5**	40,7
4 <sup>e</sup> plus élevée	28,9	39,8	39,9**
5 <sup>e</sup> plus élevée	28,0	38,1**	38,1**
6 <sup>e</sup> plus élevée	27,5	36,3	<b>38,0**</b>
7 <sup>e</sup> plus élevée	<b>25,4</b>	36,1**	34,3
8 <sup>e</sup> plus élevée	23,1	<b>35,4</b>	31,4
9 <sup>e</sup> plus élevée	22,3	31,3	30,3
10 <sup>e</sup> plus élevée	21,5	29,3	29,3
11 <sup>e</sup> plus élevée	21,2	28,4	28,7
	21,0	28,2	28,6
	...	26,5	28,3
		24,9	27,2
Nombre réel de valeurs valides de PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h	350	352	295
Valeur du 98 <sup>e</sup> centile annuel correspondant à	la 7 <sup>e</sup> valeur la plus élevée	La 8 <sup>e</sup> valeur la plus élevée	La 6 <sup>e</sup> valeur la plus élevée

Le tableau 9 présente les valeurs de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h après suppression des données influencées par des FT/EE. Il convient de noter qu'après cette opération, le rang auquel la valeur du 98e centile annuel correspond varie certaines années comparativement à ce qu'on observe dans le tableau 8, où toutes les valeurs de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h sont indiquées.

**Tableau 9 : Suite ordonnée des valeurs de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h après suppression des données influencées par des FT/EE**

	PM <sub>2,5</sub> -quotidienne-24h (µg/m <sup>3</sup> )		
	2008	2009	2010
La plus élevée	32,3	39,8	40,7
2 <sup>e</sup> plus élevée	32,4	36,3	34,3
3 <sup>e</sup> plus élevée	30,2	35,4	31,4
4 <sup>e</sup> plus élevée	28,9	31,3	30,3
5 <sup>e</sup> plus élevée	28,0	29,3	29,3
6 <sup>e</sup> plus élevée	27,5	28,4	<b>28,7</b>
7 <sup>e</sup> plus élevée	<b>25,4</b>	<b>28,2</b>	28,6
8 <sup>e</sup> plus élevée	23,1	26,5	28,3
9 <sup>e</sup> plus élevée	22,3	24,9	27,2
10 <sup>e</sup> plus élevée	21,5		
11 <sup>e</sup> plus élevée	21,2		
12 <sup>e</sup> plus élevée	21,0		
Nombre révisé de jours valides après suppression des jours marqués par des FT/EE	350	347	290
La valeur révisée du 98 <sup>e</sup> centile annuel correspond à la	7 <sup>e</sup> valeur la plus élevée	7 <sup>e</sup> valeur la plus élevée	6 <sup>e</sup> valeur la plus élevée

Les valeurs en caractères gras du tableau 9 sont les valeurs révisées du 98<sup>e</sup> centile annuel après suppression des données influencées par des FT/EE; elles s'établissent à 25,4 µg/m<sup>3</sup> pour 2008, à 28,2 µg/m<sup>3</sup> pour 2009 et à 28,7 µg/m<sup>3</sup> pour 2010. Ces valeurs donnent une valeur de contrôle recalculée de 27 µg/m<sup>3</sup> (après arrondissement).

Le fait que la nouvelle valeur de contrôle (27 µg/m<sup>3</sup>) soit inférieure à la norme démontre que la norme établie pour les PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures aurait été respectée n'eût été de l'influence des FT/EE.

### **7.3.2 Méthode à suivre pour la norme relative aux PM<sub>2,5</sub> sur un an**

Pour démontrer que la norme aurait été observée n'eût été de l'influence des FT/EE, on utilisera les données de la station de rapport NCQAA qui affiche la valeur de contrôle la plus élevée pour les PM<sub>2,5</sub> sur un an dans la zone atmosphérique. La méthode à suivre est semblable à celle décrite

pour la norme des PM<sub>2,5</sub> sur 24 heures. La méthode utilisée pour déterminer l'influence des FT diffère cependant et de celle utilisée pour déterminer l'influence des EE.

Dans le cas des flux transfrontaliers, on propose de recourir à une méthode provisoire (expliquée ci-dessous) pour déterminer les jours à supprimer avant de procéder à un recalcul de la valeur de contrôle pour les PM<sub>2,5</sub> sur un an. Puis, on recommande d'élaborer une approche plus exhaustive pour l'examen éventuel des normes relatives aux PM<sub>2,5</sub> en 2015. La méthode provisoire est recommandée puisque dans certaines régions du Canada, les FT risquent d'influer sur les données de nombreux jours ou groupes de jours consécutifs au cours d'une année donnée. Dans un tel cas, la démonstration de l'influence des FT pour chacun de ces jours risque d'être onéreuse. À l'inverse, certains événements exceptionnels — par exemple, les feux de forêt — ont généralement un début et une fin bien définis et se prêtent donc à une analyse directe.

Nous décrivons ci-dessous les méthodes recommandées pour déterminer les jours influencés par des FT/EE qu'il conviendra de supprimer avant de procéder à un recalcul de la valeur de contrôle pour les PM<sub>2,5</sub> sur un an.

#### ***Méthode provisoire pour la prise en compte des flux transfrontaliers***

Dans le cas des flux transfrontaliers, seuls les jours où la valeur de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h est plus élevée que la *norme journalière* applicable — et dont on juge en conséquence qu'ils auront une incidence sur la conformité à la norme annuelle relative aux PM<sub>2,5</sub> — seront supprimés avant le recalcul de la valeur de contrôle pour la *norme annuelle*.

#### ***Méthode pour la prise en compte des événements exceptionnels***

Dans le cas des événements exceptionnels, tous les jours où la valeur de PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h est plus élevée que la *norme annuelle* applicable peuvent être pris en compte pour l'évaluation de l'influence des EE. Si ces jours correspondent à un seul et même événement, on pourra juger inutile de procéder à des analyses quotidiennes du poids de la preuve à condition que les analyses effectuées donnent à conclure que les valeurs PM<sub>2,5</sub>-quotidienne-24h ont toutes subi l'influence d'un même EE dont le début et la fin sont bien définis. Il est par ailleurs recommandé que le type d'EE dont il est question soit clairement précisé (par exemple, poussières soulevées par de grands vents; incendie de forêt).

#### **7.3.3 Méthode à suivre pour la norme relative à l'ozone**

Pour démontrer que la norme aurait été observée n'eût été de l'influence des FT/EE, on utilisera les données de la station de rapport NCQAA qui affiche la valeur de contrôle la plus élevée pour l'ozone dans la zone atmosphérique. Les analyses du poids de la preuve ne seront requises que pour les années de la période triennale aux cours desquelles la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h dépasse la norme applicable.

Pour démontrer que la norme relative à l'ozone sur 8 heures aurait été respectée n'eût été de l'influence des FT/EE, les provinces et territoires devront recalculer la valeur de contrôle pour l'ozone après avoir supprimé les données influencées par des FT/EE. Si le résultat obtenu est

inférieur ou égal à la norme, la province ou le territoire a réussi à démontrer que les FT/EE contribuaient à la non-conformité. Si la valeur de contrôle recalculée reste supérieure à la norme, la démonstration a échoué.

La méthode à suivre est donc la suivante :

Pour chaque année où la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h dépasse la norme, on procédera d'abord au classement des valeurs de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h en ordre décroissant, en répétant les valeurs égales autant de fois qu'elles apparaissent. En commençant par la valeur de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h la plus élevée et en passant graduellement aux valeurs plus faibles, les analyses du poids de la preuve seront effectuées des analyses du poids de la preuve seront effectuées pour déterminer si une valeur donnée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h a été influencée par des FT/EE. Si oui, la valeur est identifiée comme telle. Ce processus est interrompu quand :

- i. la 4<sup>e</sup> valeur la plus élevée après suppression des données influencées par des FT/EE sera inférieure ou égale à la norme, ou
- ii. les quatre valeurs les plus élevées de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h qui ne sont pas influencées par des FT/EE sont identifiées.

Tel qu'indiqué à la section 7.3.1 au sujet des PM<sub>2,5</sub>, il pourrait s'avérer inutile d'effectuer des analyses du poids de la preuve pour chacune des trois années. Une nouvelle valeur de contrôle peut être calculée chaque fois que des données influencées par des FT/EE sont supprimées au cours d'une année donnée. Par exemple, si l'exclusion des données influencées par des FT/EE au cours de la première année produit une valeur de contrôle qui est inférieure à la norme, il ne sera pas nécessaire de vérifier si les données des deux années suivantes ont subi l'influence des FT/EE.

Les tableaux 10 et 11 présentent un exemple de l'application de ces méthodes à l'ozone. Dans cet exemple, on suppose que la norme relative à l'ozone est de 65 ppb.

La 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h sera établie en fonction du nombre de valeurs restantes après la suppression des données influencées par des FT/EE.

**Tableau 10 : Suite de valeurs de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h ordonnées de la plus élevée à la plus faible**

<b>O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h (ppb)</b>				
	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Moyenne triennale</b>
La plus élevée	92,1	80,3	79,4	
2 <sup>e</sup>	80,3	76,5**	72,3	
3 <sup>e</sup>	79,5**	76,2**	66,5	
4 <sup>e</sup>	78,1**	72,1	64,9	72
5 <sup>e</sup>	76,0**	70,6	60,4	
6 <sup>e</sup>	75,8	69,8**	57,5	
7 <sup>e</sup>	72,4**	63,3	54,1	
8 <sup>e</sup>	70,4	63,0	54,0	
9 <sup>e</sup>	67,4	62,3	53,6	
10 <sup>e</sup>	64,5	62,1	53,6	
...				
365 <sup>e</sup>	20,0	22,6	21,1	

Dans le tableau 10, la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h s'établit à 78,1 ppb en 2008, à 72,1 ppb en 2009, et à 64,9 ppb en 2010. En calculant la moyenne de ces trois valeurs, on obtient une valeur de contrôle de 72 ppb pour la zone atmosphérique b, soit une valeur supérieure à la norme.

Des analyses du poids de la preuve peuvent être réalisées pour les années 2008 et 2009 — aucune n'est requise pour 2010 puisque la 4<sup>e</sup> valeur annuelle la plus élevée (64,9 ppb) est inférieure à la norme. Dans le tableau 10, les nombres marqués d'un double astérisque sont ceux qui, selon les résultats de l'analyse du poids de la preuve, sont influencés par des FT/EE. Pour 2008, les analyses du poids de la preuve sont interrompues après la 8<sup>e</sup> valeur la plus élevée de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h puisqu'on a obtenu, à cette étape, quatre valeurs qui ne sont pas influencées par des FT/EE; en 2009, les analyses ne sont plus requises après la 6<sup>e</sup> valeur la plus élevée puisque la 7<sup>e</sup> valeur la plus élevée est inférieure à la norme. Le tableau 11 présente les valeurs de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h après suppression des données influencées par des FT/EE.

**Tableau 11 : Suite ordonnée des valeurs de O<sub>3</sub>-max-quotidienne-8h du tableau 10, après suppression des données influencées par des FT/EE**

O <sub>3</sub> -max-quotidienne-8h (ppb)				
	2008	2009	2010	Moyenne triennale
La plus élevée	92,1	80,3	79,4	
2 <sup>e</sup>	80,3	72,1	72,3	
3 <sup>e</sup>	75,8	70,6	66,5	
4 <sup>e</sup>	70,4	63,3	64,9	66
5 <sup>e</sup>	67,4	63,0	60,4	
6 <sup>e</sup>	64,5	62,3	57,5	
.				

Une fois supprimées les données influencées par des FT/EE, les 4<sup>e</sup> valeurs annuelles les plus élevées sont 70,4, 63,3 et 64,9 ppb respectivement pour 2008, 2009 et 2010. La moyenne donne une nouvelle valeur de contrôle de 66 ppb. Comme cette valeur est plus élevée que la norme, une province ou un territoire ne pourrait pas rapporter que la norme n'a pas été respectée à cause de l'influence des FT/EE.

## **8.0 COMMUNICATION DES VALEURS DE CONTRÔLE DES ZONES ATMOSPHÉRIQUES ET DES COLLECTIVITÉS**

Au moment de produire leur rapport de gestion des zones atmosphériques, il est recommandé que les provinces et territoires incluent une section dans laquelle ils feront état des valeurs de contrôle ainsi du degré de conformité de chaque zone à chacune des NCQAA. Toutes les valeurs de contrôle ainsi communiquées seront calculées à partir des concentrations réelles de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone, c'est-à-dire sans suppression préalable des données influencées par des FT/EE. Les provinces et territoires peuvent, le cas échéant, préciser qu'une norme donnée aurait été observée n'eût été de l'influence des FT/EE. Le rapport inclurait, dans ce cas, une annexe faisant l'exposé des analyses du poids de la preuve réalisées pour étayer cette assertion.

Les provinces et territoires devront également communiquer les valeurs de contrôle réelles des collectivités d'au moins 100 000 habitants, ainsi que des collectivités plus petites et des zones rurales, le cas échéant. Ces valeurs peuvent également être communiquées pour chacune des stations de rapport NCQAA.

Les provinces et territoires ont également la possibilité de réaliser des analyses du poids de la preuve pour les collectivités et pourraient mentionner, le cas échéant, que la valeur de contrôle d'une collectivité donnée aurait été *inférieure* ou égale à une norme donnée n'eût été de l'influence des FT/EE (si l'analyse du poids de la preuve corrobore cette conclusion).

## **ANNEXE A – Échelles spatiales représentatives utilisées aux fins de la surveillance**

La surveillance des concentrations ambiantes de PM<sub>2,5</sub> et d’ozone peut servir à diverses fins et, selon l’emplacement d’une station de surveillance donnée, les concentrations de polluants mesurées *peuvent* être jugées représentatives des concentrations qui caractérisent l’ensemble d’une zone donnée. Par exemple, certaines stations de surveillance peuvent être localisées de manière à mesurer les concentrations les plus élevées possible près d’un complexe industriel, ou encore être localisées près d’intersections achalandées pour mesurer les plus hautes concentrations d’émissions de véhicules. Les mesures effectuées par de telles stations sont généralement représentatives de conditions qui existent à micro-échelle, dans un rayon de 100 m.

L’Environmental Protection Agency (EPA) des É.-U. définit cinq catégories d’échelles spatiales dans son guide pour la sélection des sites de surveillance de l’air (sites d’État, sites locaux ou sites nationaux)<sup>19</sup> :

### ***Micro-échelle***

Endroits restreints — par exemple, canyons urbains ou corridors de circulation — ou sources fixes majeures — par exemple, centrales thermiques — où le public serait exposé à des concentrations maximales.

### ***Échelle moyenne***

Zones du centre-ville faisant l’objet d’une circulation de transit, zones voisines d’artères principales, parcs de stationnement et carrefours achalandés, généralement d’une dimension de quelques centaines de mètres.

### ***Échelle de quartier***

Sous-régions urbaines raisonnablement homogènes avec des dimensions de l’ordre de quelques kilomètres et généralement de forme plus régulière que celle de l’échelle moyenne.

### ***Échelle urbaine***

Région métropolitaine ou rurale entière, de dimensions comprises entre 4 et 50 kilomètres.

### ***Échelle régionale***

Dimensions pouvant atteindre des centaines de kilomètres avec un certain degré d’homogénéité.

Ces catégories typiques d’échelles spatiales peuvent guider la localisation des stations de surveillance de la conformité aux NCQAA dans les diverses zones atmosphériques et collectivités.

---

<sup>19</sup> *Guideline for Ozone Monitoring Site Selection. Office of Air Quality Planning and Standards, U.S. Environmental Protection Agency, rapport n° EPA-454/R-98-002, août 1998.*

*Environmental Protection Agency (1996), Air Quality Criteria for Particulate Matter, Research Triangle Park, NC: National Centre for Environmental Assessment – RTP Office; rapports n°s EPA/600/P-95/001aF-cF.3v.*

## **ANNEXE B – Régions métropolitaines de recensement et agglomérations de recensement canadiennes**

Les informations contenues dans la présente annexe peuvent aider les autorités publiques à établir les collectivités pour lesquelles elles fourniront des valeurs de contrôle.

La plus grande partie du vaste territoire canadien est peu densément peuplée. Le Canada est un des pays les plus urbanisés du monde d'après l'Organisation de coopération et de développement économiques, et la plupart des Canadiens vivent dans des collectivités de 10 000 habitants ou plus.

Les économies axées sur le milieu urbain tendent à s'étendre au-delà des frontières officielles des municipalités ou même des comtés si l'on se base sur des critères comme le magasinage et le navettage. C'est pourquoi Statistique Canada a créé des groupes de municipalités, ou **subdivisions de recensement (SDR)**, qui englobent les régions dépendant d'un grand centre urbain. Des directives spécifiques permettent de regrouper les municipalités qui sont étroitement reliées par le fait que leurs citoyens travaillent dans une municipalité et habitent dans une autre. Les unités géographiques qui en résultent sont des **régions métropolitaines de recensement (RMR)** dans le cas des grands centres urbains (100 000 habitants ou plus dans leur noyau urbain lors du dernier recensement) et des **agglomérations de recensement (AR)** dans le cas des centres urbains plus petits (avec un noyau urbain d'au moins 10 000 habitants, mais de moins de 100 000, lors du dernier recensement). Le recensement de 2006 a dénombré 31 RMR et 113 AR au Canada. Nous présentons au tableau 1 des informations concernant les populations des RMR et des AR.

**Tableau 1 : Population totale de Canadiens vivant dans des RMR et dans des AR, comparativement à la population totale du Canada**

Nombre total de RMR et d'AR	144
Population totale des RMR et AR	25 631 557
Population totale du Canada	31 612 897
Pourcentage de la population vivant en RMR et en AR	81 %

Bien que les critères relatifs aux RMR et aux AR aient quelque peu changé avec le temps, l'élément clé a toujours été la notion de bassin de migration pendulaire. La structure interne de la RMR a aussi reflété les différences relatives entre les régions urbaines et rurales; les trois grands éléments distinctifs d'une RMR sont son noyau urbanisé, sa banlieue urbaine et sa banlieue rurale. Le noyau urbain est une grande zone urbaine autour de laquelle s'étend une RMR ou une AR. La banlieue urbaine est la zone urbaine dans une RMR ou une AR qui n'est pas contiguë au noyau urbain. La banlieue rurale comprend tout le territoire restant. Les SDR adjacentes servent de blocs structuraux si elles répondent à certains critères.

La subdivision de recensement est l'expression générale désignant les municipalités (telles que définies par la législation provinciale) ou leurs équivalents (p. ex., les réserves autochtones, les établissements autochtones et les territoires non organisés). À Terre-Neuve, en Nouvelle-Écosse

et en Colombie-Britannique, l'expression comprend également les régions géographiques créées par Statistique Canada, en collaboration avec les provinces, comme entités équivalentes aux municipalités aux fins de la diffusion des données statistiques.

Les utilisateurs ont souvent besoin de données sur des régions plus petites qu'une municipalité. C'est pourquoi Statistique Canada a créé les **secteurs de recensement (SR)**, qui correspondent à des unités de quartier de 2 500 à 8 000 personnes (de préférence près de 4 000), dans toutes les RMR et AR qui avaient un noyau urbain d'au moins 50 000 habitants lors du dernier recensement. Les limites des SR reposent généralement sur des infrastructures permanentes, comme des rues principales ou des voies ferrées, et regroupent autant que possible des zones affichant une certaine cohésion socioéconomique. Les SR sont des éléments en général constants d'un recensement à l'autre; il est donc possible de les comparer dans le temps. Ils ne coïncident pas nécessairement avec les limites des SDR ou des DR. En pratique toutefois, il y a peu de SR non parfaitement emboîtés à l'intérieur des SDR ou des DR.

On ne trouvera ici que le sommaire des définitions des termes géographiques et des notions liées aux recensements. Les utilisateurs devraient consulter le *Dictionnaire du recensement de 2001* (n° de catalogue 92-378-XIE01000, ISBN 0-662-31155-8) pour obtenir les définitions exactes et prendre connaissance des remarques additionnelles portant sur ces notions et définitions.

**Tableau 2 : RMR et AR des provinces canadiennes de l'Atlantique, d'après le recensement de 2006**

Les RMR/AR de plus de 100 000 habitants sont indiquées en italiques.

	RMR/AR	Population	Population totale des RMR/AR considérées	Population totale de la province ou du territoire
<b>Terre-Neuve-et-Labrador</b>			<b>231 801</b>	<b>505 469</b>
<i>St. John's</i>	<i>RMR</i>	<i>181 113</i>		
Bay Roberts	AR	10 507		
Grand Falls-Windsor	AR	13 558		
Corner Brook	AR	26 623		
<b>Île-du-Prince-Édouard</b>			<b>74 778</b>	<b>135 851</b>
Charlottetown	AR	58 625		
Summerside	AR	16 153		
<b>Nouvelle-Écosse</b>			<b>586 120</b>	<b>913 462</b>
<i>Halifax</i>	<i>RMR</i>	<i>372 858</i>		
Kentville	AR	25 969		
Truro	AR	45 077		
New Glasgow	AR	36 288		
<i>Cap-Breton</i>	<i>AR</i>	<i>105 928</i>		
<b>Nouveau-Brunswick</b>			<b>429 992</b>	<b>729 997</b>
<i>Moncton</i>	<i>RMR</i>	<i>126 424</i>		

<i>Saint John</i>	<i>RMR</i>	<i>122 389</i>
Fredericton	AR	85 688
Bathurst	AR	31 424
Miramichi	AR	24 737
Campbellton	AR	17 888
Edmundston	AR	21 442

**Tableau 3 : RMR et AR du Québec, d'après le recensement de 2006**

Les RMR/AR de plus de 100 000 habitants sont indiquées en italiques.

Les RMR de plus de 500 000 habitants sont indiquées en caractères gras.

	RMR/AR	Population	Population totale des RMR/AR considérées	Population totale de la province ou du territoire
<b>Québec</b>			<b>6 021 824</b>	<b>7 546 131</b>
Matane	AR	16 438		
Rimouski	AR	46 807		
Rivière-du-Loup	AR	24 570		
Baie-Comeau	AR	29 808		
<i>Saguenay</i>	<i>RMR</i>	<i>151 643</i>		
Alma	AR	32 603		
Dolbeau-Mistassini	AR	14 546		
Sept-Îles	AR	27 827		
<b><i>Québec</i></b>	<b><i>RMR</i></b>	<b><i>715 515</i></b>		
Saint-Georges	AR	31 364		
Theford Mines	AR	26 107		
<i>Sherbrooke</i>	<i>RMR</i>	<i>186 952</i>		
Cowansville	AR	12 666		
Victoriaville	AR	48 893		
<i>Trois-Rivières</i>	<i>RMR</i>	<i>141 529</i>		
Shawinigan	AR	56 434		
La Tuque	AR	15 293		
Drummondville	AR	78 108		
Granby	AR	68 352		
Saint-Hyacinthe	AR	55 823		
Sorel-Tracy	AR	48 295		
Joliette	AR	43 595		
Saint-Jean-sur-Richelieu	AR	87 492		
<b><i>Montréal</i></b>	<b><i>RMR</i></b>	<b><i>3 635 571</i></b>		
Salaberry-de-Valleyfield	AR	39 672		
Lachute	AR	11 832		
Val-d'Or	AR	32 288		
Amos	AR	17 918		
Rouyn-Noranda	AR	39 924		
<i>Ottawa-Gatineau (partie québécoise.)</i>	<i>RMR</i>	<i>283 959</i>		

**Tableau 4 : RMR et AR de l'Ontario, d'après le recensement de 2006**

Les RMR/AR de plus de 100 000 habitants sont indiquées en italiques.

Les RMR de plus de 500 000 habitants sont indiquées en caractères gras

	RMR/AR	Population	Population totale des RMR/AR considérées	Population totale de la province ou du territoire
<b>Ontario</b>			<b>9 866 873</b>	<b>12 160 282</b>
<b>Ottawa-Gatineau ontarienne)</b>	(partie RMR	<b>846 802</b>		
Cornwall	AR	58 485		
Hawkesbury	AR	12 267		
Brockville	AR	39 668		
Pembroke	AR	23 195		
Petawawa	AR	14 651		
<i>Kingston</i>	<i>RMR</i>	<i>152 358</i>		
Belleville	AR	91 518		
Cobourg	AR	18 210		
Port Hope	AR	16 390		
<i>Peterborough</i>	<i>RMR</i>	<i>116 570</i>		
Kawartha Lakes	AR	74 561		
Centre Wellington	AR	26 049		
Oshawa	RMR	330 594		
Ingersoll	AR	11 760		
<b>Toronto</b>	<b>RMR</b>	<b>5 113 149</b>		
<b>Hamilton</b>	<b>RMR</b>	<b>692 911</b>		
<i>St. Catharines - Niagara</i>	<i>RMR</i>	<i>390 317</i>		
<i>Kitchener</i>	<i>RMR</i>	<i>451 235</i>		
<i>Brantford</i>	<i>RMR</i>	<i>124 607</i>		
Woodstock	AR	35 480		
Tillsonburg	AR	14 822		
Norfolk	AR	62 563		
<i>Guelph</i>	<i>RMR</i>	<i>127 009</i>		
Stratford	AR	30 461		
<i>London</i>	<i>RMR</i>	<i>457 720</i>		
<i>Chatham-Kent</i>	<i>AR</i>	<i>108 589</i>		
Leamington	AR	49 741		
<i>Windsor</i>	<i>RMR</i>	<i>323 342</i>		
Sarnia	AR	88 793		
Owen Sound	AR	32 259		
Collingwood	AR	17 290		
<i>Barrie</i>	<i>RMR</i>	<i>177 061</i>		
Orillia	AR	40 532		
Midland	AR	35 402		
North Bay	AR	63 424		
<i>Grand Sudbury</i>	<i>RMR</i>	<i>158 258</i>		
Elliot Lake	AR	11 549		
Temiskaming Shores	AR	12 904		
Timmins	AR	42 997		
Sault Ste. Marie	AR	80 098		
<i>Thunder Bay</i>	<i>RMR</i>	<i>122 907</i>		
Kenora	AR	15 177		

**Tableau 5 : RMR et AR du Manitoba, de la Saskatchewan et de l'Alberta, d'après le recensement de 2006**

Les RMR/AR de plus de 100 000 habitants sont indiquées en italiques.

Les RMR de plus de 500 000 habitants sont indiquées en caractères gras italiques

	RMR/AR	Population	Population totale des RMR/AR considérées	Population totale de la province ou du territoire
<b>Manitoba</b>			<b>777 011</b>	<b>1 148 401</b>
<i>Winnipeg</i>	<i>RMR</i>	<i>694 668</i>		
Portage la Prairie	AR	20 494		
Brandon	AR	48 256		
Thompson	AR	13 593		
<b>Saskatchewan</b>			<b>574 009</b>	<b>976 275</b>
<i>Regina</i>	<i>RMR</i>	<i>194 971</i>		
Yorkton	AR	17 438		
Moose Jaw	AR	33 360		
Swift Current	AR	16 533		
<i>Saskatoon</i>	<i>RMR</i>	<i>233 923</i>		
The Battlefords	AR	17 765		
Prince Albert	AR	40 766		
Estevan	AR	11 135		
Lloydminster (partie saskatchewanaise)	AR	8 118		
<b>Alberta</b>			<b>2 603 499</b>	<b>3 290 350</b>
Medicine Hat	AR	68 822		
Brooks	AR	22 452		
Lethbridge	AR	95 196		
Okotoks	AR	17 145		
<i>Calgary</i>	<i>RMR</i>	<i>1 079 310</i>		
Canmore	AR	12 039		
Red Deer	AR	82 772		
Camrose	AR	15 620		
<i>Edmonton</i>	<i>RMR</i>	<i>1 034 945</i>		
Lloydminster (partie albertaine)	AR	18 905		
Cold Lake	AR	11 991		
Grande Prairie	AR	71 868		
Wood Buffalo	AR	52 643		
Wetaskiwin	AR	11 673		

**Tableau 6 : RMR et AR de la Colombie-Britannique, du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut, d'après le recensement de 2006**

Les RMR/AR de plus de 100 000 habitants sont en italiques

Les RMR de plus de 500 000 habitants sont en caractères gras italiques

	RMR/AR	Population	Population totale des RMR/AR considérées	Population totale de la province ou du territoire
<b>Colombie-Britannique</b>			<b>3 585 368</b>	<b>4 113 487</b>
Cranbrook	AR	24 138		
Penticton	AR	43 313		
<i>Kelowna</i>	<i>RMR</i>	<i>162 276</i>		
Vernon	AR	55 418		
Salmon Arm	AR	16 205		
Kamloops	AR	92 882		
Chilliwack	AR	80 892		
<i>Abbotsford</i>	<i>RMR</i>	<i>159 020</i>		
<b><i>Vancouver</i></b>	<b><i>RMR</i></b>	<b><i>2 116 581</i></b>		
Squamish	AR	15 256		
<i>Victoria</i>	<i>RMR</i>	<i>330 088</i>		
Duncan	AR	41 387		
Nanaimo	AR	92 361		
Parksville	AR	26 518		
Port Alberni	AR	25 297		
Courtenay	AR	49 214		
Campbell River	AR	36 461		
Powell River	AR	16 537		
Williams Lake	AR	18 760		
Quesnel	AR	22 449		
Prince Rupert	AR	13 392		
Kitimat	AR	8 987		
Terrace	AR	18 581		
Prince George	AR	83 225		
Dawson Creek	AR	10 994		
Fort St. John	AR	25 136		
<b>Yukon</b>			<b>22 898</b>	<b>30 372</b>
Whitehorse	AR	22 898		
<b>Territoires du Nord-Ouest</b>			<b>18 700</b>	<b>18 700</b>
Yellowknife	AR	18 700		
<b>Nunavut</b>				<b>52 238</b>

## **ANNEXE C – Outils pour l'estimation qualitative de la qualité de l'air**

Nous décrivons ci-dessous certains des outils et des méthodes disponibles pour obtenir une estimation qualitative préliminaire des niveaux de la qualité de l'air dans les zones atmosphériques.

### ***Modèles de transport chimique et modèles de dispersion***

Les modèles de transport chimique et les modèles de dispersion sont des outils qui peuvent servir à estimer la qualité de l'air dans une zone donnée. Les modèles de transport chimique servent généralement à la modélisation à l'échelle régionale, et ils demandent la réalisation d'inventaires détaillés des émissions ainsi que des données météorologiques complètes englobant l'ensemble du domaine de modélisation. Les modèles de dispersion exigent moins de ressources, mais ils ne donnent pas des résultats aussi complets. Ils servent principalement à la modélisation de l'impact des polluants directement émis dans l'atmosphère. Certains sont également conçus pour la modélisation de la pollution atmosphérique indirecte grâce à l'utilisation de principes chimiques simplifiés. De nombreuses administrations canadiennes utilisent déjà les modèles de dispersion aux fins de la réglementation des installations industrielles, et la plupart de ces modèles ont été élaborés et sont utilisés par l'EPA des États-Unis dans le cadre de son propre processus de réglementation. Environnement Canada peut fournir des conseils techniques aux diverses administrations concernant l'utilisation du modèle AURAMS (*A Unified Regional Air quality Modelling System*) pour l'estimation des niveaux de qualité de l'air dans les zones atmosphériques.

### ***Appareils de mesure passifs***

Les appareils de mesure passifs utilisent la diffusion des éléments gazeux à travers une membrane et sur un adsorbant. Il n'y a pas de pièce mobile et aucune source d'énergie n'est requise. Ils peuvent rester en place pendant de longues périodes (en général un mois) et fournissent une mesure intégrée de la concentration correspondant à la période passée sur le terrain. Pour obtenir une indication préliminaire de la qualité de l'air, on peut utiliser des réseaux d'appareils passifs pour se faire une idée générale de la répartition spatiale et de l'évolution temporelle des concentrations de certains polluants atmosphériques.

### ***Appareils de mesure portables***

Les appareils portables sont des appareils autonomes qui mesurent en continue les concentrations d'un ou de plusieurs polluants. Ils n'ont besoin ni d'infrastructures physiques ni de stations permanentes, mais exigent une source d'énergie — par exemple, piles ou panneaux solaires. Ces appareils peuvent servir aux études à court ou à long terme sur la qualité de l'air, mais sont limités à cause de l'absence d'infrastructure.

### ***Imagerie satellitaire***

L'imagerie satellitaire est une technologie émergente qui peut servir de méthode complémentaire aux installations de surveillance fixes et aux études spéciales. Elle donne actuellement ses résultats les plus fiables avec les particules et le dioxyde d'azote. Environnement Canada peut fournir ce type d'information sur demande. D'autres organisations des États-Unis fournissent également ces données, souvent par le biais d'un site Web.

### ***Techniques d'interpolation des données***

Les techniques d'interpolation donnent leurs meilleurs résultats avec les polluants régionaux comme l'ozone, ou dans des zones où les appareils installés pour mesurer les concentrations d'un polluant atmosphérique donné sont relativement nombreux et répartis d'une manière relativement uniforme. Elles risquent d'être moins fiables dans le cas des  $PM_{2,5}$  puisque les concentrations ambiantes de ce polluant dépendent très étroitement des émissions locales. L'exemple d'une zone atmosphérique dotée de deux appareils de mesure de l'ozone peut permettre d'expliquer le concept sur lequel s'appuie cette technique. On estime (interpole) la concentration d'ozone présente à mi-chemin entre deux stations en calculant la moyenne des concentrations mesurées par ces deux stations. Des techniques plus complexes appliquent des facteurs de pondération aux concentrations mesurées.

### ***Modèles de régression de l'utilisation des terres.***

Les modèles de régression de l'utilisation des terres représentent essentiellement une forme avancée de régression statistique. On les utilise généralement pour obtenir une estimation de l'impact des émissions de polluants atmosphériques dues à la circulation à partir de données de surveillance réelles et d'autres variables de prédiction comme l'intensité de la circulation et les conditions météorologiques. Ils constituent un outil utile d'estimation de la qualité de l'air dans les zones urbaines où il n'y a pas d'appareil de mesure.

## **ANNEXE D – Conventions pour l’arrondissement des nombres**

### **1. Arrondissement au nombre entier**

Utiliser les règles prescrites ci-après pour l’arrondissement des fractions en nombres entiers.

- a) Les nombres dont la première décimale est  $\geq 5$  sont arrondis à la hausse
- b) Les nombres dont la première décimale est  $< 5$  sont arrondis à la baisse

#### ***Exemples d’application de la convention d’arrondissement :***

Conformément aux règles établies ci-dessus, le nombre 10,557 arrondi au nombre entier devient 11, et le nombre 10,459 devient 10.

### **2. Arrondissement à une décimale près**

Utiliser les règles prescrites ci-après pour l’arrondissement des nombres à une décimale près.

- a) Les nombres dont la deuxième décimale est  $\geq 5$  sont arrondis à la hausse
- b) Les nombres dont la deuxième décimale est  $< 5$  sont arrondis à la baisse

#### ***Exemples d’application de la convention d’arrondissement :***

Conformément aux règles établies ci-dessus, le nombre 10,557 arrondi à une décimale près devient 10,6, et le nombre 10,449 devient 10,4.

## **ANNEXE E – Exemples d’analyses du poids de la preuve**

Dans le cadre de l’approche du poids de la preuve, la province ou le territoire réalise une série d’analyses qui servent à corroborer l’existence de flux transfrontaliers (FT) ou d’événements exceptionnels (EE). Nous présentons ci-après une liste non exhaustive des analyses et outils qui peuvent être utiles en fonction de chaque cas. Les provinces ou les territoires qui signalent l’influence de FT/EE peuvent amorcer ou diriger des analyses du poids de la preuve. Le gouvernement fédéral peut fournir des services d’experts techniques à l’appui de telles analyses lorsque les provinces ou territoires en font la demande.

La plupart des données météorologiques dont il est question ci-dessous — y compris celles portant sur l’analyse des rétrotrajectoires — peuvent être obtenues auprès d’Environnement Canada (EC). Le cas échéant, EC peut également aider à la modélisation du transport chimique qui accompagne les épisodes de pollution intense.

### **1. Données météorologiques**

La production photochimique d’ozone à partir de ses précurseurs anthropiques et naturels exige généralement des conditions ensoleillées et des vents faibles; elle est encore plus forte lorsque la température ambiante est élevée. La présence de concentrations d’ozone élevées en l’absence de telles conditions météorologiques peut trahir la présence d’autres sources.

Les émissions directes de  $PM_{2,5}$  d’origine locale peuvent s’accumuler avec le temps en présence de vents légers ou calmes lorsque la couche de mélange est très basse. Ces conditions sont habituellement liées à la présence de systèmes ou de crêtes de haute pression. La présence de concentrations élevées de  $PM_{2,5}$  en l’absence de systèmes de haute pression peut indiquer la présence de  $PM_{2,5}$  d’origine non locale, en particulier si on observe des concentrations de  $PM_{2,5}$  élevées sur de vastes régions géographiques. Il conviendra dans de tels cas de procéder à d’autres analyses pour chercher à déterminer la nature des nouvelles sources.

### **2. Direction et vitesse du vent**

Les provinces et territoires peuvent préparer des roses de pollution combinant des données sur la vitesse et la direction des vents et sur les concentrations mesurées d’ozone et de  $PM_{2,5}$  dans le cadre de leur démonstration d’influences transfrontalières. Les roses de pollution indiquent les concentrations de  $PM_{2,5}$  et d’ozone correspondant à une direction du vent donnée; si les concentrations élevées de polluants ne s’observent que dans un secteur particulier, cela fournira une indication préliminaire de la localisation des sources de ces polluants.

### **3. Rétrotrajectoires de particules d’air**

Les rétrotrajectoires de particules d’air (ou simplement rétrotrajectoires) sont une méthode d’analyse plus rigoureuse que les roses de pollution pour évaluer la région source de hautes concentrations de  $PM_{2,5}$  et d’ozone. Les rétrotrajectoires indiquent les endroits par lesquels l’air est passé avant d’arriver à un endroit donné dans une zone atmosphérique. Si un endroit donné enregistre des concentrations élevées de  $PM_{2,5}$  ou d’ozone, les rétrotrajectoires peuvent indiquer

si l'air qui arrive à cet endroit est passé par des régions sources de fortes émissions; dans l'affirmative, ceci indiquerait l'existence possible d'une influence transfrontalière.

Les rétrotrajectoires peuvent également servir à déterminer si le transport intercontinental est une source possible des concentrations élevées observées. Par exemple, si on mesure des concentrations élevées de  $PM_{2,5}$  sur la côte ouest du Canada et que les rétrotrajectoires donnent à conclure qu'au même moment, l'air provenait d'Asie, il conviendra de vérifier si des événements inhabituels ne se seraient pas produits en Asie. Par, exemple, un épisode de vents très forts pourrait avoir poussé des particules de poussière, en provenance des déserts d'Asie, au-dessus de la couche de mélange, particules qui auraient ensuite traversé, par transport horizontal, le Pacifique jusqu'à la côte canadienne.

#### **4. Étendue spatiale**

L'étendue spatiale des hautes concentrations d'ozone et de  $PM_{2,5}$  peut aussi servir à évaluer l'origine de ces polluants dans une zone atmosphérique. Par exemple, il est rare que les FT n'influent que sur un seul appareil de mesure dans une zone atmosphérique, dans une province ou dans un territoire. Les FT et l'ozone transporté des couches supérieures aux couches inférieures de l'atmosphère influent d'ordinaire sur de vastes superficies de territoires.

La cartographie des concentrations de  $PM_{2,5}$  et d'ozone mesurées dans une zone atmosphérique ou sur un territoire administratif donnés au cours d'une même journée peut permettre de déterminer si les concentrations élevées se sont limitées à une seule station ou si elles se sont étendues à une vaste superficie. Des outils cartographiques comme ceux que l'on trouve sur les sites Web animés de l'EPA *AIRNow* et *AirNow-Tech* (<http://www.airnow.gov/>; <http://www.airnowtech.org/>) peuvent servir à évaluer l'étendue spatiale des zones de hautes concentrations de  $PM_{2,5}$  et d'ozone. Si les hautes concentrations ne sont mesurées que dans une seule station, cela pourrait signifier qu'une influence des FT/EE est peu vraisemblable.

#### **5. Corrélation avec d'autres contaminants et variations diurnes**

Certains polluants atmosphériques émis des mêmes sources peuvent afficher les mêmes variations diurnes ou saisonnières. Par exemple, dans les zones urbaines, les concentrations de  $PM_{2,5}$ , de monoxyde de carbone (CO) et d'oxyde nitrique augmentent le matin à cause des émissions de véhicules. Une hausse des concentrations de  $PM_{2,5}$  sans hausse correspondante des concentrations de CO et de NO pourrait donc indiquer l'influence d'autres sources polluantes.

En été, les concentrations d'ozone générées par les émissions locales de précurseurs sont d'ordinaire plus élevées en début de soirée, et diminuent ensuite graduellement avec l'interruption de la production (due à l'absence de rayonnement solaire). Cet ozone produit localement affiche aussi une corrélation avec le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) puisque la formation d'ozone résulte au final de la production de  $NO_2$ . Dans les zones urbaines en particulier, les concentrations de  $NO_2$  atteignent un sommet le matin et diminuent ensuite à mesure que les concentrations d'ozone augmentent au cours de la journée. Tout écart par rapport à ces tendances et variations diurnes typiques pourrait indiquer l'influence d'autres sources d'ozone.

Les autorités peuvent choisir d'établir des graphiques des variations horaires des concentrations des polluants précurseurs des PM<sub>2,5</sub> et de l'ozone (p. ex., NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> et COV) et comparer leurs cycles journaliers puisque cela peut fournir une indication de l'origine des concentrations mesurées de PM<sub>2,5</sub> et d'ozone.

## **6. Modélisation de la qualité de l'air**

Pour les épisodes plus complexes, les autorités peuvent opter pour la modélisation de la qualité de l'air à l'aide de modèles approuvés afin de déterminer les apports relatifs d'origines diverses. Plusieurs scénarios de modélisation peuvent être envisagés selon l'événement à l'étude — FT ou EE. Toutefois, il convient généralement d'axer la modélisation sur l'événement en question en utilisant autant que possible les conditions météorologiques et les émissions qui le caractérisaient.

## **7. Données sur les feux de forêt**

Les données sur les feux de forêt ou les feux d'herbe qui surviennent dans une collectivité ou au voisinage de cette dernière peuvent comprendre les photographies de panaches de fumée prises par des appareils automatiques qui comparent les changements rapides de la visibilité provoqués par la fumée. On peut également compter sur les observations personnelles communiquées par les fonctionnaires fédéraux ou provinciaux, le personnel en charge des zones atmosphériques ou d'autres professionnels de l'environnement concernant la présence de grands panaches de fumée ou d'odeurs de fumée dans la collectivité. Les reportages (écrits ou visuels) des médias sur les incendies peuvent également servir à cette fin.

L'imagerie satellitaire peut confirmer qu'un panache de fumée de feu de forêt a traversé une communauté donnée et qu'il a peut-être contribué à une pollution supérieure à la norme. Les images-satellite peuvent être obtenues auprès de la Division des services satellitaires du National Environmental Satellite, Data, and Information Service (NESDIS) de la NOAA, qui fournit des informations sur les produits des feux et de la fumée en utilisant des données archivées, des analyses et des prévisions. Même si l'imagerie satellitaire peut indiquer la présence de fumée au-dessus d'une collectivité, elle ne renseigne pas sur l'intensité de la fumée au sol. Toutefois, les collectivités des vallées profondes qui paraissent remplies de fumée sur les images-satellite risquent fort de connaître des concentrations de fumée élevées.

Les données satellitaires et les dossiers d'analyse ne sont généralement conservés que pendant six à douze mois. Il convient donc de télécharger rapidement les fichiers qui pourraient être utiles aux futures analyses effectuées au titre de la NCQAA. (Pour en savoir plus sur les sources d'information satellitaire, voir l'Annexe C).

## **8. Période de l'année où se produisent les dépassements des NCQAA**

Le temps de l'année peut aider à déterminer les facteurs susceptibles d'avoir contribué au dépassement d'une norme donnée au cours d'une journée donnée. Par exemple, les concentrations élevées d'ozone produites par des émissions anthropiques locales de précurseurs s'observent pendant la saison chaude, d'avril à septembre. Si les jours de dépassement de la NCQAA relative à l'ozone surviennent hors de cette période, cela pourrait indiquer l'influence

d'autres sources. Il conviendrait alors d'effectuer des analyses pour déterminer la ou les causes de ces concentrations élevées d'ozone. Ce facteur risque toutefois d'être moins pertinent dans le cas des  $PM_{2,5}$  puisque les concentrations élevées de  $PM_{2,5}$  peuvent s'observer en toutes saisons.

### **9. Profils verticaux d'ozone**

Les profils d'ozone montrent les variations des concentrations d'ozone en fonction de la hauteur, de la surface du sol jusqu'à environ 50 km, et peuvent servir à déceler les épisodes possibles de transport d'ozone des couches élevées aux couches basses de l'atmosphère. Ces profils prennent généralement en compte la pression à la surface du sol et l'albédo, les données sur les nuages — par exemple, pression au sommet d'un nuage, nébulosité et albédo. Les profils verticaux d'ozone de certains emplacements géographiques au Canada sont conservés dans des archives.