



# TENDANCES AIR- SANTÉ

INDICATEURS CANADIENS DE  
DURABILITÉ DE L'ENVIRONNEMENT



**Référence suggérée pour ce document** : Environnement et Changement climatique Canada (2022) Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Tendances air-santé. Consulté le *jour mois année*.  
Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/tendances-air-sante.html>.

N° de cat. : En4-144/85-2022F-PDF  
ISBN : 978-0-660-46731-3  
Code de projet : EC22011

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

Environnement et Changement climatique Canada  
Centre de renseignements à la population  
12e étage Édifice Fontaine  
200 boul. Sacré-Cœur  
Gatineau QC K1A 0H3  
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-938-3860  
Courriel : [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)

Photos : © Environnement et Changement climatique Canada

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2022

Also available in English

# INDICATEURS CANADIENS DE DURABILITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

# TENDANCES AIR-SANTÉ

Décembre 2022

## Table des matières

<b>Tendances air-santé</b> .....	<b>6</b>
Tendances air-santé nationales .....	6
Risque de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines ...	6
Aperçu des résultats.....	6
Risque d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines .....	7
Aperçu des résultats.....	7
Tendances air-santé régionales .....	9
Risque de décès attribuables à des expositions à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines .....	9
Aperçu des résultats.....	9
Risque d'hospitalisations attribuables à l'expositions à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines.....	11
Aperçu des résultats.....	11
Tendances air-santé par âge et par sexe.....	13
Risque de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines .	13
Aperçu des résultats.....	13
Risque d'hospitalisations attribuables à l'expositions à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines.....	14
Aperçu des résultats.....	14
À propos des indicateurs .....	17
Ce que mesurent les indicateurs.....	17
Pourquoi ces indicateurs sont importants .....	17
Initiatives connexes .....	17
Indicateurs connexes.....	17
Sources de données et méthodes.....	18
Sources de données.....	18

Méthodes.....	19
Changements récents .....	25
Mises en garde et limites.....	25
Ressources.....	26
Références .....	26
Renseignements connexes .....	27

**Annexe.....28**

Annexe A. Tableaux des données utilisées pour les figures présentées dans ce document .....	28
---	----

**Liste des figures**

Figure 1. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1990 à 2015) et aux particules fines (2001 à 2015), Canada .....	7
Figure 2. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1996 à 2018) et aux particules fines (2001 à 2018), Canada.....	8
Figure 3. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1990 à 2015.....	9
Figure 4. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2015.....	10
Figure 5. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1996 à 2018 .....	11
Figure 6. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2018 .....	12
Figure 7. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1990 à 2015.....	13
Figure 8. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2015 .....	14
Figure 9. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1996 à 2018.....	15
Figure 10. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2018 .....	16

**Liste des tableaux**

Tableau 1. Collectivités canadiennes utilisées pour les indicateurs sur les tendances air-santé.....	22
Tableau 2. Codes des divisions de recensement canadiennes et noms communs .....	23
Tableau A. 1. Données pour la Figure 1. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1990 à 2015) et aux particules fines (2001 à 2015), Canada .....	28
Tableau A. 2. Données pour la Figure 2. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1996 à 2018) et aux particules fines (2001 à 2018), Canada .....	29
Tableau A. 3. Données pour la Figure 3. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1990 à 2015.....	31
Tableau A. 4. Données pour la Figure 4. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2015 .....	33
Tableau A. 5. Données pour la Figure 5. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1996 à 2018.....	34

Tableau A. 6. Données pour la Figure 6. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2018 .....35

Tableau A. 7. Données pour la Figure 7. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1990 à 2015.....37

Tableau A. 8. Données pour la Figure 8. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2015 .....39

Tableau A. 9. Données pour la Figure 9. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1996 à 2018 .....40

Tableau A. 10. Données pour la Figure 10. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2018 .....41

## Tendances air-santé

Les Canadiens sont régulièrement exposés à la pollution atmosphérique provenant de la combustion de carburant pour la production d'électricité, des véhicules ou des industries. Cette exposition peut affecter leur santé et conduire à de l'absentéisme au travail, à des visites à l'hôpital ou à la mort. Les indicateurs sur les tendances air- santé servent à mesurer le risque de décès ou d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme<sup>1</sup> à 2 principaux polluants atmosphériques, à savoir l'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>) et les particules fines (P<sub>2,5</sub>).<sup>2</sup> Ils estiment le risque probable de décès ou d'hospitalisation qui peut être attribué à l'exposition à des concentrations de polluants dans l'air, et présentent l'évolution de ce risque dans le temps.

### Tendances air-santé nationales

Cette section présente des indicateurs nationaux sur le risque de décès et d'hospitalisations qui peuvent être attribués à des expositions à court terme à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub>. Les indicateurs montrent la différence dans les risques attribuables, exprimés en pourcentage de décès ou d'hospitalisations, sur des périodes de 7 ans par rapport à une période de référence (première période de 7 ans). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances. Les années présentées pour chaque effet sur la santé et polluant atmosphérique varient en fonction de la disponibilité des données.

Pour le risque de décès attribué :

- à l'O<sub>3</sub>, les données sont présentées pour les années 1990 à 2015;
- aux P<sub>2,5</sub>, les données sont présentées pour les années 2001 à 2015.

Pour le risque d'hospitalisations attribué :

- à l'O<sub>3</sub>, les données sont présentées pour les années 1996 à 2018;
- aux P<sub>2,5</sub>, les données sont présentées pour les années 2001 à 2018.

### Risque de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines

#### Aperçu des résultats

Bien qu'au cours des dernières décennies des efforts substantiels aient été faits au Canada pour améliorer la qualité de l'air, la pollution atmosphérique extérieure continue d'être un problème de santé important pour le public.

Le risque de décès au Canada, à l'exclusion de ceux résultant d'une blessure,<sup>3</sup> attribuable à une exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> :

- affiche une tendance à la baisse pour l'O<sub>3</sub> entre la première période de référence de 7 ans (1990 à 1996) et la période de 7 ans la plus récente (2009 à 2015);
- affiche une tendance à la baisse pour les P<sub>2,5</sub> entre la période de référence (2001 à 2007) et les 7 années les plus récentes (2009 à 2015).

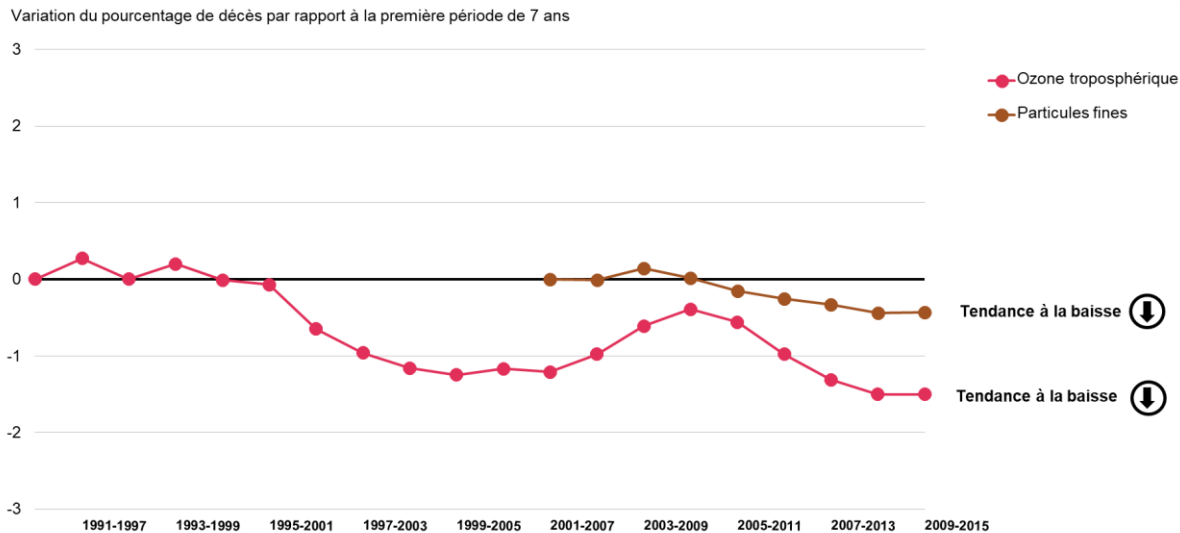
---

<sup>1</sup> Les indicateurs font un lien entre les décès et les hospitalisations quotidiens et les concentrations de polluants atmosphériques du même jour uniquement, ils ne couvrent pas les impacts sur la santé d'une exposition à long terme à ces polluants. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

<sup>2</sup> Les indicateurs sur les tendances air-santé diffèrent de la cote air-santé (CAS). Les tendances air-santé sont des indicateurs nationaux et annuels, alors que la cote air-santé est spécifique à un emplacement et mise à jour plusieurs fois par jour. Pour plus de renseignements sur la cote air-santé, veuillez visiter le [site Web d'Environnement et Changement climatique Canada](#).

<sup>3</sup> Les indicateurs ne comprennent que les décès qui peuvent être attribués à une maladie et excluent les décès résultant de blessures causées par un accident.

**Figure 1. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1990 à 2015) et aux particules fines (2001 à 2015), Canada**



### Données de la figure 1

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage de décès attribuable à une exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

Au cours des 26 dernières années, le risque de décès attribuable à une exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> montre une tendance à la baisse sur la période visée. Les expositions à l'O<sub>3</sub> à l'extérieur étaient liées à 2,7 % des décès au cours de la période de référence (1990 à 1996), et ce pourcentage a été réduit à 1,2 % au cours des années les plus récentes (2009 à 2015). Cette différence de 1,5 % correspond à un effet réduit sur les décès. De même, les indicateurs de la [qualité de l'air](#) montrent une légère diminution des niveaux de pointe annuels d'O<sub>3</sub>, mais aucune tendance n'est observée pour la moyenne annuelle d'O<sub>3</sub> entre 2005 et 2019.

Comme pour l'O<sub>3</sub>, au cours des 15 dernières années, le risque de décès attribuable à une exposition à court terme aux P<sub>2,5</sub> montre une tendance à la baisse sur la période visée. Les expositions aux P<sub>2,5</sub> à l'extérieur étaient liées à 0,8 % des décès au cours de la période de référence (2001 à 2007), et ce pourcentage a été réduit à 0,4 % au cours des années les plus récentes (2009 à 2015). Cette différence de 0,4 % correspond à un effet réduit sur les décès. Ces chiffres sont conformes aux indicateurs de la [qualité de l'air](#), qui montrent une baisse des concentrations annuelles de P<sub>2,5</sub> entre 2005 et 2019, tant au niveau des pointes que des moyennes.

Les décès de toute cause, hormis ceux dus à des blessures, sont le résultat d'une variété de facteurs de risque. En dehors de l'exposition à la pollution, les autres facteurs de risque incluent l'âge, le sexe, la race, l'obésité, les antécédents de tabagisme, l'éducation, l'état matrimonial, l'alimentation, l'utilisation de médicaments, la consommation d'alcool, les expositions au travail et des états de santé préexistants. L'indicateur sert à estimer les décès liés uniquement au risque dû à une exposition à court terme à la pollution atmosphérique.

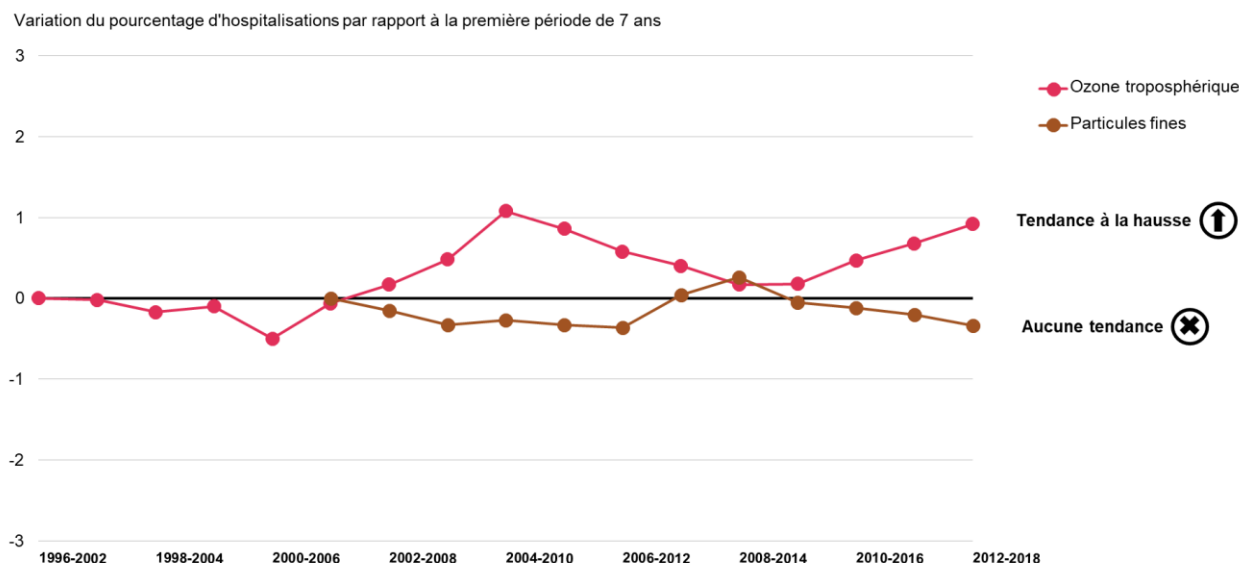
## Risque d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines

### Aperçu des résultats

Outre les décès, les hospitalisations constituent un autre impact important sur la santé publique attribuable aux expositions quotidiennes à la pollution de l'air extérieur. Au Canada, le risque d'hospitalisations, à l'exclusion de celles causées par des blessures, résultant d'une exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> :

- affiche une tendance à la hausse pour l'O<sub>3</sub> entre la première période de référence de 7 ans (1996 à 2002) et la période de 7 ans la plus récente (2012 à 2018);
- n'affiche aucune tendance pour les P<sub>2,5</sub> entre la période de référence (2001 à 2007) et les 7 années les plus récentes (2012 à 2018).

**Figure 2. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1996 à 2018) et aux particules fines (2001 à 2018), Canada**



### Données de la figure 2

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

Au cours des 23 dernières années, le risque d'hospitalisations attribuables à une exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> affiche une tendance à la hausse sur la période visée. Les expositions à l'O<sub>3</sub> à l'extérieur étaient liées à 0,2 % des hospitalisations au cours de la période de référence (1996 à 2002), et ce pourcentage a été réduit à 1,1 % au cours des années les plus récentes (2012 à 2018). Cette différence de 0,9 % correspond à une augmentation de l'effet sur les hospitalisations. Cela va à l'encontre de la tendance à la baisse observée dans le pourcentage de décès attribuables à l'exposition à l'O<sub>3</sub>.

Contrairement à l'O<sub>3</sub>, au cours des 18 dernières années, le risque d'hospitalisations attribuable à une exposition à court terme aux P<sub>2,5</sub> ne montre aucune tendance sur la période visée. Les expositions aux P<sub>2,5</sub> à l'extérieur étaient liées à 0,4 % des hospitalisations au cours de la période de référence (2001 à 2007), et ce pourcentage a été réduit à 0,1 % au cours des années les plus récentes (2012 à 2018). On ne note aucune tendance, ce qui correspond à l'absence de variation de l'effet sur les hospitalisations. La raison de la différence entre les tendances pour l'O<sub>3</sub> et les P<sub>2,5</sub> peut être liée à des différences dans les effets toxiques des polluants une fois qu'ils pénètrent dans l'organisme.

Comme pour les décès, les hospitalisations de tout cas, hormis celles dues à des blessures, sont le résultat d'une variété de facteurs de risque. En dehors de l'exposition à la pollution atmosphérique, les autres facteurs de risque incluent l'âge, le sexe, la race, l'obésité, les antécédents de tabagisme, l'éducation, l'état matrimonial, l'alimentation, l'utilisation de médicaments, la consommation d'alcool, les expositions au travail et des états de santé préexistants. L'indicateur sert à estimer les hospitalisations liées uniquement au risque dû à une exposition à court terme à la pollution atmosphérique.



## Tendances air-santé régionales

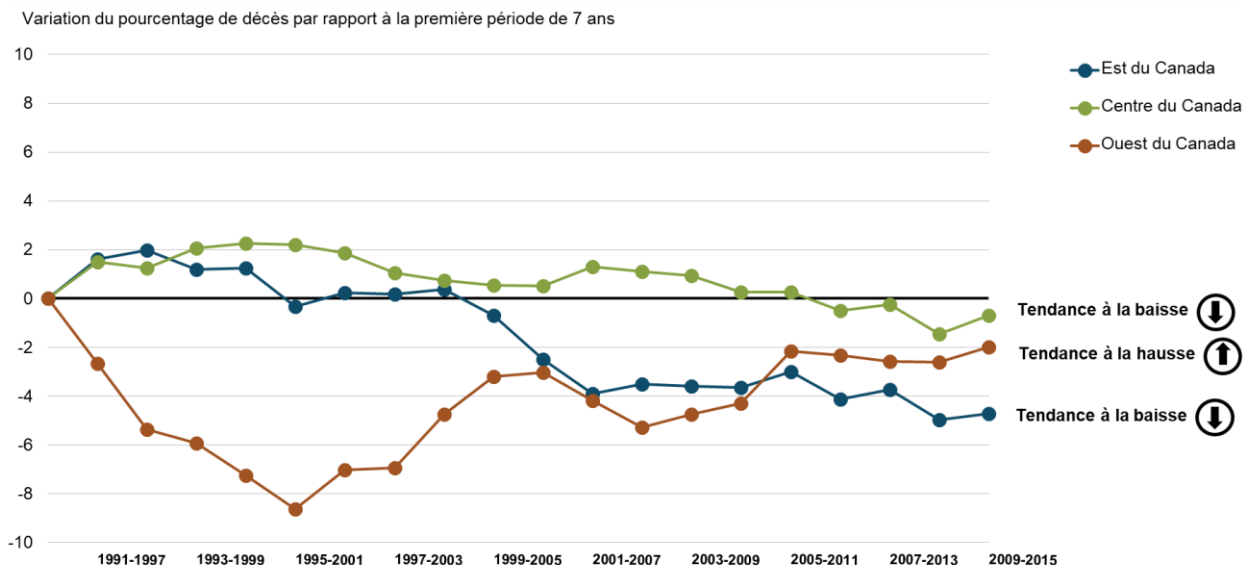
Les indicateurs régionaux donnent un aperçu des impacts sur la santé publique attribuables aux expositions à court terme à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> dans 3 régions du Canada : est du Canada<sup>4</sup> (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Québec), centre du Canada (Ontario) et ouest du Canada (Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique). Les indicateurs montrent la différence entre les risques attribuables, exprimés en pourcentage de décès ou d'hospitalisations, sur des périodes de 7 ans par rapport à une période de référence (première période de 7 ans).

### Risque de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines

#### Aperçu des résultats

- Le risque de décès attribuables à l'exposition à l'O<sub>3</sub> présente des tendances différentes entre la période de référence (1990 à 1996) et la période de 7 ans la plus récente (2009 à 2015) pour les 3 régions :
  - l'ouest du Canada affiche une tendance à la hausse;
  - le centre et l'est du Canada affichent des tendances à la baisse.
- Le risque de décès attribuables à l'exposition aux P<sub>2,5</sub> montre une tendance à la hausse dans l'est du Canada entre la période de référence (2001 à 2007) et les années les plus récentes (2009 à 2015). Cependant, aucune tendance n'a été observée pour le centre et l'ouest du Canada.

**Figure 3. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1990 à 2015**



Données de la figure 3

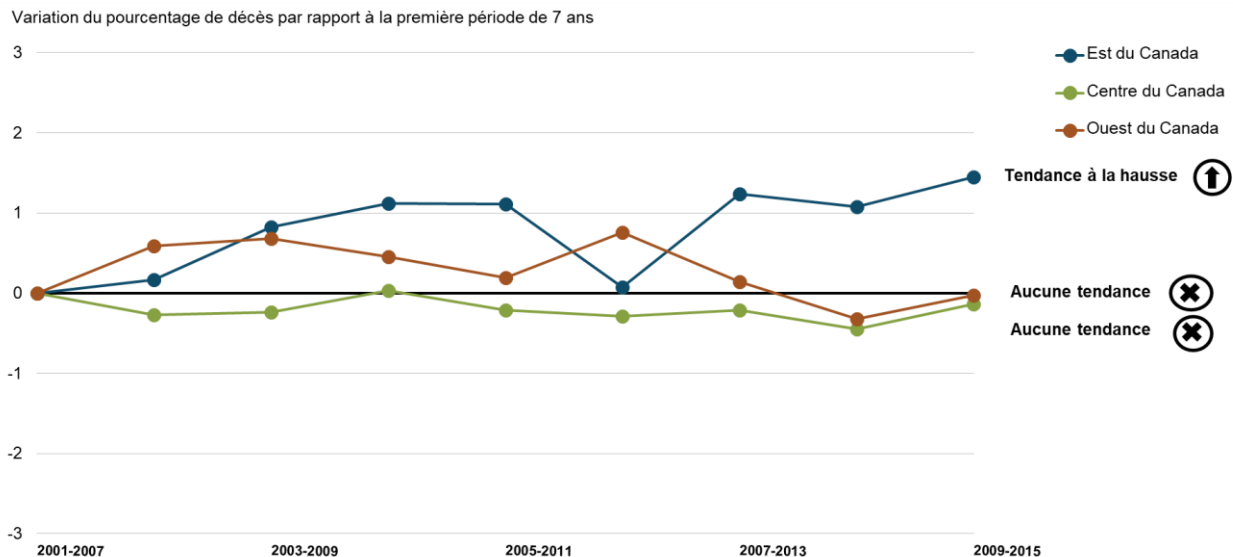
**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence (première période de 7 ans). Un total de 84 collectivités, couvrant 78 % de la population canadienne, a été analysé pour l'indicateur régional relatif à l'O<sub>3</sub>. La région de l'est du Canada (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Québec) est composée de 32 collectivités (couvrant 18 % de la population canadienne); la région du centre du Canada (Ontario) compte 31 collectivités (couvrant 35 % de la population canadienne); et la région de l'ouest du Canada (Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique) compte 21 collectivités (couvrant 25 % de la population canadienne). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement

<sup>4</sup> La province de l'Île-du-Prince-Édouard n'a pas été incluse dans les indicateurs, car aucune ville de la province n'a été incluse pendant la période de référence. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Figure 4. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2015**



#### Données de la figure 4

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux  $P_{2.5}$  sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Un total de 89 collectivités, couvrant 79 % de la population canadienne, ont été analysées pour l'indicateur régional des  $P_{2.5}$ . La région de l'est du Canada (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Québec) est composée de 29 collectivités (couvrant 18 % de la population canadienne); la région du centre du Canada (Ontario) compte 30 collectivités (couvrant 35 % de la population canadienne); et la région de l'ouest du Canada (Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique) compte 30 collectivités (couvrant 27 % de la population canadienne). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

Les indicateurs régionaux montrent certaines disparités entre les 3 régions du pays, qui sont plus apparentes pour l' $O_3$  que pour les  $P_{2.5}$ . En particulier, des différences régionales dans le risque de décès attribuable à l' $O_3$  étaient visibles dans les années 1990, mais elles se sont atténuées au fil du temps. Par exemple, pour l' $O_3$ , on observe une baisse visible du risque dans l'ouest du Canada, qui semble lié à quelques années antérieures (1992, 1997, 1999 et 2001) de risque de décès annuels relativement faible (non représenté dans l'indicateur). Les périodes de moyenne mobile de 7 ans de l'indicateur qui incluent ces années affichent une réduction des risques de décès. Une fois que ces années ne sont plus incluses dans la moyenne mobile de 7 ans, on constate une tendance graduelle à la hausse du risque dans l'ouest du Canada.

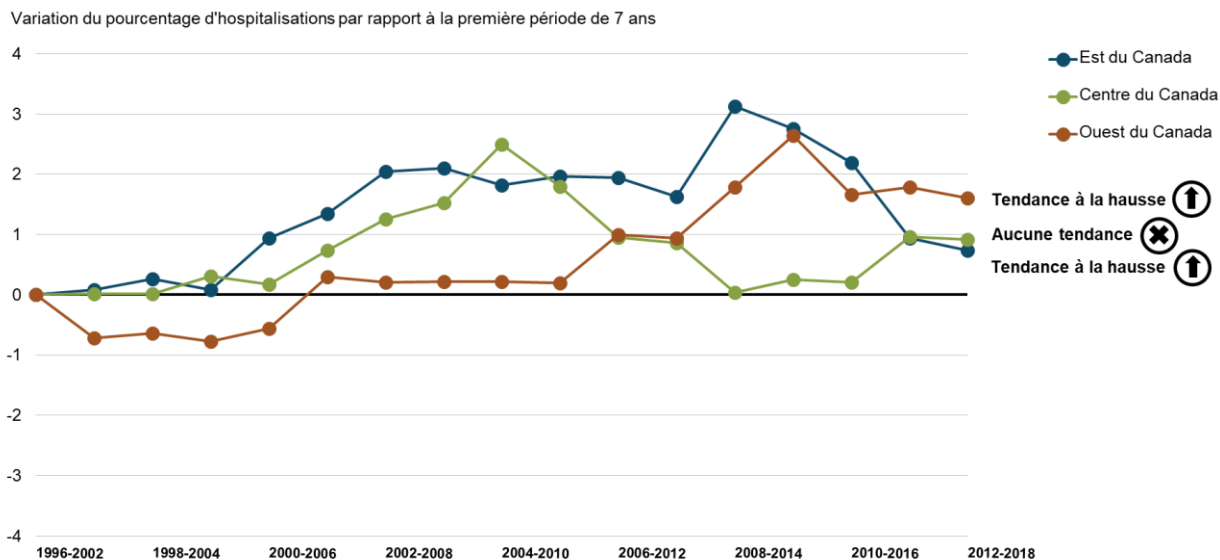
Alors que les 3 régions présentent des tendances à la hausse ou à la baisse du risque de décès attribuables à l' $O_3$ , l'est du Canada est la seule région qui affiche une tendance à la hausse des décès attribuables aux  $P_{2.5}$  sur les 15 années (2001 à 2015) avec une différence de 1,4 % en pourcentage de décès, ce qui correspond à un effet accru sur les décès par rapport à la première période de référence de 7 ans. Dans l'ensemble, c'est le centre du Canada qui a connu le moins de changements dans le pourcentage de décès au cours des périodes visées, tant pour l' $O_3$  que pour les  $P_{2.5}$ .

## Risque d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines

### Aperçu des résultats

- Entre la période de référence (1996 à 2002) et la période de 7 ans la plus récente (2012 et 2018), le risque d'hospitalisations attribuables à l'O<sub>3</sub> affiche :
  - des tendances à la hausse pour l'est et l'ouest du Canada;
  - aucune tendance pour le centre du Canada.
- Le risque d'hospitalisations attribuables aux P<sub>2,5</sub> ne présente aucune tendance pour les 3 régions entre la période de référence (2001 à 2007) et les années les plus récentes (2012 à 2018).

**Figure 5. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1996 à 2018**

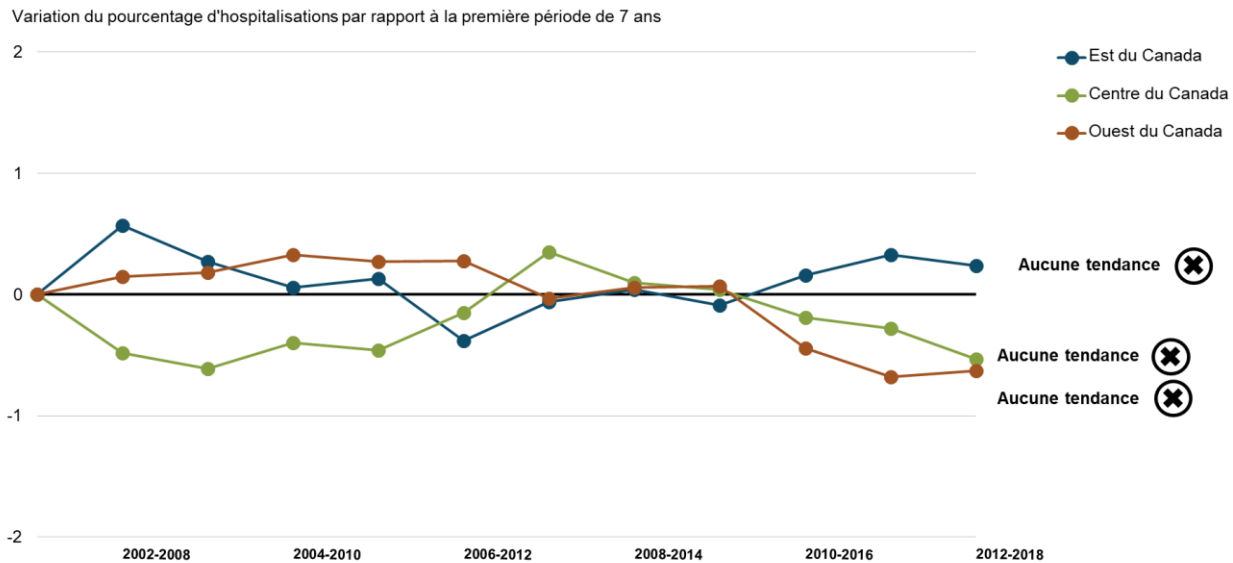


### Données de la figure 5

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Un total de 84 collectivités, couvrant 78 % de la population canadienne, ont été analysées pour l'indicateur régional de l'O<sub>3</sub>. La région de l'est du Canada (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Québec) est composée de 32 collectivités (couvrant 18 % de la population canadienne); la région du centre du Canada (Ontario) compte 31 collectivités (couvrant 35 % de la population canadienne); et la région de l'ouest du Canada (Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique) compte 21 collectivités (couvrant 25 % de la population canadienne). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Figure 6. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2018**



Données de la figure 6

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage d'hospitalisations attribuables à une exposition à court terme aux  $P_{2.5}$  sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Un total de 89 collectivités, couvrant 79 % de la population canadienne, ont été analysées pour l'indicateur régional des  $P_{2.5}$ . La région de l'est du Canada (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Québec) est composée de 29 collectivités (couvrant 18 % de la population canadienne); la région du centre du Canada (Ontario) compte 30 collectivités (couvrant 35 % de la population canadienne); et la région de l'ouest du Canada (Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique) compte 30 collectivités (couvrant 27 % de la population canadienne). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

Il existe quelques disparités entre les indicateurs régionaux des 3 régions du pays, mais pas pour les  $P_{2.5}$ . L'est et l'ouest du Canada présentent des tendances à la hausse du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l' $O_3$ , avec une différence de 0,7 % dans l'est du Canada et de 1,6 % dans l'ouest du Canada, ce qui correspond à un effet accru sur les hospitalisations par rapport à la période de 7 ans la plus récente (2012 à 2018).

## Tendances air-santé par âge et par sexe

Les indicateurs donnent un aperçu des impacts sur la santé publique (risque de décès et d'hospitalisations) attribuables aux expositions à court terme à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> par âge et par sexe. Le sexe fait référence à un ensemble d'attributs biologiques des êtres humains, tels que les caractéristiques physiques, les hormones et l'anatomie, généralement classés en 2 catégories (femme et homme), qui affectent les fonctions physiologiques. Trois (3) groupes de personnes sont évalués par les indicateurs :

- Personnes âgées (66 ans et plus);
- Femmes (1 an et plus);
- Hommes (1 an et plus).

Les indicateurs montrent la différence entre les risques attribuables, exprimés en pourcentage de décès ou d'hospitalisations, sur des périodes de 7 ans par rapport à une période de référence (première période de 7 ans).

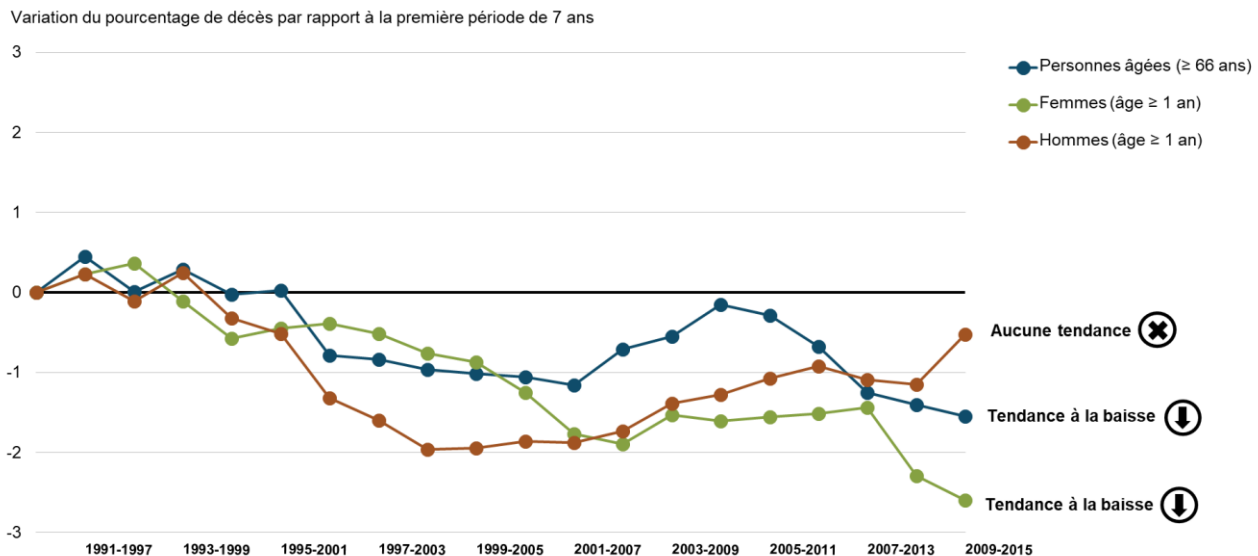
### Risque de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines

#### Aperçu des résultats

Au niveau national, le risque de décès attribuables à l'exposition à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> par âge et par sexe montre qu'entre la période de référence (1990 à 1996 pour l'O<sub>3</sub> et 2001 à 2007 pour les P<sub>2,5</sub>) et la période de 7 ans la plus récente (2009 à 2015) :

- on observe des tendances à la baisse chez les personnes âgées pour l'O<sub>3</sub> et les P<sub>2,5</sub>;
- on observe une tendance à la baisse pour les femmes tant pour l'O<sub>3</sub> que pour les P<sub>2,5</sub>;
- pour les hommes, il n'y a pas de tendance pour l'O<sub>3</sub> et une tendance à la baisse pour les P<sub>2,5</sub>.

**Figure 7. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1990 à 2015**

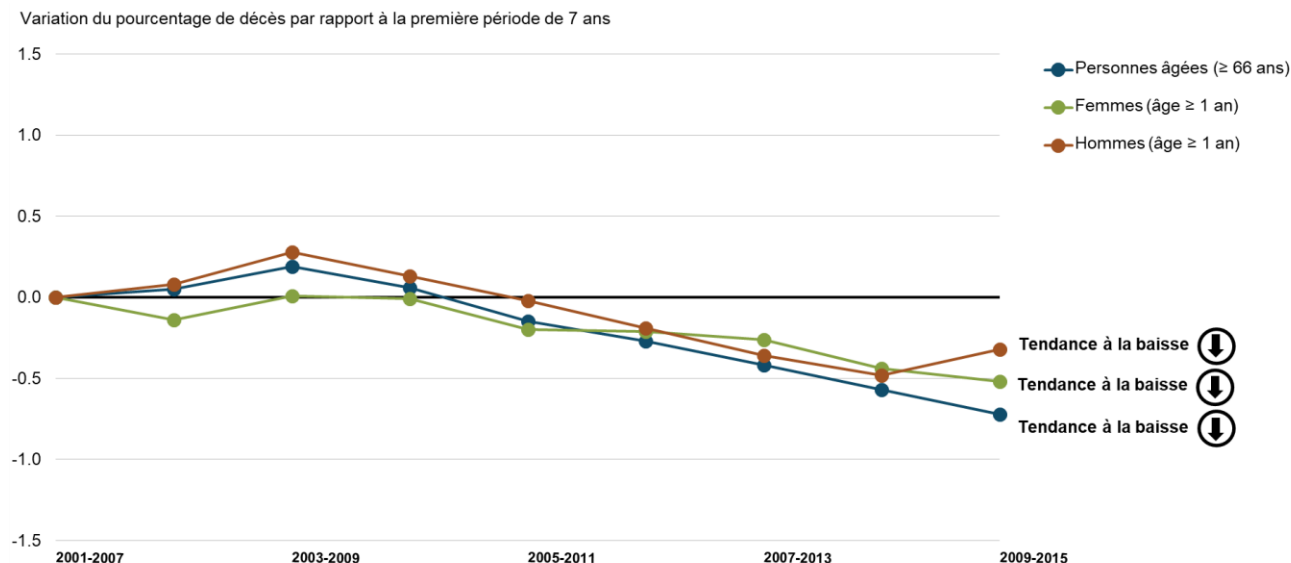


Données de la figure 7

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Figure 8. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2015**



www.canada.ca/indicateurs-environnementaux

#### Données de la figure 8

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux  $P_{2.5}$  sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

Pour les personnes âgées, on observe des tendances à la baisse pour les 2 polluants au cours des périodes de référence. La tendance pour l' $O_3$  est plus visible ces dernières années. Au cours des 7 dernières années (2009 à 2015), environ 1,2 % et 0,3 % des décès de personnes âgées peuvent être attribués respectivement à l' $O_3$  et aux  $P_{2.5}$ . Par rapport à la population générale (femmes et hommes), il n'y a pas de différences substantielles chez les personnes âgées dans la tendance du risque de décès attribuables à l'exposition à l' $O_3$  et aux  $P_{2.5}$  au cours des périodes visées.

Il existe toutefois des tendances différentes entre les femmes et les hommes. Alors que les femmes affichent des tendances à la baisse pour l' $O_3$  et les  $P_{2.5}$  entre 2001 et 2015, les hommes ne présentent aucune tendance pour l' $O_3$  et une tendance à la baisse pour les  $P_{2.5}$ . Chez les femmes, les estimations du risque de décès ont diminué pour l' $O_3$  de 2,9 % pour la période de référence (1990 à 1996) à 0,3 % pour les 7 dernières années (2009 à 2015). Pour les  $P_{2.5}$ , ces estimations sont passées de 1,1 % pour la période de référence (2001 à 2007) à 0,6 % pour les 7 dernières années (2009 à 2015). Les explications sur les différences entre les sexes dans les décès dus à la pollution atmosphérique sont contradictoires dans les études précédentes.<sup>5</sup>

## Risque d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique et aux particules fines

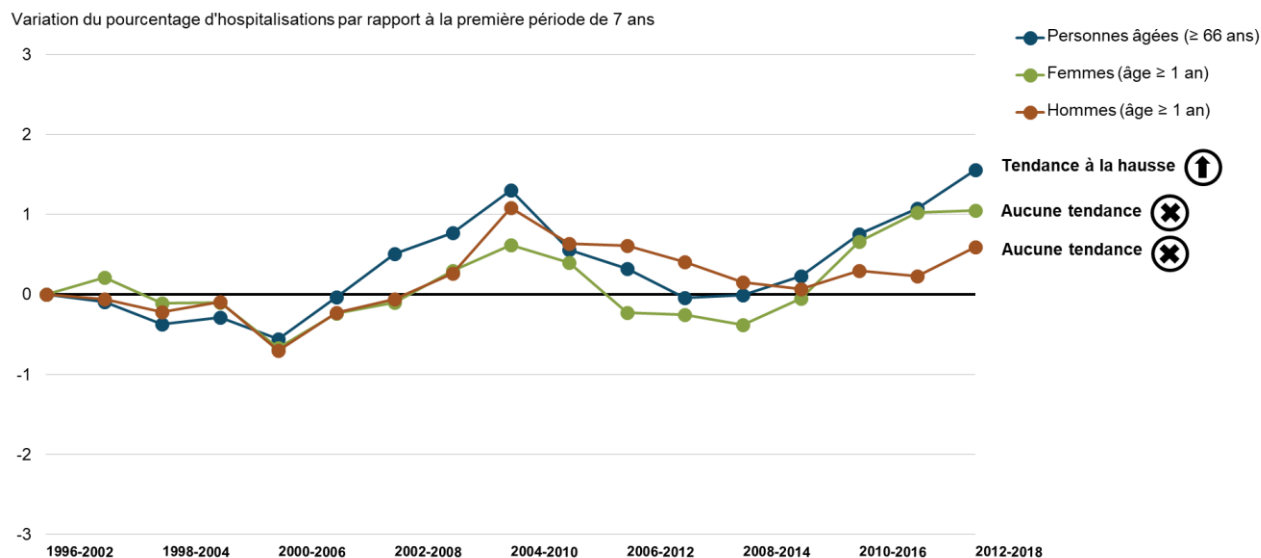
### Aperçu des résultats

À l'échelle nationale, le risque d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l' $O_3$  et aux  $P_{2.5}$  par âge et par sexe montre qu'entre la période de référence (1996 à 2002 pour l' $O_3$  et 2001 à 2007 pour les  $P_{2.5}$ ) et la période de 7 ans la plus récente (2012 à 2018) :

<sup>5</sup> Shin, HH et coll. (2021) [Sex-difference in air pollution-related acute circulatory and respiratory mortality and hospitalization](#) (en anglais seulement). *Sci Total Environ.* 1;806(3):150515. doi : 10.1016/j. Consulté le 24 juillet 2022.

- on observe des tendances différentes pour l'O<sub>3</sub> et les P<sub>2,5</sub> chez les personnes âgées (66 ans et plus); une tendance à la hausse du risque d'hospitalisations attribuable à l'O<sub>3</sub> et une tendance à la baisse pour les P<sub>2,5</sub>;
- on n'observe pas de tendances dans le risque d'hospitalisations pour les femmes (1 an et plus) et les hommes (1 an et plus) attribuables aux polluants.

**Figure 9. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1996 à 2018**



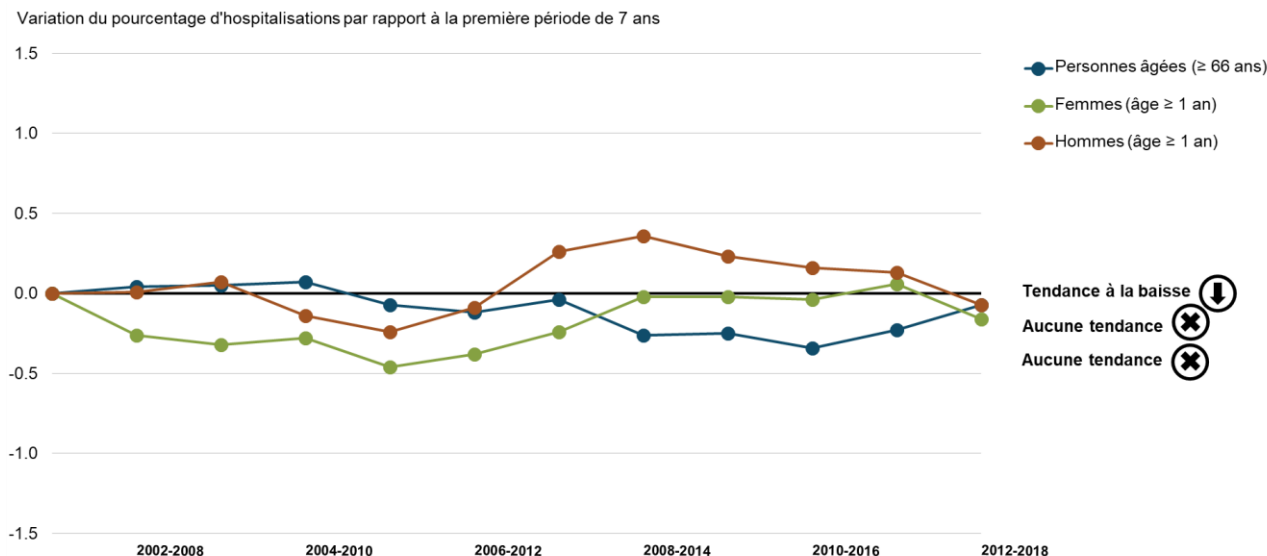
Données de la figure 9

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.



**Figure 10. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2018**



#### Données de la figure 10

**Remarque :** L'indicateur présente des estimations du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux  $P_{2,5}$  sur des périodes de 7 ans et montre les différences dans les estimations par rapport à la période de référence respective (première période de 7 ans). Des périodes de 7 ans ont été utilisées pour déterminer les tendances afin d'éviter des estimations anormalement élevées ou basses en raison de la disponibilité des données. Une flèche vers le haut signifie une tendance à la hausse, une flèche vers le bas, une tendance à la baisse et un « X », aucune tendance. Pour plus de renseignements, consultez la section [Méthodes](#).

**Source :** Santé Canada (2022), Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

En ce qui concerne les personnes âgées, au cours des 23 dernières années, le pourcentage d'hospitalisations attribuables à une exposition à court terme à l' $O_3$  montre une tendance à la hausse. Les expositions à l' $O_3$  l'étaient liées à 0,3 % des hospitalisations au cours de la période de référence (1996 à 2002), et ce pourcentage a augmenté à 1,8 % au cours de la période la plus récente (2012 à 2018). Cette différence de 1,6 % correspond à une augmentation de l'effet sur les hospitalisations. Cela implique qu'il y a eu moins de décès, mais plus d'hospitalisations attribuables aux expositions à l' $O_3$  à l'extérieur. Au cours des périodes de référence, il n'y a pas de différences substantielles dans la tendance des hospitalisations attribuables à l' $O_3$  et aux  $P_{2,5}$  entre les personnes âgées et la population générale.

Pour les femmes et les hommes, il n'y a pas de tendance statistiquement significative dans le risque d'hospitalisations attribuables à la fois à l' $O_3$  et aux  $P_{2,5}$  au cours des périodes visées. Cependant, dans l'ensemble, les hommes semblent présenter un risque d'hospitalisations attribuables aux  $P_{2,5}$  plus élevé que les femmes. On sait peu de choses sur la façon dont les différences entre les sexes dans les fonctions physiologiques peuvent affecter les hospitalisations attribuables à la pollution atmosphérique.



## À propos des indicateurs

### Ce que mesurent les indicateurs

Les indicateurs sur les tendances air-santé ont été développés comme outil pour surveiller les tendances des impacts sur la santé au Canada dus à une exposition à court terme à 2 importants polluants de l'air extérieur : l'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>) et les particules fines (P<sub>2,5</sub>). Spécifiquement, les indicateurs permettent d'estimer le pourcentage de tous les décès, hormis ceux dus à des blessures, pouvant être attribués à une exposition à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub>.

### Pourquoi ces indicateurs sont importants

L'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>) et les P<sub>2,5</sub> sont les principaux composants du smog et 2 des polluants atmosphériques les plus répandus. L'exposition à ces polluants peut conduire à des maladies chroniques des poumons, à des crises cardiaques, à des AVC et à des décès. Ces effets nocifs sur la santé entraînent des coûts en raison de pertes de productivité et de visites supplémentaires chez le médecin ou à l'hôpital et sont une charge sur le système de santé. Ils influent aussi sur le bien-être global quand les personnes ou les familles sont confrontées à ces maladies ou décès.

Veuillez consulter la page Web [pollution atmosphérique : facteurs et incidences](#) pour obtenir de l'information sur les répercussions de la pollution atmosphérique sur la santé humaine, l'économie et l'environnement.

### Initiatives connexes

Les indicateurs contribuent aux [Objectifs de développement durable du Programme de développement durable à l'horizon 2030](#). Ils sont liés à l'objectif 3 de développement durable à l'horizon 2030 : Bonne santé et bien-être et la cible 3.9 : « D'ici à 2030, réduire nettement le nombre de décès et de maladies dus à des substances chimiques dangereuses, à la pollution et à la contamination de l'air, de l'eau et du sol » et l'objectif 11 : Villes et collectivités durables et la cible 11.6 : « D'ici à 2030, réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant, en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion, notamment municipale, des déchets ».

### Indicateurs connexes

Les indicateurs sur la [qualité de l'air](#) servent à suivre les concentrations ambiantes de P<sub>2,5</sub>, d'O<sub>3</sub>, de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et de composés organiques volatils (COV) à l'échelle nationale et régionale ainsi qu'aux stations de suivi locales.

Les indicateurs sur les [émissions de polluants atmosphériques](#) du Canada permettent de faire un suivi des émissions de source humaine des 6 principaux polluants atmosphériques : oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), COV, ammoniac (NH<sub>3</sub>), monoxyde de carbone (CO) et P<sub>2,5</sub>. Le carbone noir, qui est un composant des P<sub>2,5</sub>, est également pris en compte. Pour chaque polluant atmosphérique, les données sont fournies à l'échelle nationale, régionale (provinciale et territoriale) et de l'installation, et par source importante.

L'indicateur sur [l'exposition de la population aux polluants atmosphériques extérieurs](#) suit la proportion de la population vivant dans des zones où les concentrations de polluants atmosphériques extérieurs sont inférieures ou égales aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant pour 2020.

L'indicateur sur [la comparaison à l'échelle internationale de la qualité de l'air en milieu urbain](#) présente et compare la qualité de l'air dans certaines zones urbaines canadiennes de plus de 1 million d'habitants à la qualité de l'air dans certaines zones urbaines internationales disposant de données comparables.

## Sources de données et méthodes

### Sources de données

Le nombre d'effets sur la santé, décès (ou mortalités) et hospitalisations, à l'exclusion des résultats de santé liés à des blessures, a été calculé à partir des données quotidiennes sur les résultats de santé non accidentels obtenues auprès de 4 sources. Pour toutes les provinces, à l'exception du Québec, le nombre quotidien de décès provient de la [Base canadienne de données de l'état civil – Décès \(BCDECD\)](#) de Statistique Canada et le nombre quotidien d'hospitalisations provient de la [Base de données sur les congés des patients \(BDGP\)](#) de l'Institut canadien d'information sur la santé. Pour la province de Québec, le nombre de décès quotidiens provient de la [base de données des décès](#) du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec et le nombre d'hospitalisations quotidiennes provient de la [base de données des congés des hôpitaux MED-ÉCHO](#) du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

Les données quotidiennes sur la concentration d'ozone troposphérique (O<sub>3</sub>) et les particules fines (P<sub>2,5</sub>) ont été tirées du [Programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique](#) administré par Environnement et Changement climatique Canada.

Les données sur la température quotidienne moyenne ont été tirées des [Archives nationales d'information et de données climatologiques](#) d'Environnement et Changement climatique Canada.

### Complément d'information

Pour estimer le risque d'effets sur la santé (décès et hospitalisations) attribuables à la pollution atmosphérique, 3 ensembles de données principaux ont été utilisés : mortalité quotidienne, hospitalisation et concentrations des polluants atmosphériques. D'autres données ont aussi été utilisées afin d'ajuster les estimations en tenant compte de facteurs de confusion qui pourraient avoir une influence sur la relation entre l'exposition à la pollution atmosphérique et les résultats sur la santé :

- le temps de calendrier, pour tenir compte des variations saisonnières et à long terme des décomptes quotidiens des résultats sur la santé et des concentrations de polluants atmosphériques;
- la température quotidienne, pour tenir compte de l'incidence à court terme de la météo sur les décomptes quotidiens des effets sur la santé et des polluants atmosphériques;
- les jours de la semaine, afin de tenir compte de la variabilité des décomptes des effets sur la santé et des concentrations de polluants atmosphériques en fonction des schémas d'activité en semaine.

### Sélection des périodes d'étude

Les données proviennent de différentes périodes en fonction de leur disponibilité.

Les données sur les décès (mortalité) couvrent :

- une période de 26 ans (1990 à 2015) pour l'O<sub>3</sub>;
- une période de 15 ans (2001 à 2015) pour les P<sub>2,5</sub>.

Les données sur les hospitalisations couvrent :

- une période de 23 ans (1996 à 2018) pour l'O<sub>3</sub>;
- une période de 18 ans (2001 à 2018) pour les P<sub>2,5</sub>.

### Sélection des collectivités

Pour la présentation des indicateurs, les collectivités sont définies comme des [divisions de recensement](#) de Statistique Canada. Les collectivités (ou divisions de recensement) ont été sélectionnées en fonction de la disponibilité et de l'exhaustivité des données. Pour être incluse dans les indicateurs, la collectivité devait disposer de données sur la mortalité, les hospitalisations, la météo et les concentrations de polluants atmosphériques, fournies par le Programme du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique, disponibles pour au moins 50 % des jours (plus de 182 jours) de chaque année.

## Couverture de la population

Les indicateurs sont basés sur 94 collectivités, couvrant environ 80 % de la population canadienne : 79 collectivités ont été incluses à la fois pour l'O<sub>3</sub> et les P<sub>2,5</sub>, 5 collectivités supplémentaires pour l'O<sub>3</sub> et 10 collectivités supplémentaires pour les P<sub>2,5</sub>. Trois (3) régions ont été déterminées en fonction de la situation géographique et de la taille de la population. L'est du Canada comprend 33 collectivités, le centre du Canada comprend 31 collectivités et l'ouest du Canada comprend 30 collectivités, couvrant respectivement 18 %, 35 % et 27 % de la population canadienne. Selon la disponibilité des données, les 94 collectivités n'ont pas toutes été incluses pour chaque polluant (voir [tableau 1](#) et [tableau 2](#)).

## Données sur la santé

Les données quotidiennes sur la mortalité et les hospitalisations ont été extraites pour les collectivités spécifiées. Les données étaient incluses seulement lorsque l'hospitalisation ou le décès se produisait dans la collectivité où résidait la personne, et quand le décès ou l'hospitalisation était attribuable à des causes internes (et non à des causes externes, telles qu'une blessure).<sup>6</sup>

## Concentrations des polluants atmosphériques

Les polluants atmosphériques d'intérêt sont l'O<sub>3</sub> et les P<sub>2,5</sub>, qui sont fortement liés à des effets nocifs sur la santé au Canada, dont le décès et l'hospitalisation.<sup>7</sup> Des paramètres identiques à ceux utilisés par le Conseil canadien des ministres de l'environnement ont été appliqués pour l'ozone (maximum quotidien sur 8 heures) et pour les P<sub>2,5</sub> (moyenne quotidienne sur 24 heures) sur une base annuelle. Pour chaque station de surveillance, la concentration moyenne quotidienne n'a été calculée que si les concentrations horaires pendant 18 des 24 heures (75 %) d'une journée étaient disponibles. Autrement, elle était consignée comme manquante. Pour chaque collectivité, la moyenne des concentrations moyennes quotidiennes était calculée s'il y avait plus de 2 stations dans la collectivité. Les imputations basées sur l'analyse spectrale dans les séries temporelles ont été effectuées pour les données horaires, puis pour les données quotidiennes.

## Méthodes

Les résultats sont exprimés en pourcentage des effets sur la santé (mortalité et hospitalisations) attribuables à l'exposition à court terme aux polluants atmosphériques. Ceci est estimé en multipliant les concentrations annuelles de polluants atmosphériques par le facteur « risque annuel pour la santé » multiplié par 100. Le risque annuel pour la santé pour une année donnée est dérivé de la série chronologique de 7 ans, incluant l'année en question ainsi que les 6 années précédentes. Afin de relever les changements dans les risques annuels pour la santé, une pondération plus importante est attribuée aux années les plus récentes en appliquant la fonction tricube pour générer des pondérations appropriées. La fonction tricube est une fonction de pondérations populaire utilisée pour les fonctions de lissage à pondération locale.<sup>8</sup> Par exemple, pour une période de 7 ans allant de 2001 à 2007, les données de l'année 2001 se verront attribuer le plus petit poids de 0,01, tandis que celles de l'année 2007 obtiendront le plus grand poids de 0,22.<sup>9</sup>

Les résultats rapportés (différences en pourcentage) sont une différence par rapport à la période de référence (les 7 premières années de la période visée). Par exemple, si le pourcentage de décès attribuables à l'O<sub>3</sub> a est passé de 2,7 % (période de référence) à 1,2 % (période de 7 ans la plus récente), le changement est indiqué comme une différence de 1,5 % entre les 2 périodes. Ce changement peut être interprété comme suit : l'exposition à court terme à l'O<sub>3</sub> a contribué à 2,7 % des décès pour la période de référence et à 1,2 % des décès pour la période la plus récente, et il y a donc eu une baisse des risques attribuables au cours de la période considérée.

---

<sup>6</sup> Basé sur la 10<sup>e</sup> révision de la classification internationale des maladies, codes ICD-10 < 800 et codes ICD-10 A00-R99.

<sup>7</sup> Santé Canada (2022) [Pollution atmosphérique et santé](#). Consulté le 24 juillet 2022.

<sup>8</sup> Hastie TJ et Tibshirani RJ, (1990) *Generalized Additive Models*, Chapman and Hall, New York.

<sup>9</sup> Shin, HH et coll. (2008) [A Temporal, Multi-City Model to Estimate the Effects of Short-Term Exposure to Ambient Air Pollution on Health](#) (en anglais seulement). *Environmental Health Perspectives* 116(9):1147-1153.

Le facteur de risque de mortalité (ou d'hospitalisation) annuelle est un taux donnant l'accroissement probable de la mortalité (ou de l'hospitalisation) quotidienne associée à un accroissement unitaire de la concentration du polluant atmosphérique pour une année donnée. Pour chaque année, les risques annuels de mortalité et d'hospitalisation associés à l'O<sub>3</sub> et les risques annuels de mortalité et d'hospitalisation associés aux P<sub>2,5</sub> ont été calculés pour chaque collectivité et ajustés pour tenir compte de variations saisonnières, des conditions météorologiques et du jour de la semaine. Les risques annuels pour la santé (mortalité et hospitalisations) à l'échelle nationale ont ensuite été calculés en combinant les risques annuels pour la santé de toutes les collectivités.

### Complément d'information

Les risques annuels de mortalité et d'hospitalisation à l'échelle nationale et régionale sont estimés au moyen de modèles statistiques. La variation avec le temps peut être détectée grâce aux différences dans ces risques annuels de mortalité et d'hospitalisation. Il a été supposé que, pour chaque année, il n'y a qu'une seule distribution des risques réels pour toutes les collectivités à travers le Canada et que cette distribution peut être caractérisée grâce à un seul modèle de risque avec moyenne nationale et variance parmi les collectivités.

### Modélisation statistique du risque spécifique à une collectivité

Les risques annuels de mortalité et d'hospitalisation liés à l'exposition à l'O<sub>3</sub> et aux P<sub>2,5</sub> pour chaque collectivité ont été estimés à l'aide de modèles de Poisson généralisés et surdispersés. Il a été supposé que les nombres de décès et d'hospitalisations par jour dépendent :

- de la pollution atmosphérique et du jour de la semaine de manière linéaire;
- de la température et du temps de calendrier de manière non linéaire.

Pour les estimations du risque spécifique à une collectivité,  $\beta_{ij}$  avec une collectivité  $i$  et une année civile  $j$ , un modèle additif généralisé de régression de Poisson surdispersé a été appliqué aux nombres quotidiens de décès (ou d'hospitalisations),  $Y_i(t)$ . Pour ce modèle, il a été supposé que :

#### Équation 1.

$$\log(E[Y_i(t)]) = \beta_0 + \sum_{i=1}^3 \beta_{1ij}(t) * x_{ij}(t) + dow_i(t) + f_i(t) + g_i(temp(t))$$

Où :

$t$  est le temps de calendrier indiquant le jour 1, 2, ..., T

$Y_i(t)$  désigne, au jour  $t$ , les décomptes quotidiens de mortalité (ou d'hospitalisation)

$dow(t)$  désigne, au jour  $t$ , le jour de la semaine

$x_{ij}(t)$  représente les concentrations d'O<sub>3</sub> ou de P<sub>2,5</sub> le jour  $t$  pour la collectivité  $i$  et l'année  $j$

$f_i(t)$  et  $g_i(temp(t))$  sont des fonctions de lissage non linéaires pour le temps de calendrier (tenant compte de l'association de l'exposition à long terme) et la température, respectivement

$\beta_{ij}$  est le paramètre d'intérêt à estimer indiquant l'effet nocif sur la santé de l'O<sub>3</sub> ou des P<sub>2,5</sub> pour la mortalité (ou l'hospitalisation)

### Agrégation en un modèle national

Pour chaque année  $j$ , le risque annuel de mortalité (ou d'hospitalisation) à l'échelle nationale est estimé en regroupant les risques annuels de mortalité (ou d'hospitalisation) par collectivité dans l'équation 1. Un modèle à effets aléatoires a été appliqué en utilisant une approche bayésienne. Pour permettre le suivi non seulement des variations spatiales, mais aussi des variations temporelles, une approche hiérarchique bayésienne en 2 étapes a été suivie pour modéliser le risque à l'échelle nationale comme démontré dans l'équation 2.

Les risques estimés avec l'équation 1 ont été estimés comme suit :

### Équation 2.

$$\hat{\beta}_{ij} | \beta_{ij} \sim N(\beta_{ij}, \hat{v}_{ij})$$

Où :

$\hat{\beta}_{ij}$  est le risque estimé spécifique à la collectivité obtenu par l'équation 1

$\hat{v}_{ij}$  est la variance d'échantillonnage conditionnelle estimée,  $\text{var}(\hat{\beta}_{ij} | \beta_{ij})$

Les risques réels inconnus pour une collectivité ( $\beta_{ij}$ ) ont été modélisés en tant que distribution normale, avec la moyenne comme risque national annuel commun ( $\mu_j$ ), et la variance ( $\sigma_j^2$ ) indiquant la variation parmi les collectivités, telle que résumée dans l'équation 3.

### Équation 3.

$$\beta_{ij} | \mu_j, \sigma_j^2 \sim N(\mu_j, \sigma_j^2)$$

Le risque annuel de mortalité à l'échelle nationale et la variance parmi les collectivités varient avec le temps. L'incertitude de l'échantillonnage du risque annuel de mortalité (ou d'hospitalisation) estimé dépend de la taille de l'échantillon des risques de mortalité (ou d'hospitalisation) par collectivité, mais la variance des risques annuels de mortalité (ou d'hospitalisation) réels inconnus est indépendante de la taille de cet échantillon.

Pour la distribution a priori<sup>10</sup> du véritable risque annuel moyen de mortalité (ou d'hospitalisation) ( $\mu_j$ ), une distribution normale  $N(0, 10000)$  à grande variance a été choisie dans un souci d'objectivité, c'est-à-dire sans privilégier une valeur par rapport à une autre. En outre, la distribution normale est conjuguée et offre donc certains avantages informatiques par rapport à d'autres distributions antérieures potentielles.

### Tendances

Pour favoriser la détection d'une tendance, les indicateurs sont basés sur un modèle dynamique (plutôt que sur un modèle statique), qui met en évidence plus de variations annuelles. Un modèle statique donne seulement un facteur de risque pour toutes les années combinées et, donc, aucune tendance ne peut être détectée. Un modèle dynamique, en revanche, utilise des données pluriannuelles (des périodes mobiles de 7 ans sont utilisées pour les indicateurs) pour les estimations annuelles du risque et peut donc détecter des variations ou des tendances annuelles. Par exemple, pendant 26 ans (1990 à 2015) pour l'O<sub>3</sub>, il y a 20 risques annuels de mortalité calculés pour chaque période mobile de 7 ans au lieu de 26 risques annuels de mortalité calculés pour chaque année.

Pour détecter des tendances dans les estimations des risques annuels de mortalité (ou d'hospitalisation), un test de tendance linéaire de Sen et un test de Mann-Kendall ont été appliqués. À la suite de ces tests sur les tendances, la mortalité (ou l'hospitalisation) estimée attribuable à la pollution atmosphérique a été calculée comme suit :

### Équation 4.

Pour de petites valeurs de concentrations et de risques annuels :

$$AR_j = C_j \times \beta_j \times 100$$

Où :

AR = risque attribuable

$C_j$  = concentrations annuelles de polluants atmosphériques

---

<sup>10</sup> Une distribution a priori est une distribution de probabilité qui représente une quantité incertaine avant que des données probantes soient prises en compte.

$\beta_j$  = risque annuel du polluant atmosphérique

$j$  = année

Pour de grandes valeurs de concentrations et de risques annuels :

$$AR = 100*(RR-1)/RR$$

Où :

$$RR = \exp(CxB)$$

### Collectivités prises en compte

La population totale des 94 collectivités couvre environ 80 % de la population canadienne totale de l'année de recensement 2016.

**Tableau 1. Collectivités canadiennes utilisées pour les indicateurs sur les tendances air-santé**

Province ou territoire	Ozone troposphérique (nombre de collectivités)	Particules fines (nombre de collectivités)	Collectivité (code de division de recensement)
Terre-Neuve-et-Labrador	2	2	1001, 1005
Île-du-Prince-Édouard	0	0	s/o
Nouvelle-Écosse	4	4	1207, 1209, 1212, 1217
Nouveau-Brunswick	5	4	1301, 1305 <sup>[A]</sup> , 1307, 1309 <sup>[A]</sup> , 1310, 1315 <sup>[B]</sup>
Québec	21	19	2422 <sup>[A]</sup> , 2423, 2429, 2434, 2437, 2439, 2443, 2445, 2454, 2456, 2458, 2459 <sup>[A]</sup> , 2460, 2465, 2466, 2478, 2481, 2482, 2486, 2489, 2494
Ontario	31	30	3501, 3506, 3510, 3515, 3518, 3519, 3520, 3521, 3523, 3524, 3525, 3526, 3528, 3529, 3530, 3534, 3536, 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3543, 3544, 3547, 3548, 3549, 3553, 3557, 3558, 3560 <sup>[A]</sup>
Manitoba	2	2	4607, 4611
Saskatchewan	2	3	4706, 4711, 4715 <sup>[B]</sup>
Alberta	7	10	4801 <sup>[B]</sup> , 4802, 4806, 4808, 4810, 4811, 4812 <sup>[B]</sup> , 4813 <sup>[B]</sup> , 4816, 4819
Colombie-Britannique	10	15	5903 <sup>[B]</sup> , 5907 <sup>[B]</sup> , 5909, 5915, 5917, 5919 <sup>[B]</sup> , 5921, 5924 <sup>[B]</sup> , 5931, 5933, 5935, 5937, 5939 <sup>[B]</sup> , 5941, 5953
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>89</b>	s/o

**Remarque :** <sup>[A]</sup> Collectivités incluses uniquement dans l'indicateur d'O<sub>3</sub>. <sup>[B]</sup> Collectivités incluses uniquement dans l'indicateur de P<sub>2,5</sub>. s/o = non disponible ou non applicable.

**Tableau 2. Codes des divisions de recensement canadiennes et noms communs**

Code de division de recensement	Nom de la division de recensement	Code de division de recensement	Nom de la division de recensement
1001	Division n° 1 (St. John's)	3530	Waterloo
1005	Division n° 5 (Corner Brook)	3534	Elgin
1207	Kings (Nouvelle-Écosse)	3536	Chatham-Kent
1209	Halifax	3537	Essex
1212	Pictou	3538	Lambton
1217	Cap-Breton	3539	Middlesex
1301	Saint John	3540	Huron
1305	Kings (Nouveau-Brunswick)	3541	Bruce
1307	Westmorland	3543	Simcoe
1309	Northumberland	3544	Muskoka
1310	York	3547	Renfrew
1315	Gloucester	3548	Nipissing
2422	La-Jacques-Cartier	3549	Parry Sound
2423	Québec	3553	Grand Sudbury
2429	Beauce-Sartigan	3557	Algoma
2434	Portneuf	3558	Thunder Bay
2437	Francheville	3560	Kenora
2439	Arthabaska	4607	Division n° 7 (Brandon)
2443	Sherbrooke	4611	Division n° 11 (Winnipeg)
2445	Memphrémagog	4706	Division n° 6 (Regina)
2454	Les Maskoutains	4711	Division n° 11 (Saskatoon)
2456	Le Haut-Richelieu	4715	Division n° 15 (Prince Albert)
2458	Longueuil	4801	Division n° 1 (Medecine Hat)
2459	Marguerite-D'Youville	4802	Division n° 2 (Lethbridge)

Code de division de recensement	Nom de la division de recensement	Code de division de recensement	Nom de la division de recensement
2460	L'Assomption	4806	Division n° 6 (Calgary)
2465	Laval	4808	Division n° 8 (Red Deer)
2466	Montréal	4810	Division n° 10 (Lamont County)
2478	Les Laurentides	4811	Division n° 11 (Edmonton)
2481	Gatineau	4812	Division n° 12 (Cold Lake)
2482	Les Collines-de-l'Outaouais	4813	Division n° 13 (Lac Ste-Anne County)
2486	Rouyn-Noranda	4816	Division n° 16 (Fort McMurray)
2489	La Vallée-de-l'Or	4819	Division n° 19 (Grand Prairie)
2494	Le Saguenay-et-son-Fjord	5903	Central Kootenay
3501	Stormont, Dundas and Glengarry	5907	Okanagan-Similkameen
3506	Ottawa	5909	Fraser Valley
3510	Frontenac	5915	Greater Vancouver
3515	Peterborough	5917	Capital
3518	Durham	5919	Cowichan Valley
3519	York	5921	Namaimo
3520	Toronto	5924	Strathcona
3521	Peel	5931	Squamish-Lillooet
3523	Wellington	5933	Thompson-Nicola
3524	Halton	5935	Central Okanagan
3525	Hamilton	5937	North Okanagan
3526	Niagara	5939	Columbia Shuswap
3528	Haldimand-Norfolk	5941	Cariboo
3529	Brant	5953	Fraser-Fort George

Source : Statistique Canada (2018), [Classification géographique type, série de cartes nationales, divisions de recensement](#).



## Échelle régionale

Les collectivités retenues pour les indicateurs sont classées en 3 régions géographiques selon la position géographique et la population. Alors que les régions de l'est et de l'ouest du Canada couvrent plusieurs provinces, la région du centre du Canada n'en couvre qu'une :

- Est du Canada : 33 collectivités dans 4 provinces (Terre-Neuve-et-Labrador, Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Québec);
- Centre du Canada : 31 collectivités en Ontario;
- Ouest du Canada : 30 collectivités dans 4 provinces (Manitoba, Saskatchewan, Alberta et Colombie-Britannique).

## Changements récents

Il y a 4 changements notables par rapport aux rapports précédents sur les indicateurs :

- **Effet sur la santé** : Un nouvel effet sur la santé publique (les hospitalisations) a été analysé en plus de la mortalité. L'effet sur la santé d'intérêt est celui des causes non accidentelles, qui comprennent les causes cardiaques et pulmonaires. Ce paramètre plus large (hospitalisations) pour la santé fournit un impact plus général des polluants atmosphériques sur le corps humain (soit pas seulement la mort).
- **Couverture spatiale** : Le nombre de collectivités est passé de 24 à 84 pour l'O<sub>3</sub> et de 22 à 89 pour les P<sub>2,5</sub>. Il s'agit d'inclure un plus grand nombre de collectivités dotées de stations du programme national de surveillance de la pollution atmosphérique, dont la population est supérieure à 40 000 habitants. La taille de la population est nécessaire pour obtenir des estimations de risque spécifiques à la collectivité.
- **Couverture temporelle** : Pour la mortalité, les périodes d'étude sont passées de 1984 à 2012, à 1990 à 2015 pour l'O<sub>3</sub> et de 2001 à 2010, à 2001 à 2012 pour les P<sub>2,5</sub>. Pour les hospitalisations, la période d'étude est de 1996 à 2018 pour l'O<sub>3</sub> et de 2001 à 2018 pour les P<sub>2,5</sub>. Ces périodes d'étude plus longues fournissent une puissance statistique plus importante pour la détection des tendances du risque de mortalité (ou d'hospitalisation) annuelle.
- **Estimation annuelle des risques** : La période de référence pour les estimations annuelles des risques est passée de 1 an à 7 ans. Ce changement vise à éviter des estimations de risque anormalement élevées ou faibles lorsque de petits échantillons de données sont utilisés.

## Mises en garde et limites

Les indicateurs sur les tendances air-santé sont en développement continu. Ils sont évalués dans des collectivités pour lesquelles on dispose des données requises. Ils ne comprennent pas des évaluations des raisons potentielles entraînant des modifications de la mortalité (ou des hospitalisations) attribuable à l'exposition à la pollution atmosphérique.

### Complément d'information

#### Exposition à court terme ou à long terme

Les indicateurs actuels font un lien entre la mortalité (ou l'hospitalisation) et les concentrations de polluants atmosphériques un même jour uniquement, et ne reflètent donc pas l'impact total associé à ces polluants pendant plusieurs jours. Bien que les indicateurs donnent une estimation du risque aigu d'une exposition à court terme à la pollution atmosphérique, il existe également un risque d'une exposition à long terme.

Le modèle des indicateurs sur les tendances air-santé permet d'estimer les effets nocifs sur la santé dus à une exposition pendant une seule journée. Toutefois, les effets nocifs se manifestent pendant une période qui diffère d'un individu à l'autre de la population en raison de différents statuts de santé et, donc, de différents temps de réaction à l'exposition. Certaines personnes tombent malades immédiatement, alors que pour d'autres cela peut prendre plusieurs jours ou même des semaines pour qu'elles ressentent les effets.

Dans les modèles typiques, on présume que le délai entre l'exposition et l'apparition des effets sur la santé sera au plus de 2 à 3 mois. Ceci est trop éloigné de l'exposition pour avoir un lien raisonnable avec la mortalité (ou l'hospitalisation). Pour le modèle présentement utilisé, il a été établi qu'une période de 2

à 3 mois entache la plausibilité, et l'association a donc été limitée à une période de 0 à 14 jours suivant l'exposition et le reste n'a pas été pris en compte pour se concentrer sur l'exposition à court terme. Une période de 2 semaines avant le résultat sur la santé a été considérée comme une exposition « à court terme » pour les indicateurs.

## Tendances

Un modèle dynamique basé sur des données sur 7 ans a été utilisé pour les estimations du risque annuel, ce qui suppose un risque constant pour cette période de 7 ans. En raison de la taille relativement réduite de l'échantillon pour le modèle dynamique annuel, une période mobile de plusieurs années a été préférée à une période de 1 an. Sur la base des simulations antérieures, une période mobile de 7 ans a été appliquée. À moins qu'une tendance dans les estimations du risque annuel de mortalité (ou d'hospitalisation) ne soit dégagée sur la base de méthodes de test statistique telles que le test non paramétrique de Sen et le test de Mann-Kendall, ces risques annuels peuvent être interprétés comme ayant les mêmes effets néfastes pour la santé que la pollution de l'air extérieur sur toute la période. Cependant, les tests de Sen et les tests de Mann-Kendall concernent des tendances croissantes ou décroissantes linéaires ou monotones, en supposant que les observations ne sont pas corrélées en série dans le temps. Si aucune tendance significative dans les changements annuels n'est trouvée, cela suggère soit le même risque sur toutes les années, soit une tendance non linéaire de changements mixtes à la hausse et à la baisse.

## Effets des conditions météorologiques

Pour tenir compte des effets des conditions météorologiques, il pourrait avoir été utile d'ajouter des renseignements sur l'humidité relative et la température du point de rosée aux données moyennes de température. Toutefois, parmi les 94 collectivités, aucune donnée appropriées sur l'humidité relative ou la température du point de rosée n'étaient disponibles pour 11 d'entre elles pour plus de 10 années dans la période d'étude. De plus, lors de tests, aucun effet significatif de l'humidité relative ni de la température du point de rosée n'a pu être mis en évidence en n'utilisant que les collectivités pour lesquelles de telles données étaient disponibles pour les 2 variables. En conséquence, il a été décidé de ne pas inclure l'humidité relative et la température du point de rosée comme covariables du modèle.

## Ressources

### Références

- Allen GA et coll. (1997) [Evaluation of the TEOM Method for Measurement of Ambient Particulate Mass in Urban Areas](#) (en anglais seulement). Journal of the Air & Waste Management Association 47:682-689. doi : 10.1080/10473289. Consulté le 24 juillet 2022.
- Dann T (2013) Comparison of CESI P<sub>2.5</sub> Air Indicators with Transformed Data (FEM Basis). Préparé pour Environnement Canada.
- Environnement et Changement climatique Canada (2018) [Programme national de surveillance de la pollution atmosphérique](#). Consulté le 24 juillet 2022.
- Hastie TJ et Tibshirani RJ (1990) Generalized Additive Models. Chapman and Hall, New York.
- Hernandez C et coll. (2022) [The impact of air pollution on COVID-19 incidence, severity, and mortality: A systematic review of studies in Europe and North America](#) (en anglais seulement). Environ Research. 215(1):114155. 10.1016/j.envres.2022.114155. Consulté le 9 novembre 2022.
- Huang Y et coll. (2005) Bayesian hierarchical distributed lag models for summer ozone exposure and cardio-respiratory mortality. Environmetrics 16:547-562.
- Orellano Pet coll. (2020) [Short-term exposure to particulate matter \(PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>\), nitrogen dioxide \(NO<sub>2</sub>\), and ozone \(O<sub>3</sub>\) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis](#) (en anglais seulement). Environ Int. 142:105876. doi: 10.1016/j.envint.2020.105876. Consulté le 9 novembre 2022.
- Shin, HH et coll. (2008) [A Temporal, Multi-City Model to Estimate the Effects of Short-Term Exposure to Ambient Air Pollution on Health](#) (en anglais seulement). Environmental Health Perspectives 116(9):1147-1153. Consulté le 24 juillet 2022.

Shin, HH et coll. (2009) [Measuring Public Health Accountability of Air Quality Management](#) (en anglais seulement). Air Quality, Atmosphere, and Health 2:11-20. Consulté le 24 juillet 2022.

Shin, HH et coll. (2012) [Tracking National and Regional Spatial-Temporal Mortality Risk Associated with NO<sub>2</sub> Concentrations in Canada: A Bayesian Hierarchical 2-level Cluster Model](#) (en anglais seulement). Risk Analysis 32(3):513-30. Consulté le 24 juillet 2022.

Shin, HH et coll. (2020) [Temporal trends in associations between ozone and circulatory mortality in age and sex in Canada during 1984-2012](#) (en anglais seulement). Sci Total Environ 1;724:137944. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.137944. Consulté le 24 juillet 2022.

Shin, HH et coll. (2021) [Comparison of hospitalization and mortality associated with short-term exposure to ambient ozone and PM\(2.5\) in Canada](#) (en anglais seulement). Chemosphere 265:128683. doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.128683. Consulté le 24 juillet 2022.

Shin, HH et coll. (2021) [Sex-difference in air pollution-related acute circulatory and respiratory mortality and hospitalization](#) (en anglais seulement). Sci Total Environ. 1;806(3):150515. doi : 10.1016/j. Consulté le 24 juillet 2022.

## **Renseignements connexes**

[Pollution atmosphérique : facteurs et incidences](#)

[Pollution atmosphérique et santé](#)

## Annexe

### Annexe A. Tableaux des données utilisées pour les figures présentées dans ce document

Tableau A. 1. Données pour la Figure 1. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1990 à 2015) et aux particules fines (2001 à 2015), Canada

Années (périodes de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
1990 à 1996	2,67	0,00	s/o	s/o
1991 à 1997	2,94	0,27	s/o	s/o
1992 à 1998	2,67	0,00	s/o	s/o
1993 à 1999	2,87	0,20	s/o	s/o
1994 à 2000	2,66	-0,01	s/o	s/o
1995 à 2001	2,60	-0,07	s/o	s/o
1996 à 2002	2,02	-0,65	s/o	s/o
1997 à 2003	1,71	-0,96	s/o	s/o
1998 à 2004	1,51	-1,16	s/o	s/o
1999 à 2005	1,42	-1,25	s/o	s/o
2000 à 2006	1,50	-1,17	s/o	s/o
2001 à 2007	1,47	-1,21	0,81	0,00
2002 à 2008	1,69	-0,98	0,80	-0,01
2003 à 2009	2,06	-0,61	0,95	0,14
2004 à 2010	2,28	-0,39	0,83	0,02
2005 à 2011	2,11	-0,56	0,67	-0,15

2006 à 2012	1,69	-0,98	0,56	-0,25
2007 à 2013	1,36	-1,31	0,48	-0,33
2008 à 2014	1,17	-1,50	0,37	-0,44
2009 à 2015	1,17	-1,50	0,38	-0,43

Remarque : s/o = sans objet.

Source : Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 2. Données pour la Figure 2. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique (1996 à 2018) et aux particules fines (2001 à 2018), Canada**

Années (périodes de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
1996 à 2002	0,19	0,00	s/o	s/o
1997 à 2003	0,17	-0,02	s/o	s/o
1998 à 2004	0,03	-0,17	s/o	s/o
1999 à 2005	0,09	-0,10	s/o	s/o
2000 à 2006	-0,31	-0,50	s/o	s/o
2001 à 2007	0,13	-0,06	0,42	0,00
2002 à 2008	0,37	0,17	0,27	-0,15
2003 à 2009	0,68	0,48	0,09	-0,33
2004 à 2010	1,27	1,08	0,15	-0,27
2005 à 2011	1,05	0,86	0,09	-0,33
2006 à 2012	0,78	0,58	0,06	-0,36
2007 à 2013	0,60	0,40	0,46	0,04
2008 à 2014	0,37	0,17	0,68	0,26
2009 à 2015	0,38	0,18	0,37	-0,05
2010 à 2016	0,66	0,47	0,30	-0,12

Années (périodes de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2011 à 2017	0,87	0,68	0,22	-0,20
2012 à 2018	1,11	0,92	0,08	-0,34

**Remarque** : s/o = sans objet.

**Source** : Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 3. Données pour la Figure 3. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1990 à 2015**

Années (périodes de 7 ans)	Est du Canada		Centre du Canada		Ouest du Canada	
	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
1990 à 1996	3,86	0,00	1,31	0,00	4,32	0,00
1991 à 1997	5,45	1,60	2,81	1,51	1,65	-2,67
1992 à 1998	5,84	1,98	2,56	1,25	-1,04 <sup>[A]</sup>	-5,36
1993 à 1999	5,04	1,18	3,37	2,06	-1,61 <sup>[A]</sup>	-5,93
1994 à 2000	5,11	1,25	3,56	2,25	-2,94 <sup>[A]</sup>	-7,26
1995 à 2001	3,54	-0,32	3,50	2,19	-4,33 <sup>[A]</sup>	-8,65
1996 à 2002	4,08	0,23	3,17	1,86	-2,72 <sup>[A]</sup>	-7,04
1997 à 2003	4,04	0,18	2,35	1,04	-2,63 <sup>[A]</sup>	-6,95
1998 à 2004	4,21	0,36	2,05	0,74	-0,42 <sup>[A]</sup>	-4,74
1999 à 2005	3,16	-0,70	1,85	0,54	1,11	-3,21
2000 à 2006	1,37	-2,49	1,81	0,50	1,28	-3,04
2001 à 2007	-0,07 <sup>[A]</sup>	-3,92	2,60	1,29	0,14	-4,18
2002 à 2008	0,35	-3,51	2,40	1,10	-0,98 <sup>[A]</sup>	-5,30

Années (périodes de 7 ans)	Est du Canada		Centre du Canada		Ouest du Canada	
	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2003 à 2009	0,26	-3,59	2,25	0,94	-0,43 <sup>[A]</sup>	-4,75
2004 à 2010	0,22	-3,64	1,58	0,27	0,03	-4,29
2005 à 2011	0,84	-3,01	1,56	0,26	2,17	-2,15
2006 à 2012	-0,27 <sup>[A]</sup>	-4,13	0,82	-0,49	1,99	-2,33
2007 à 2013	0,13	-3,73	1,07	-0,24	1,75	-2,57
2008 à 2014	-1,13 <sup>[A]</sup>	-4,99	-0,16 <sup>[A]</sup>	-1,47	1,70	-2,62
2009 à 2015	-0,87 <sup>[A]</sup>	-4,73	0,60	-0,71	2,33	-2,00

**Remarque** : <sup>[A]</sup> Il n'est pas rare et il est attendu que les études épidémiologiques sur les impacts de la pollution atmosphérique sur la santé produisent des estimations négatives pour certaines périodes, soit par hasard, soit en raison d'un changement de fond.<sup>111</sup>

**Source** : Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.



**Tableau A. 4. Données pour la Figure 4. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2015**

Années (périodes de 7 ans)	Est du Canada		Centre du Canada		Ouest du Canada	
	Risque de décès attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2001 à 2007	-0,22 <sup>[A]</sup>	0,00	0,78	0,00	-0,02 <sup>[A]</sup>	0,00
2002 à 2008	-0,06 <sup>[A]</sup>	0,17	0,51	-0,27	0,57	0,59
2003 à 2009	0,60	0,82	0,55	-0,24	0,66	0,68
2004 à 2010	0,90	1,12	0,81	0,03	0,43	0,45
2005 à 2011	0,89	1,11	0,58	-0,21	0,17	0,19
2006 à 2012	-0,15 <sup>[A]</sup>	0,07	0,50	-0,29	0,74	0,76
2007 à 2013	1,02	1,24	0,58	-0,21	0,12	0,14
2008 à 2014	0,86	1,08	0,33	-0,45	-0,34 <sup>[A]</sup>	-0,32
2009 à 2015	1,23	1,45	0,64	-0,14	-0,05 <sup>[A]</sup>	-0,03

**Remarque :** <sup>[A]</sup> Il n'est pas rare et il est attendu que les études épidémiologiques sur les impacts de la pollution atmosphérique sur la santé produisent des estimations négatives pour certaines périodes, soit par hasard, soit en raison d'un changement de fond.<sup>111</sup>

**Source :** Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 5. Données pour la Figure 5. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par région, Canada, 1996 à 2018**

Années (périodes de 7 ans)	Est du Canada		Centre du Canada		Ouest du Canada	
	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
1996 à 2002	-0,32 <sup>[A]</sup>	0,00	-0,39 <sup>[A]</sup>	0,00	0,69	0,00
1997 à 2003	-0,24 <sup>[A]</sup>	0,08	-0,37 <sup>[A]</sup>	0,02	-0,03 <sup>[A]</sup>	-0,72
1998 à 2004	-0,06 <sup>[A]</sup>	0,26	-0,37 <sup>[A]</sup>	0,02	0,05	-0,64
1999 à 2005	-0,25 <sup>[A]</sup>	0,08	-0,08 <sup>[A]</sup>	0,31	-0,07 <sup>[A]</sup>	-0,77
2000 à 2006	0,62	0,94	-0,22 <sup>[A]</sup>	0,17	0,13	-0,56
2001 à 2007	1,01	1,34	0,34	0,74	0,99	0,30
2002 à 2008	1,72	2,04	0,87	1,26	0,90	0,21
2003 à 2009	1,78	2,10	1,12	1,52	0,91	0,22
2004 à 2010	1,49	1,82	2,09	2,49	0,91	0,22
2005 à 2011	1,64	1,96	1,40	1,80	0,89	0,20
2006 à 2012	1,62	1,94	0,56	0,95	1,69	1,00
2007 à 2013	1,31	1,63	0,46	0,86	1,63	0,94
2008 à 2014	2,81	3,13	-0,36 <sup>[A]</sup>	0,04	2,47	1,78

Années (périodes de 7 ans)	Est du Canada		Centre du Canada		Ouest du Canada	
	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2009 à 2015	2,43	2,75	-0,14 <sup>[A]</sup>	0,25	3,33	2,64
2010 à 2016	1,86	2,19	-0,19 <sup>[A]</sup>	0,21	2,35	1,66
2011 à 2017	0,62	0,94	0,57	0,96	2,47	1,78
2012 à 2018	0,41	0,74	0,53	0,92	2,29	1,60

**Remarque :** <sup>[A]</sup> Il n'est pas rare et il est attendu que les études épidémiologiques sur les impacts de la pollution atmosphérique sur la santé produisent des estimations négatives pour certaines périodes, soit par hasard, soit en raison d'un changement de fond.<sup>111</sup>

**Source :** Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 6. Données pour la Figure 6. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par région, Canada, 2001 à 2018**

Années (périodes de 7 ans)	Est du Canada		Centre du Canada		Ouest du Canada	
	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2001 à 2007	0,71	0,00	0,81	0,00	0,44	0,00
2002 à 2008	1,28	0,57	0,33	-0,48	0,58	0,15

Années (périodes de 7 ans)	Est du Canada		Centre du Canada		Ouest du Canada	
	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2003 à 2009	0,98	0,27	0,20	-0,61	0,62	0,18
2004 à 2010	0,77	0,06	0,41	-0,40	0,77	0,33
2005 à 2011	0,84	0,13	0,35	-0,46	0,71	0,27
2006 à 2012	0,34	-0,38	0,66	-0,15	0,71	0,28
2007 à 2013	0,65	-0,06	1,16	0,35	0,41	-0,03
2008 à 2014	0,75	0,04	0,91	0,10	0,49	0,06
2009 à 2015	0,62	-0,09	0,85	0,04	0,50	0,07
2010 à 2016	0,88	0,16	0,62	-0,19	0,00	-0,44
2011 à 2017	1,04	0,33	0,53	-0,28	-0,25 <sup>[A]</sup>	-0,68
2012 à 2018	0,96	0,24	0,28	-0,53	-0,19 <sup>[A]</sup>	-0,63

**Remarque :** <sup>[A]</sup> Il n'est pas rare et il est attendu que les études épidémiologiques sur les impacts de la pollution atmosphérique sur la santé produisent des estimations négatives pour certaines périodes, soit par hasard, soit en raison d'un changement de fond.<sup>111</sup>

**Source :** Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 7. Données pour la Figure 7. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1990 à 2015**

Années (périodes de 7 ans)	Personnes âgées (≥ 66 ans)		Femmes (≥ 1 an)		Hommes (≥ 1 an)	
	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
1990 à 1996	2,79	0,00	2,92	0,00	3,54	0,00
1991 à 1997	3,24	0,45	3,14	0,23	3,77	0,23
1992 à 1998	2,80	0,01	3,28	0,36	3,43	-0,11
1993 à 1999	3,08	0,29	2,81	-0,11	3,78	0,24
1994 à 2000	2,76	-0,03	2,34	-0,58	3,22	-0,32
1995 à 2001	2,82	0,02	2,47	-0,45	3,02	-0,52
1996 à 2002	2,01	-0,79	2,53	-0,39	2,22	-1,32
1997 à 2003	1,95	-0,84	2,40	-0,52	1,94	-1,60
1998 à 2004	1,82	-0,97	2,16	-0,76	1,58	-1,96
1999 à 2005	1,78	-1,02	2,05	-0,87	1,59	-1,95
2000 à 2006	1,73	-1,06	1,67	-1,25	1,68	-1,86
2001 à 2007	1,63	-1,16	1,15	-1,77	1,66	-1,88
2002 à 2008	2,08	-0,71	1,01	-1,90	1,80	-1,74

Années (périodes de 7 ans)	Personnes âgées (≥ 66 ans)		Femmes (≥ 1 an)		Hommes (≥ 1 an)	
	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2003 à 2009	2,24	-0,55	1,39	-1,53	2,15	-1,39
2004 à 2010	2,64	-0,15	1,30	-1,61	2,26	-1,28
2005 à 2011	2,50	-0,29	1,36	-1,56	2,46	-1,08
2006 à 2012	2,11	-0,68	1,40	-1,52	2,62	-0,92
2007 à 2013	1,54	-1,25	1,48	-1,44	2,45	-1,09
2008 à 2014	1,38	-1,41	0,63	-2,29	2,39	-1,15
2009 à 2015	1,24	-1,55	0,32	-2,60	3,01	-0,53

Source : Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 8. Données pour la Figure 8. Variation du pourcentage de décès attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2015**

Années (périodes de 7 ans)	Personnes âgées (≥ 66 ans)		Femmes (≥ 1 an)		Hommes (≥ 1 an)	
	Risque de décès attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque de décès attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage de décès attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2001 à 2007	1,00	0,00	1,08	0,00	0,55	0,00
2002 à 2008	1,05	0,05	0,94	-0,14	0,64	0,08
2003 à 2009	1,19	0,19	1,09	0,01	0,83	0,28
2004 à 2010	1,07	0,06	1,07	-0,01	0,68	0,13
2005 à 2011	0,85	-0,15	0,88	-0,20	0,53	-0,02
2006 à 2012	0,73	-0,27	0,87	-0,21	0,37	-0,19
2007 à 2013	0,58	-0,42	0,82	-0,26	0,19	-0,36
2008 à 2014	0,43	-0,57	0,64	-0,44	0,07	-0,48
2009 à 2015	0,28	-0,72	0,56	-0,52	0,23	-0,32

**Source :** Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 9. Données pour la Figure 9. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique par âge et par sexe, Canada, 1996 à 2018**

Années (périodes de 7 ans)	Personnes âgées (≥ 66 ans)		Femmes (≥ 1 an)		Hommes (≥ 1 an)	
	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
1996 à 2002	0,25	0,00	0,34	0,00	0,73	0,00
1997 à 2003	0,16	-0,09	0,54	0,21	0,67	-0,06
1998 à 2004	-0,11 <sup>[A]</sup>	-0,37	0,23	-0,11	0,51	-0,22
1999 à 2005	-0,04 <sup>[A]</sup>	-0,29	0,24	-0,10	0,64	-0,09
2000 à 2006	-0,30 <sup>[A]</sup>	-0,56	-0,33 <sup>[A]</sup>	-0,67	0,03	-0,70
2001 à 2007	0,23	-0,03	0,10	-0,24	0,50	-0,23
2002 à 2008	0,77	0,51	0,24	-0,10	0,67	-0,06
2003 à 2009	1,02	0,77	0,63	0,30	0,99	0,26
2004 à 2010	1,55	1,30	0,96	0,62	1,81	1,08
2005 à 2011	0,82	0,56	0,74	0,40	1,36	0,63
2006 à 2012	0,58	0,32	0,11	-0,23	1,34	0,61
2007 à 2013	0,21	-0,04	0,08	-0,25	1,14	0,41
2008 à 2014	0,24	-0,01	-0,04 <sup>[A]</sup>	-0,38	0,88	0,15
2009 à 2015	0,48	0,23	0,29	-0,05	0,80	0,07



Années (périodes de 7 ans)	Personnes âgées (≥ 66 ans)		Femmes (≥ 1 an)		Hommes (≥ 1 an)	
	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'ozone troposphérique (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2010 à 2016	1,00	0,75	1,00	0,66	1,03	0,30
2011 à 2017	1,32	1,07	1,35	1,02	0,96	0,23
2012 à 2018	1,82	1,56	1,38	1,05	1,32	0,59

**Remarque :** <sup>[A]</sup> Il n'est pas rare et il est attendu que les études épidémiologiques sur les impacts de la pollution atmosphérique sur la santé produisent des estimations négatives pour certaines périodes, soit par hasard, soit en raison d'un changement de fond.<sup>111</sup>

**Source :** Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

**Tableau A. 10. Données pour la Figure 10. Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables à l'exposition à court terme aux particules fines par âge et par sexe, Canada, 2001 à 2018**

Années (périodes de 7 ans)	Personnes âgées (≥ 66 ans)		Femmes (≥ 1 an)		Hommes (≥ 1 an)	
	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2001 à 2007	0,44	0,00	0,40	0,00	0,35	0,00
2002 à 2008	0,48	0,04	0,14	-0,26	0,36	0,01
2003 à 2009	0,49	0,05	0,08	-0,32	0,41	0,07
2004 à 2010	0,51	0,07	0,12	-0,28	0,20	-0,14

Années (périodes de 7 ans)	Personnes âgées (≥ 66 ans)		Femmes (≥ 1 an)		Hommes (≥ 1 an)	
	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)	Risque d'hospitalisations attribuables aux particules fines (pourcentage)	Variation du pourcentage d'hospitalisations attribuables aux particules fines (changement par rapport à la première période de 7 ans)
2005 à 2011	0,37	-0,07	-0,06 <sup>[A]</sup>	-0,46	0,11	-0,24
2006 à 2012	0,32	-0,12	0,02	-0,38	0,26	-0,09
2007 à 2013	0,41	-0,04	0,16	-0,24	0,60	0,26
2008 à 2014	0,18	-0,26	0,38	-0,02	0,70	0,36
2009 à 2015	0,19	-0,25	0,38	-0,02	0,58	0,23
2010 à 2016	0,10	-0,34	0,36	-0,04	0,51	0,16
2011 à 2017	0,21	-0,23	0,46	0,06	0,48	0,13
2012 à 2018	0,37	-0,07	0,24	-0,16	0,28	-0,07

**Remarque :** <sup>[A]</sup> Il n'est pas rare et il est attendu que les études épidémiologiques sur les impacts de la pollution atmosphérique sur la santé produisent des estimations négatives pour certaines périodes, soit par hasard, soit en raison d'un changement de fond.<sup>11</sup>

**Source :** Santé Canada (2022) Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Division des études sur la population.

<sup>11</sup> Hernandez, C. et coll. (2022) [The impact of air pollution on COVID-19 incidence, severity, and mortality: A systematic review of studies in Europe and North America](#) (en anglais seulement). Environ Research. 215(1):114155. 10.1016/j.envres.2022.114155 et Orellano, P. et coll. (2020) [Short-term exposure to particulate matter \(PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>\), nitrogen dioxide \(NO<sub>2</sub>\), and ozone \(O<sub>3</sub>\) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis](#) (en anglais seulement). Environ Int. 142:105876. doi: 10.1016/j.envint.2020.105876. Epub, 23 juin 2020. PMID : 32590284. Consulté le 9 novembre 2022.

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement et Changement climatique Canada

Centre de renseignements à la population

12e étage Édifice Fontaine

200 boul. Sacré-Cœur

Gatineau QC K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-938-3860

Courriel : [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca)