



Accord sur la qualité de l'air

Rapport d'étape 2018

La Commission mixte internationale sollicite vos commentaires sur le présent rapport

L'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air a demandé à la Commission mixte internationale (CMI) d'inviter le public à faire part de ses commentaires sur le rapport d'étape préparé par le Comité de la qualité de l'air et d'en fournir un résumé aux gouvernements du Canada et des États-Unis afin de les aider avec la mise en œuvre de l'Accord.

La CMI souhaite connaître votre point de vue sur la version préliminaire du rapport d'étape 2018 tenant compte des importants travaux exécutés par les gouvernements dans le cadre de l'Accord.

- *Que pensez-vous des efforts continus déployés par nos deux pays pour s'attaquer au problème de la qualité de l'air transfrontalier?*
- *Selon vous, à quels enjeux devrait-on accorder la plus haute priorité?*
- *Que pensez-vous de l'information contenue dans le présent rapport?*

La CMI vous invite à lui faire parvenir vos commentaires écrits sur ce document d'ici le 30 juin 2021 en utilisant l'une des méthodes suivantes :

1. En ligne (www.ijc.org/fr/quoi/engagement/consultations)
2. Par courrier électronique (AirQuality@ottawa.ijc.org)
3. Par courrier postal à :

Section canadienne

Secrétaire, Section canadienne
Commission mixte internationale
234, av. Laurier Ouest, 22^e étage
Ottawa (Ontario) K1P 6K6

Section américaine

Secrétaire, section américaine
Commission mixte internationale
1717, L Street, NW, Suite 835
Washington, DC 20006

Dans la version anglaise, on a recours à l'orthographe américaine, sauf pour les noms propres au Canada.

ISSN 1910-5231

Cat. No.: En85-1F-PDF

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement 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

12^e étage, Édifice Fontaine

200, boul. Sacré-Cœur

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 819-938-3860

Sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)

Courriel : ec.enviroinfo.ec@canada.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2020

Also available in English

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
ANNEXE SUR LES PLUIES ACIDES	2
Tendances en matière de dépôts acides	3
Engagements sur le plan des pluies acides et de la réduction des émissions	4
Réductions des émissions de SO ₂	4
Réductions des émissions de NO _x	6
Prévention de la détérioration de la qualité de l'air et protection de la visibilité	9
Surveillance des émissions et de la conformité	11
ANNEXE SUR L'OZONE	13
Concentrations d'ozone dans l'air ambiant dans la région transfrontalière	14
Émissions et tendances des émissions dans la ZGEP	18
Mesures relatives à l'ozone	22
COOPÉRATION ET RECHERCHE SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	25
Inventaires et tendances des émissions	25
Collaboration scientifique	28
Initiative internationale en matière d'évaluation des modèles de la qualité de l'air	28
Projets de Collaboration sur les dépôts d'azote et de soufre	30
CONCLUSION	32
ANNEXE A : LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES	33

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

FIGURES

Figure 1. Dépôts humides annuels de sulfates, 1990	3
Figure 3. Dépôts humides annuels de nitrates, 1990	3
Figure 2. Dépôts humides annuels de sulfates, 2017	3
Figure 4. Dépôts humides annuels de nitrates, 2017	3
Figure 5. Émissions canadiennes totales de SO ₂ , de 1990 à 2017	4
Figure 6. Émissions de SO ₂ à partir des sources visées par la CSAPR et l'ARP, de 1980 à 2017	6
Figure 7. Émissions annuelles de NO _x des sources visées par la CSAPR et l'ARP, de 1990 à 2017	8
Figure 8. Portée visuelle standard annuelle moyenne (km), de 2000 à 2004	10
Figure 9. Portée visuelle standard annuelle moyenne (km), de 2013 à 2017	11
Figure 10. Annexe sur l'ozone – Zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)	14
Figure 11. Concentrations de l'ozone le long de la frontière entre les États-Unis et le Canada (moyenne sur trois ans de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des concentrations maximales quotidiennes sur 8 heures), de 2015 à 2017	15
Figure 12. Moyenne annuelle de la quatrième valeur la plus élevée des concentrations maximales quotidiennes d'ozone sur 8 heures aux sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada, de 1995 à 2017	16
Figure 13. Concentrations moyennes de NO _x sur 1 heure durant la saison de l'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada, de 1995 à 2017	16
Figure 14. Concentrations moyennes de COV sur 24 heures durant la saison de l'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada, de 1995 à 2017	17
Figure 15. Tendances des émissions canadiennes de NO _x dans la ZGEP, de 1990 à 2017	19
Figure 16. Tendances des émissions canadiennes de COV dans la ZGEP, de 1990 à 2017	20
Figure 17. Tendances des émissions américaines de NO _x dans les États de la ZGEP, 1990 à 2017	21
Figure 18. Tendances des émissions américaines de COV dans les États de la ZGEP, de 1990 à 2017	21
Figure 19. Émissions américaines et canadiennes par secteur pour les polluants sélectionnés (2017)	26
Figure 20. Émissions nationales de SO ₂ aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2017	27
Figure 21. Émissions nationales de NO _x aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2017	27
Figure 22. Émissions nationales de COV aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2017	28

TABLEAUX

Tableau 1. Émissions dans la ZGEP en 2017	18
---	----



INTRODUCTION

En 1991, les États-Unis et le Canada ont établi un Accord sur la qualité de l'air (l'Accord) afin de lutter contre la pollution atmosphérique transfrontalière. L'Accord était initialement axé sur la réduction des dépôts acides, ou pluies acides, dans chaque pays et, en 2000, il a été modifié afin de s'attaquer également à la réduction de l'ozone troposphérique. Un comité bilatéral sur la qualité de l'air, établi dans le cadre de l'Accord, est tenu de produire tous les deux ans un rapport d'étape qui souligne les progrès réalisés afin de respecter les engagements pris dans le cadre de l'Accord et qui décrit les efforts continus déployés par les deux pays afin de réduire la pollution atmosphérique transfrontalière. Le présent document est le quatorzième rapport de ce genre dans le cadre de l'Accord.

Travaillant en collaboration en vertu de l'Accord, les deux pays ont réalisé des progrès remarquables dans la réduction des pluies acides et le contrôle de l'ozone dans la région transfrontalière ainsi que dans l'amélioration de l'environnement et de la qualité de l'air pour les citoyens des États-Unis et du Canada. Les réductions importantes des émissions de dioxyde de soufre (SO_2), d'oxydes d'azote (NO_x) et de composés organiques volatils (COV) sont attribuables à des programmes réglementaires et non réglementaires, dont certains sont spécifiquement conçus pour respecter les engagements énoncés dans l'Accord mis en œuvre par les deux pays.

En outre, l'Accord a mis en place un mécanisme, sous la forme de plans de travail, pour la collaboration concernant l'élaboration et la mise en œuvre de règlements harmonisés visant à réduire les émissions de véhicules et de moteurs et à s'attaquer aux émissions du secteur pétrolier et gazier.



ANNEXE SUR LES PLUIES ACIDES

Les dépôts acides, plus communément connus sous le nom de pluie acide, se produisent lorsque les émissions de SO_2 et de NO_x , provenant des centrales électriques, des véhicules et d'autres sources, réagissent dans l'atmosphère (avec de l'eau, de l'oxygène et des oxydants) pour former divers composés acides qui existent sous forme humide (pluie, neige ou brouillard) ou forme sèche (gaz et particules). Ces composés acides peuvent nuire aux écosystèmes aquatiques et terrestres (en particulier aux forêts), à la santé humaine et à la visibilité, ainsi qu'endommager les finitions automobiles, les bâtiments, les ponts et les monuments.

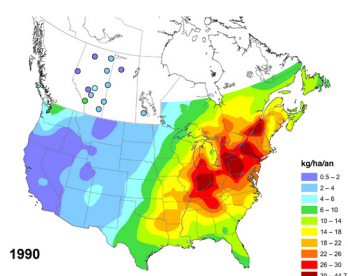
L'annexe sur les pluies acides de l'Accord de 1991 établit les engagements des deux pays afin de réduire les émissions de SO_2 et de NO_x , les principaux précurseurs des pluies acides, provenant de sources fixes et mobiles. L'Accord comprend également des dispositions visant à prévenir la détérioration de la qualité de l'air, à protéger la visibilité et à assurer une surveillance continue des émissions. Les réductions des émissions de SO_2 et de NO_x au Canada et aux États-Unis entre 1990 et 2017 ont entraîné une diminution importante des dépôts humides de sulfate et de nitrate dans la moitié est des deux pays. La mise en œuvre de diverses mesures réglementaires et non réglementaires depuis plus de deux décennies au Canada a considérablement réduit les émissions et les concentrations ambiantes de SO_2 et de NO_x . La mise en œuvre de mesures similaires par les États-Unis, en particulier de programmes réglementaires dans le secteur de l'énergie électrique, a aussi considérablement réduit les émissions et les concentrations ambiantes de SO_2 et de NO_x aux États-Unis.

TENDANCES EN MATIÈRE DE DÉPÔTS ACIDES

Le dépôt humide de sulfates et de nitrates est mesuré par des réseaux de surveillance de la composition chimique des précipitations au Canada et aux États-Unis. Ces mesures, présentées en kilogrammes par hectare par année (kg/ha/année) servent à établir des cartes binationales de distribution spatiale des dépôts humides.

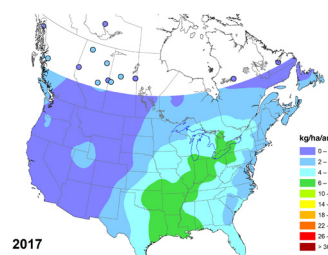
Les figures 1 et 2 montrent les schémas de distribution spatiale des dépôts humides de sulfates ne provenant pas du sel de mer, c'est-à-dire des sulfates mesurés en éliminant la contribution du sulfate provenant du sel de mer, en 1990 et 2017, respectivement, avec des valeurs ponctuelles à des sites moins densément mesurés. Les figures 3 et 4 illustrent la distribution des dépôts humides de nitrates pour ces mêmes années. Le dépôt humide le plus élevé de sulfates et de nitrates pendant la période de 28 ans a toujours été mesuré dans la région des Grands Lacs inférieurs. Le dépôt de sulfates a dépassé 26 kg/ha/an en 1990 sur une grande partie de l'est de l'Amérique du Nord, alors qu'en 2017, aucune région en Amérique du Nord n'a reçu plus de 10 kg/ha/an de sulfates. De même, les dépôts de nitrates ont dépassé 19 kg/ha/an dans de nombreuses régions du nord-est des États-Unis et du sud de l'Ontario et du Québec en 1990, et en 2017, ils étaient inférieurs à 13 kg/ha/an dans toute l'Amérique du Nord, excepté pour une petite zone à l'est du lac Érié, où les dépôts sont néanmoins inférieurs à 16 kg/ha/an.

Figure 1. Dépôts humides annuels de sulfates, 1990



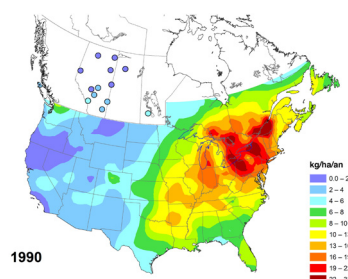
Source : La Base de données nationales sur la chimie atmosphérique (NATChem) et le centre d'analyse (www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/pollution-atmospherique/reseau-surveillance-donnees/base-donnees-nationales-chimie-atmospherique.html) et le National Atmospheric Deposition Program des États-Unis (<http://nadp.slh.wisc.edu/>).

Figure 2. Dépôts humides annuels de sulfates, 2017



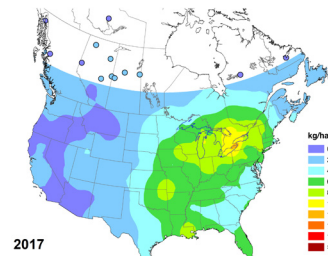
Source : La Base de données nationales sur la chimie atmosphérique (NATChem) et le centre d'analyse (www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/pollution-atmospherique/reseau-surveillance-donnees/base-donnees-nationales-chimie-atmospherique.html) et le National Atmospheric Deposition Program des États-Unis (<http://nadp.slh.wisc.edu/>).

Figure 3. Dépôts humides annuels de nitrates, 1990



Source : La Base de données nationales sur la chimie atmosphérique (NATChem) et le centre d'analyse (www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/pollution-atmospherique/reseau-surveillance-donnees/base-donnees-nationales-chimie-atmospherique.html) et le National Atmospheric Deposition Program des États-Unis (<http://nadp.slh.wisc.edu/>).

Figure 4. Dépôts humides annuels de nitrates, 2017



Source : La Base de données nationales sur la chimie atmosphérique (NATChem) et le centre d'analyse (www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/pollution-atmospherique/reseau-surveillance-donnees/base-donnees-nationales-chimie-atmospherique.html) et le National Atmospheric Deposition Program des États-Unis (<http://nadp.slh.wisc.edu/>).

ENGAGEMENTS SUR LE PLAN DES PLUIES ACIDES ET DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS

Réductions des émissions de SO₂

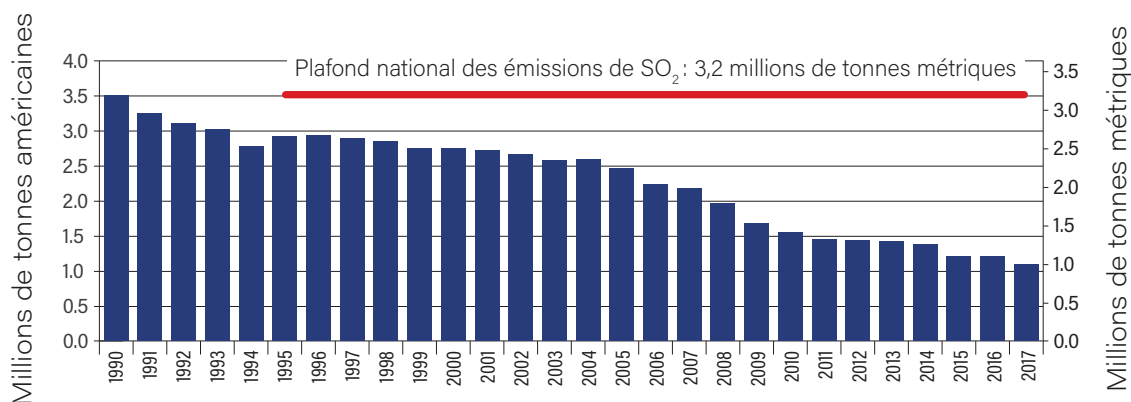


CANADA

Les mesures visant à réduire les émissions de SO₂ comprennent la mise en œuvre de la Stratégie pancanadienne sur les émissions acidifiantes après l'an 2000 qui sert de cadre pour aborder les problèmes liés aux pluies acides. L'objectif de cette stratégie est d'éviter que le dépôt de polluants acidifiants ne détériore encore davantage l'environnement dans l'est du Canada et d'éviter que d'autres régions soient aux prises avec ce problème.

Le Canada a respecté ses engagements en matière de réduction des émissions de SO₂ pris dans le cadre de l'Accord. En 2017, les émissions totales de SO₂ au Canada étaient environ de 955 000 tonnes métriques (1,05 million de tonnes américaines¹), soit environ 71 % de moins que le plafond national de 3,2 millions de tonnes métriques (3,5 millions de tonnes américaines). Le niveau d'émissions de 2017 représente également une réduction de 69 % des émissions totales de SO₂ au Canada par rapport à 1990, où elles avaient été de 3,1 millions de tonnes métriques (3,4 millions de tonnes américaines) [voir la figure 5].

Figure 5. Émissions canadiennes totales de SO₂ de 1990 à 2017



Source : Environnement et Changement climatique Canada, 2019

Les émissions de SO₂ proviennent en majeure partie de trois secteurs industriels : fonte et affinage des métaux non ferreux; production d'énergie électrique au charbon; et pétrole et du gaz en amont, comprenant l'exploration et la production de pétrole brut. Ces trois secteurs ont produit 75 % des émissions nationales de SO₂ en 2017. La majeure partie des réductions globales des niveaux nationaux d'émissions de SO₂ peut être attribuée aux mesures de réduction des émissions de SO₂ mises en œuvre par l'Ontario, principalement la fermeture permanente des installations de production d'énergie électrique au charbon.

¹ Une tonne métrique équivaut à 1,1 tonne américaine.

Bien que le Canada ait réussi à réduire ces polluants acidifiants, de nombreuses régions du Canada sont toujours exposées à des concentrations qui dépassent la capacité des sols et des eaux de surface à neutraliser les dépôts acides, notamment dans l'est du Canada. Le Système canadien de gestion de la qualité de l'air (SGQA) comporte plusieurs mesures pour réduire les émissions de SO₂ et de NO_x provenant de certains secteurs industriels, ce qui réduira également l'incidence des polluants acidifiants sur les sols et les eaux de surface.

★ ÉTATS-UNIS

Les États-Unis ont réussi à respecter leur engagement visant à réduire les émissions de SO₂. L'Acid Rain Program (Programme de lutte contre les pluies acides – ARP) national, la Clean Air Interstate Rule (CAIR) régionale, la Cross State Air Pollution Rule (CSAPR) et la mise à jour de la CSAPR sont des programmes conçus pour réduire les émissions de SO₂ et de NO_x produites par le secteur de l'électricité. Ces programmes ont permis de réduire les émissions de SO₂ de façon considérable depuis 1995. Ces réductions ont été possibles bien que la demande d'électricité soit demeurée relativement stable et ont résulté d'une augmentation continue de l'efficacité, de l'installation de dispositifs antipollution à la fine pointe de la technologie et de la transition vers des carburants à plus faibles émissions. La majeure partie de la réduction des émissions du secteur de l'électricité depuis 2005 découle des premiers incitatifs à la réduction et des niveaux de plafonnement des émissions plus stricts prévus par la CAIR. Le programme de la CAIR concernant les émissions de SO₂ a débuté le 1^{er} janvier 2010 et a été remplacé par la CSAPR concernant les émissions de SO₂ le 1^{er} janvier 2015 ². En mai 2017, la mise en œuvre de la mise à jour de la CSAPR a commencé à réduire davantage les émissions saisonnières de NO_x ³.

Les unités de production d'électricité dans le cadre de l'ARP ont émis 1,2 million de tonnes américaines (1,1 million de tonnes métriques) de SO₂ en 2017, bien en deçà du plafond annuel final de l'ARP qui est de 8,95 millions de tonnes américaines (8,1 millions de tonnes métriques). Les sources visées par le programme ont réduit leurs émissions de 14,4 millions de tonnes américaines (13,1 millions de tonnes métriques, ou 92 %) par rapport au niveau de 1990 et de 16 millions de tonnes américaines (14,5 millions de tonnes métriques, ou 93 %) par rapport au niveau de 1980 (voir la figure 6).

En 2017, les sources visées par le programme de réduction des émissions de SO₂ de la CSAPR et de l'ARP ont réduit leurs émissions de 10,0 millions de tonnes américaines (9,1 millions de tonnes métriques, ou 89 %) par rapport au niveau de 2000 et de 8,9 millions de tonnes américaines (8,1 millions de tonnes métriques, ou 87 %) par rapport au niveau de 2005 (avant la mise en œuvre de la CAIR et de la CSAPR). En 2017, toutes les sources visées par l'ARP et la CSAPR ont émis un total de 1,3 million de tonnes américaines (1,2 million de tonnes métriques) de SO₂.

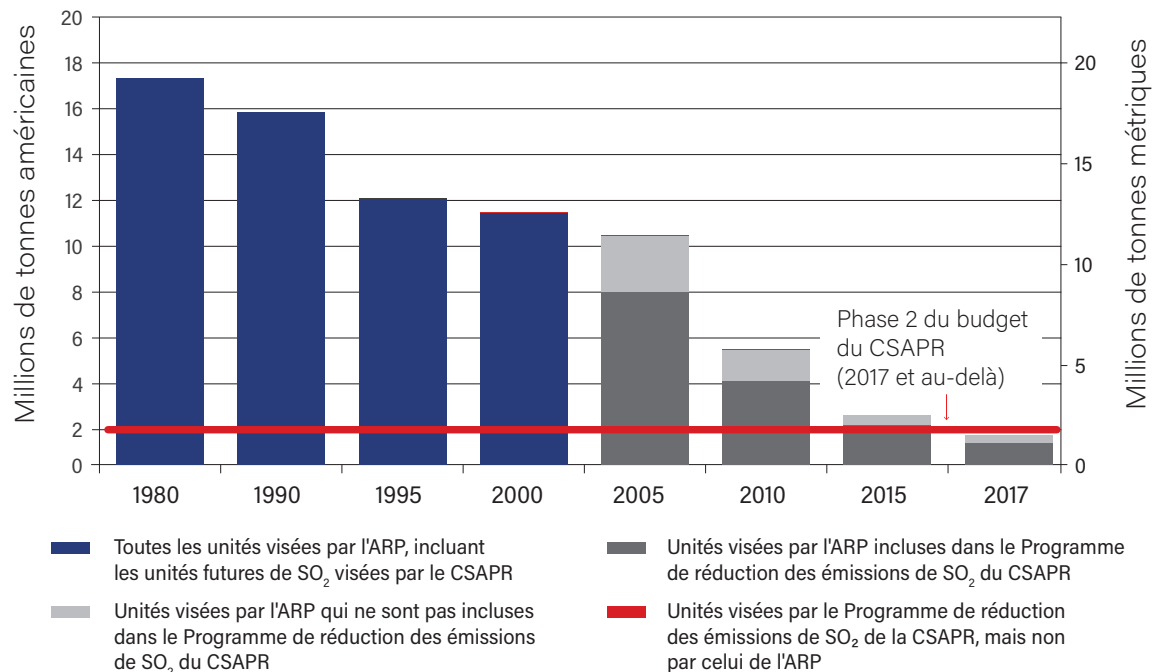
Les émissions annuelles à partir des sources visées par le programme de réduction des émissions de SO₂ de la CSAPR sont passées de 7,7 millions de tonnes américaines (7,0 millions de tonnes métriques) en 2005 à 0,8 million de tonnes américaines (0,7 million de tonnes métriques) en 2017, soit une réduction de 90 %. En 2017, les émissions de SO₂ étaient d'environ 1,2 million de tonnes américaines (1,1 million de tonnes métriques) au-dessous du bilan d'émissions régionales de la CSAPR.

Outre le secteur de la production d'électricité, les réductions des émissions d'autres sources non visées par l'ARP ou la CSAPR, notamment les chaudières industrielles et commerciales, et l'industrie du raffinage ont contribué à la réduction globale des émissions annuelles de SO₂. Les émissions nationales de SO₂ de toutes les sources sont passées de 23,1 millions de tonnes américaines (20,9 millions de tonnes métriques) en 1990 à 2,7 millions de tonnes américaines (2,4 millions de tonnes métriques) en 2017, soit une réduction de 88 %.

² Consulter la page www.epa.gov/csapr pour avoir davantage d'information sur le programme de la CSAPR.

³ Consulter la page www.epa.gov/airmarkets/final-cross-state-air-pollution-rule-update pour avoir davantage d'information sur la mise à jour du programme de la CSAPR.

Figure 6. Émissions de SO₂ à partir des sources visées par la CSAPR et l'ARP, de 1980 à 2017



Remarque : Pour les unités de la CSAPR qui ne sont pas visées par l'ARP, les émissions annuelles de SO₂ de 2015 ont été appliquées rétroactivement pour chaque année pré-CSAPR suivant l'année au cours de laquelle l'unité est entrée en service. Il existe quelques sources qui sont visées par la CSAPR, mais pas par l'ARP. Les émissions provenant de ces sources représentent environ 1 % des émissions totales et ne sont pas facilement visibles sur le graphique entier.

Source : EPA, 2019

Réductions des émissions de NO_x



CANADA

Le Canada a respecté son engagement de réduire de 100 000 tonnes métriques (110 000 tonnes américaines) les émissions de NO_x générées par les centrales électriques, les grands appareils de combustion et les fonderies par rapport aux 970 000 tonnes métriques (1,1 million de tonnes américaines) prévues. Cet engagement était fondé sur une prévision de 1985 des émissions de NO_x en 2005.

Les émissions de NO_x de toutes les sources industrielles, notamment les émissions provenant de la production d'énergie électrique, s'élevaient à 772 474⁴ tonnes métriques (851 505 tonnes américaines) en 2017. Les sources liées au transport ont contribué à 52 % des émissions totales canadiennes de NO_x en 2017, le reste étant attribuable à l'industrie pétrolière en amont (26 %), aux centrales électriques (8 %) et à d'autres sources. Le Canada continue d'élaborer des programmes pour réduire davantage les émissions de NO_x à l'échelle nationale. En juin 2016, le Canada a publié le *Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques* pour limiter la quantité de NO_x émis par les chaudières, les fours et les moteurs fixes à combustible gazeux et pour limiter les quantités de NO_x et de SO₂ émises par les installations de production de ciment. Ce règlement établit les normes nationales obligatoires du Canada sur les émissions de polluants atmosphériques à l'intention des principales installations industrielles. Le règlement réduira de manière importante les émissions qui contribuent aux pluies acides et au smog. Les analyses d'ECCC prévoient que le règlement entraînera une réduction de 2,0 millions de tonnes métriques (2,2 millions de tonnes américaines) de

⁴ Le total comprend les émissions de NO_x provenant des industries du minerai et des minéraux, de l'industrie pétrolière et gazière, de la production d'électricité et de la fabrication.

NO_x au cours des 19 premières années (ce qui équivaut à retirer l'ensemble des automobiles et des camions de la circulation pendant environ 12 ans). Ces exigences en matière d'émissions industrielles sont un élément clé du SGQA.

En janvier 2020, des limites d'intensité des émissions de NO_x et de SO₂ des installations de fabrication de ciment sont entrées en vigueur. Les limites d'intensité des émissions de NO_x pour les nouveaux moteurs fixes à combustible gazeux (≥ 75 kW) sont entrées en vigueur en 2016. Les limites pour les moteurs fixes à combustible gazeux existants (≥ 250 kW) seront mises en œuvre progressivement à compter de 2021, et les limites définitives entreront en vigueur d'ici 2026. Le règlement offre de multiples possibilités de conformité aux entités réglementées pour atteindre la limite. Enfin, des limites réglementées ont été établies pour les chaudières et les fours industriels à combustible gazeux neufs et existants ($\geq 10,5$ GJ/heure). Depuis juin 2019, les limites d'intensité des émissions sont pleinement en vigueur pour les chaudières et fours modernes et de transition. Les limites seront mises en place graduellement pour les chaudières et les fours préexistants en fonction de leur classification actuelle. Ces limites doivent être respectées d'ici 2026 pour les chaudières et les fours de classe 80 et d'ici 2036 pour les chaudières et les fours de classe 70. La plupart des entités réglementées se sont inscrites (moteurs, chaudières et fours) ou ont rempli les premières exigences de déclaration (ciment).

★ ÉTATS-UNIS

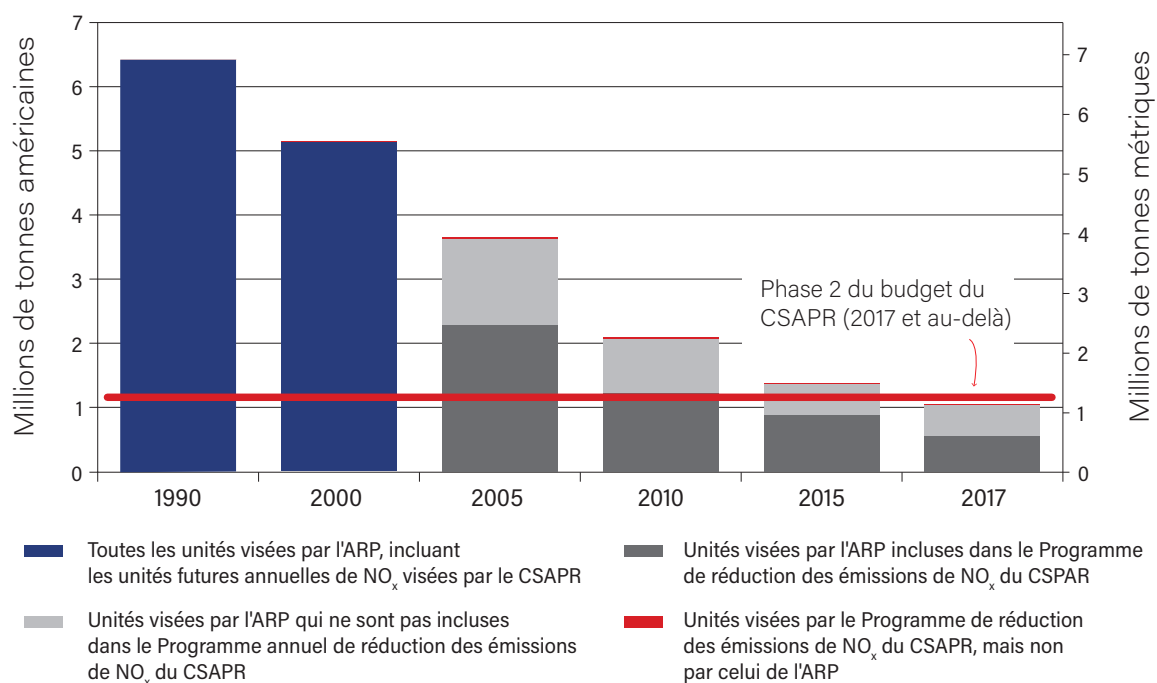
Les États-Unis ont respecté leur engagement visant à réduire les émissions de NO_x. Pour s'attaquer aux émissions de NO_x, le programme sur les émissions de NO_x de l'ARP prévoit une réduction des émissions de NO_x basée sur le volume pour les unités de production d'électricité alimentées au charbon, tandis que la CSAPR réalise des réductions d'émissions grâce à un programme d'échange de quotas axés sur le marché pour les unités de production d'électricité alimentées au charbon. Dans l'ensemble, les émissions de NO_x ont diminué de façon spectaculaire dans le cadre de l'ARP, de l'ancien NO_x Budget Trading Program (NBP), du programme de réduction des émissions de NO_x de la CAIR et du programme de la CSAPR, la majeure partie des réductions provenant des unités alimentées au charbon. D'autres programmes, comme les programmes régionaux et nationaux de contrôle des émissions de NO_x, ont également contribué de manière importante aux réductions annuelles d'émissions de NO_x réalisées par les sources en 2017.

En 2017, les sources visées par le programme de réduction des émissions de NO_x de la CSAPR et de l'ARP ont réduit leurs émissions de 5,4 millions de tonnes américaines (4,9 millions de tonnes métriques) ou 84 % par rapport au niveau de 1990, de 4,1 millions de tonnes américaines (3,7 millions de tonnes métriques) ou 80 % par rapport au niveau de 2000 et de 2,6 millions de tonnes américaines (2,4 millions de tonnes métriques) ou 72 % par rapport au niveau de 2005. En 2017, toutes les sources visées par l'ARP et la CSAPR ont émis un total de 1,1 million de tonnes américaines de NO_x (voir la figure 7).

Les émissions annuelles de NO_x des sources visées par le programme de réduction des émissions de NO_x de la CSAPR uniquement sont passées de 2,3 millions de tonnes américaines (2,1 millions de tonnes métriques) en 2005 à 580 000 tonnes américaines (530 000 tonnes métriques) en 2017, soit une réduction de 75 %. Pour un complément d'information sur les programmes de réduction des émissions de NO_x des États-Unis, allez à www.epa.gov/airmarkets.

En plus de l'ARP et de la CAIR, les autres programmes de réduction des émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone ou annuels, ainsi que les programmes étatiques de contrôle des émissions de NO_x ont grandement contribué aux réductions des émissions de NO_x des sources visées en 2017. Les émissions annuelles de NO_x du secteur de l'électricité et de toutes les autres sources sont passées de 25,2 millions de tonnes américaines (22,8 millions de tonnes métriques) en 1990 à 10,7 millions de tonnes américaines (9,7 millions de tonnes métriques) en 2017, soit une réduction de 58 %.

Figure 7. Émissions annuelles de NO_x des sources visées par la CSAPR et l'ARP, de 1990 à 2017



Remarque : Pour les unités de la CSAPR qui ne sont pas visées par l'ARP, les émissions annuelles de NO_x de 2015 ont été appliquées rétroactivement pour chaque année pré-CSAPR suivant l'année au cours de laquelle l'unité est entrée en service. Il existe quelques sources qui sont visées par la CSAPR, mais pas par l'ARP. Les émissions provenant de ces sources représentent environ 1 % des émissions totales et ne sont pas facilement visibles sur le graphique entier.

Source : EPA, 2019

Prévention de la détérioration de la qualité de l'air et protection de la visibilité



CANADA

Le Canada a poursuivi son engagement de prévenir la détérioration de la qualité de l'air et de protéger la visibilité en mettant en œuvre la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE (1999)] et la *Loi sur l'évaluation d'impact (2019)* tout en suivant les principes d'amélioration continue et de protection des régions non polluées. Ces principes sont inclus dans le SGQA canadien et dans les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) associées.

Le Comité de coordination de la visibilité de la Colombie-Britannique (CCVCB) poursuit l'élaboration d'un cadre de gestion de la visibilité pour la vallée du bas Fraser dans le sud ouest de la Colombie-Britannique. Le travail de modélisation réalisé par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a renforcé les connaissances scientifiques sur la qualité visuelle de l'air, y compris la mise au point d'un modèle statistique pour estimer l'extinction de la lumière à partir des mesures de qualité de l'air de routine et des recherches sur l'incidence des scénarios de réduction des émissions sur la visibilité. Ce travail de modélisation a guidé les décisions politiques visant à améliorer la qualité visuelle de l'air.

Le ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique s'est associé à Metro Vancouver pour charger un chercheur en durabilité de l'Université de la Colombie-Britannique d'élaborer un rapport de recherche sur la qualité visuelle de l'air dans la vallée du bas Fraser. Le rapport, tout juste terminé, résume les conclusions de l'étude pilote sur la qualité visuelle de l'air dans la vallée du bas Fraser, qui sert également de base à la rédaction du rapport final du CCVCB. Une analyse approfondie des données sera effectuée, et le rapport final du CCVCB sera accompagné de conclusions et de recommandations globales. Une réunion du CCVCB est prévue pour 2020, au cours de laquelle les résultats de l'analyse des données seront présentés et les activités futures feront l'objet de discussions. Le rapport relatif à l'étude pilote peut être consulté à l'adresse suivante :

https://sustain.ubc.ca/sites/default/files/2019-37_Lower%20Fraser%20Valley%20Visual%20Air_RavaniCecato.pdf.



ÉTATS-UNIS

Les États-Unis poursuivent l'atteinte de leur engagement en matière de qualité de l'air et de protection de la visibilité par l'entremise de plusieurs programmes de la Clean Air Act, y compris le *New Source Review* (NSR) et le *Regional Haze Program*. Le programme NSR exige que les sources nouvelles ou modifiées obtiennent des permis préalables à la construction dans les secteurs qui respectent les normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant (NAAQS) [c.-à-d. les secteurs de conformité] et dans ceux qui dépassent les NAAQS (c.-à-d. les secteurs de non-conformité). Les permis délivrés par le NSR pour les sources principales dans les secteurs de non-conformité exigent des contrôles de la pollution de l'air satisfaisant au plus bas taux d'émission réalisable et des réductions compensatoires des émissions. Les réductions compensatoires sont des réductions d'émissions réelles, généralement réalisées par des sources situées à proximité d'une source ou d'une modification proposée, qui compensent l'augmentation des émissions proposées et fournissent un avantage net pour la qualité de l'air.

Les permis du NSR pour les sources principales dans les secteurs de conformité sont connus sous le nom de permis de prévention de détérioration importante (PSD) et exigent des contrôles de la pollution atmosphérique qui emploient les meilleures techniques antipollution existantes, ainsi qu'une démonstration que les émissions du projet ne causeront pas ou ne constitueront pas une violation des limites des NAAQS ou du programme PSD. Le programme PSD protège aussi la qualité de l'air et la visibilité dans les zones de catégorie I (c. à d. les parcs nationaux de plus de 6 000 acres et les réserves naturelles de plus de 5 000 acres). Le programme du NSR exige également des permis préalables à la construction pour les plus petites sources de pollution atmosphérique au moyen du programme du NSR pour source mineure. Les exigences pour l'obtention d'un permis NSR pour source mineure sont généralement moins normatives que celles pour un permis NSR pour source principale.

La *Clean Air Act* a pour objectif d'améliorer la visibilité dans les 156 zones de catégorie I du pays et de rétablir les conditions de visibilité qui régnaient avant la pollution atmosphérique d'origine humaine dans ces régions. En janvier 2017, l'Environmental Protection Agency (Agence de protection de l'environnement) des États Unis (EPA) a finalisé les modifications apportées à la Regional Haze Rule, lesquelles comprenaient la révision de certaines parties de la règle de protection de la visibilité promulguée en 1980 et de la Regional Haze Rule promulguée en 1999. Le Regional Haze Program est divisé en périodes de mise en œuvre itératives de 10 ans avec pour objectif d'atteindre les conditions naturelles d'ici 2064. La *Clean Air Act* exige que les États élaborent une stratégie à long terme en vue de réaliser des « progrès raisonnables » vers l'atteinte de l'objectif de visibilité nationale. Les premiers plans requis devaient porter principalement sur une exigence ponctuelle de meilleure technologie antipollution disponible (MTAD) qui s'appliquait à certaines sources fixes plus anciennes et plus importantes de polluants ayant une incidence sur la visibilité. Le premier plan et les plans subséquents doivent comprendre les mesures nécessaires pour réaliser des progrès raisonnables vers l'atteinte de l'objectif national. Pour un complément d'information sur le Regional Haze Program de l'EPA, consultez le site : www.epa.gov/visibility.

Les figures 8 et 9 illustrent la « portée visuelle standard » annuelle moyenne aux États-Unis, pour la période de 2000 à 2004 et de 2013 à 2017, respectivement. La « portée visuelle standard » est la plus grande distance à laquelle un objet foncé de grande taille est visible lorsqu'il fait jour. Elle est calculée à partir de données sur les particules à granulométrie fine et grossière fournies par le réseau IMPROVE (Interagency Monitoring of Protected Visual Environments). Plus il y a de particules, plus la portée visuelle est réduite. Entre les périodes de 2000 à 2004 et de 2013 à 2017, la portée visuelle a augmenté dans l'ensemble des États-Unis, la plus forte augmentation ayant eu lieu dans l'est du pays. En l'absence de pollution d'origine humaine, la portée visuelle est de l'ordre de 80 à 140 km (50 à 90 milles) dans l'est des États-Unis et de 180 à 240 km (110 à 150 milles) dans l'ouest. Pour un complément d'information sur le programme IMPROVE et la visibilité dans les parcs nationaux américains, consultez le site <http://vista.cira.colostate.edu/improve/>.

Figure 8. Portée visuelle standard annuelle moyenne (km), de 2000 à 2004

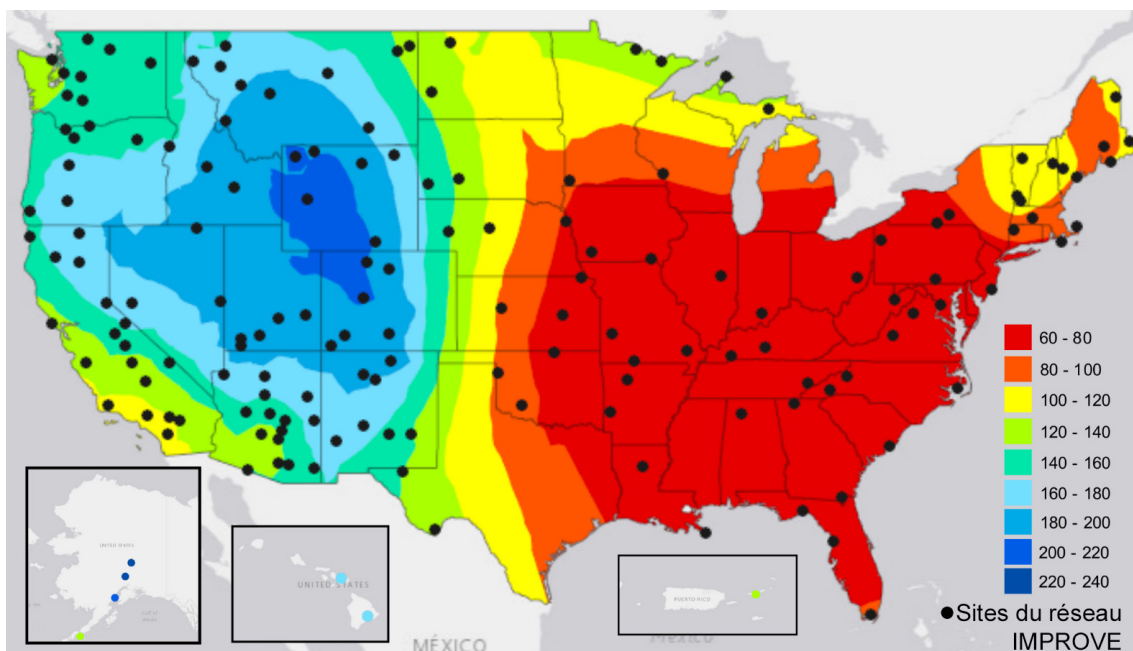
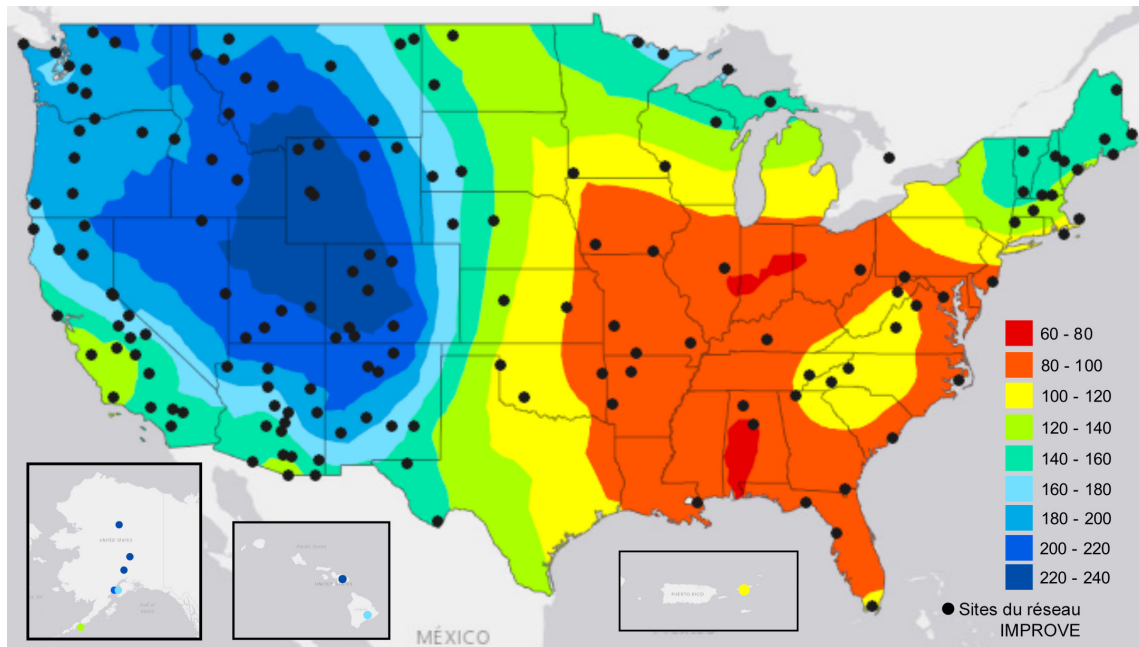


Figure 9. Portée visuelle standard annuelle moyenne (km), de 2013 à 2017



Source : Service national des parcs des États-Unis, 2019 (données tirées du site Web du réseau IMPROVE : <http://vista.cira.colostate.edu/improve/>)

Surveillance des émissions et de la conformité

Les engagements pris dans l'Accord exigent que le Canada et les États-Unis effectuent une surveillance continue des émissions ou utilisent des méthodes d'efficacité comparable pour estimer les émissions de certaines unités du secteur de l'électricité. Les deux pays respectent ces engagements en utilisant des systèmes de surveillance continue des émissions (SSCE) et des programmes de rapports rigoureux. Le Canada et les États-Unis surveillent chacun plus de 90 % des émissions admissibles de SO₂ avec les SSEC.



CANADA

Le Canada continue de respecter ses engagements consistant à estimer et à surveiller les émissions de NO_x et de SO₂ produites par les nouvelles unités de production d'électricité et les unités existantes d'une puissance supérieure à 25 mégawatts. Depuis la fin des années 1990, des SSEC, ou d'autres méthodes de surveillance comparables, sont largement utilisés par le secteur des services d'électricité du Canada. À l'heure actuelle, presque toutes les anciennes et nouvelles centrales thermiques à charge de base alimentées aux combustibles fossiles et les turbines au gaz naturel affichant des taux d'émission élevés sont dotées de SSCE. Les centrales au charbon, constituent la plus importantes sources d'émissions du secteur, sont dotées de systèmes de surveillance continue des émissions de SO₂ et de NO_x à plus de 93 % de leur capacité totale. De plus, dans le cadre du programme de déclaration obligatoire de l'Inventaire national des rejets de polluants du Canada, les centrales électriques sont tenues de déclarer chaque année leurs émissions de polluants atmosphériques, dont le SO₂ et les NO_x. Les SSCE sont également utilisés comme méthode de vérification pour démontrer plusieurs aspects de la conformité au *Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques*.

★ ÉTATS-UNIS

L'EPA a élaboré des procédures détaillées pour s'assurer que les sources surveillent et déclarent les émissions avec un haut degré de précision, d'exactitude, de fiabilité et de cohérence. La plupart des émissions de SO₂, de dioxyde de carbone (CO₂) et de NO_x sont mesurées avec un SSCE, qui surveille des renseignements importants comme la quantité de polluants rejetée par une cheminée (concentration de polluants) et la vitesse à laquelle les émissions se produisent. En 2018, les SSCE ont mesuré plus de 99 % des émissions de SO₂, issues de sources visées par les programmes de la CSAPR, dont 100 % des émissions provenant des centrales au charbon.

En outre, d'autres sources d'émission importantes équipées de dispositifs de lutte contre la pollution sont réglementées en vertu de la règle de la Compliance Assurance Monitoring. Cette règle établit des critères en matière de surveillance, de déclaration et de tenue de dossiers auxquels une source devrait se conformer pour fournir une assurance raisonnable de la conformité aux limites et aux normes d'émission. L'EPA vérifie soigneusement l'intégralité, la qualité et l'intégrité des données de surveillance. En plus des vérifications électroniques, l'EPA effectue des vérifications ciblées sur place des sources qui déclarent des données douteuses.

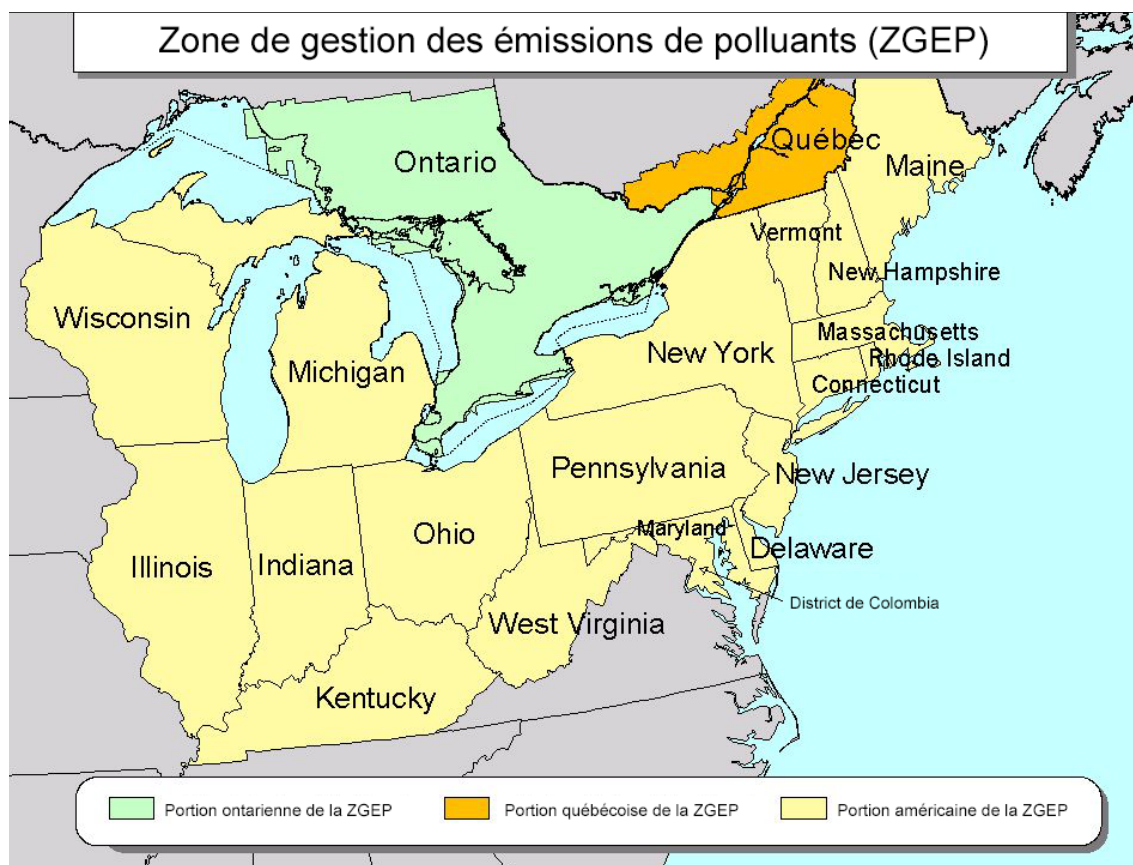


ANNEXE SUR L'OZONE

L'ozone troposphérique est un polluant qui se forme lorsque les émissions de NO_x de COV et d'autres polluants réagissent dans l'atmosphère la lumière du soleil. Les automobiles, les camions, les autobus, les moteurs, les usines, les centrales électriques et les produits comme les solvants et les peintures sont parmi les principales sources d'émissions d'ozone produites par l'homme. Une composante clé du smog, l'ozone troposphérique peut causer ou exacerber les maladies respiratoires et est particulièrement nocif pour les jeunes enfants, les personnes âgées et les personnes souffrant d'asthme et de bronchite chronique. L'exposition à l'ozone troposphérique peut endommager la végétation, réduire la croissance et avoir d'autres effets néfastes sur les plantes et les arbres. Cela peut les rendre plus susceptibles d'être attaqués par des insectes et des maladies et réduire leur capacité à résister aux sécheresses, aux tempêtes de vent et aux stress causés par l'activité humaine comme les pluies acides.

L'Annexe sur l'ozone, ajoutée à l'Accord en 2000, oblige les États-Unis et le Canada à s'attaquer au problème de l'ozone troposphérique transfrontalier en réduisant les émissions de NO_x et de COV, les précurseurs de l'ozone, provenant de sources fixes et mobiles ainsi que des solvants, de la peinture et d'autres produits de consommation. Les engagements s'appliquent à une région définie des deux pays appelée Zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP), qui comprend le centre et le sud de l'Ontario, le sud du Québec, 18 États américains et le District de Columbia, région où la réduction des émissions est la plus essentielle afin de réduire les flux transfrontaliers d'ozone (voir la figure 10).

Figure 10. Annexe sur l'ozone – Zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)



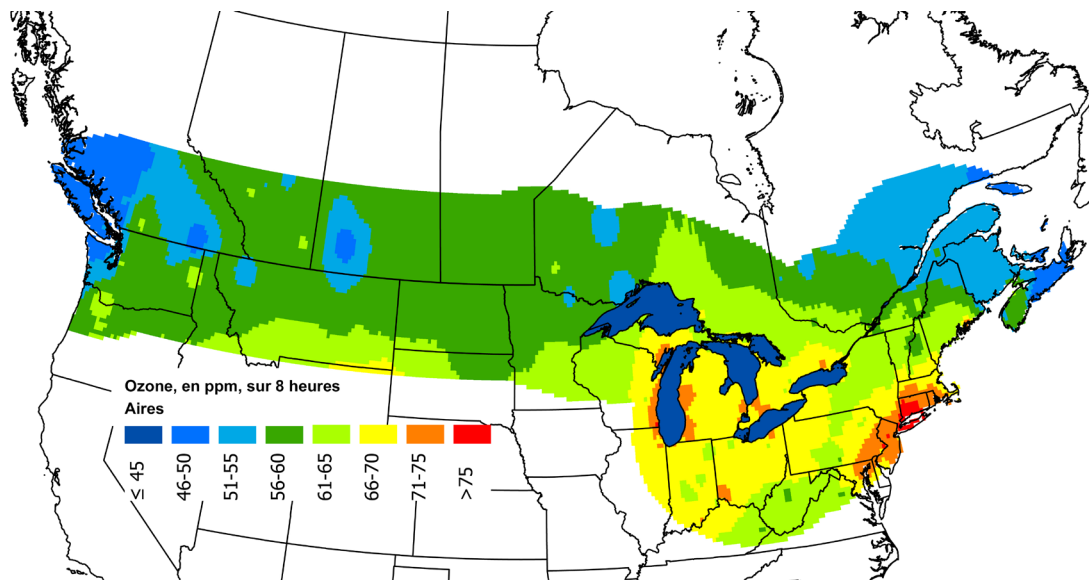
CONCENTRATIONS D'OZONE DANS L'AIR AMBIANT DANS LA RÉGION TRANSFRONTALIÈRE

Les concentrations d'ozone dans l'air ambiant de la ZGEP ont progressivement diminué depuis 1995. On a noté des tendances semblables pour la concentration de NO_x et de COV. La réduction des concentrations d'ozone est en partie attribuable aux programmes réglementaires et non réglementaires conçus pour répondre aux engagements en matière de réduction des émissions décrits dans l'annexe sur l'ozone et aux programmes conçus par le Canada et les États-Unis chacun de leur côté pour atteindre les objectifs du programme.

La figure 11 illustre les concentrations d'ozone dans la région frontalière – sites situés à moins de 500 km (310 milles) de la frontière entre les États-Unis et le Canada. La figure montre que les concentrations d'ozone les plus élevées sont observées dans la région des Grands Lacs et le long de la côte est des États-Unis. Les valeurs les plus basses sont généralement observées dans l'ouest du Canada et l'est du Canada. Les concentrations sont généralement plus élevées dans les zones urbaines et sous le vent des régions urbaines. La figure illustre le schéma régional des concentrations d'ozone. L'ozone est représenté sur cette figure comme une moyenne de trois ans (2015-2017) de la quatrième concentration annuelle quotidienne maximale sur 8 heures, en parties par milliard (ppm) par volume.

Seuls les sites qui satisfaisaient aux exigences d'exhaustivité des données (les sites utilisés présentaient au moins 75 % de toutes les valeurs quotidiennes possibles pendant les périodes de surveillance de l'ozone désignées par l'EPA) ont été utilisés pour élaborer cette carte.

Figure 11. Concentrations de l'ozone le long de la frontière entre les États-Unis et le Canada (moyenne sur trois ans de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des concentrations maximales quotidiennes sur 8 heures), de 2015 à 2017

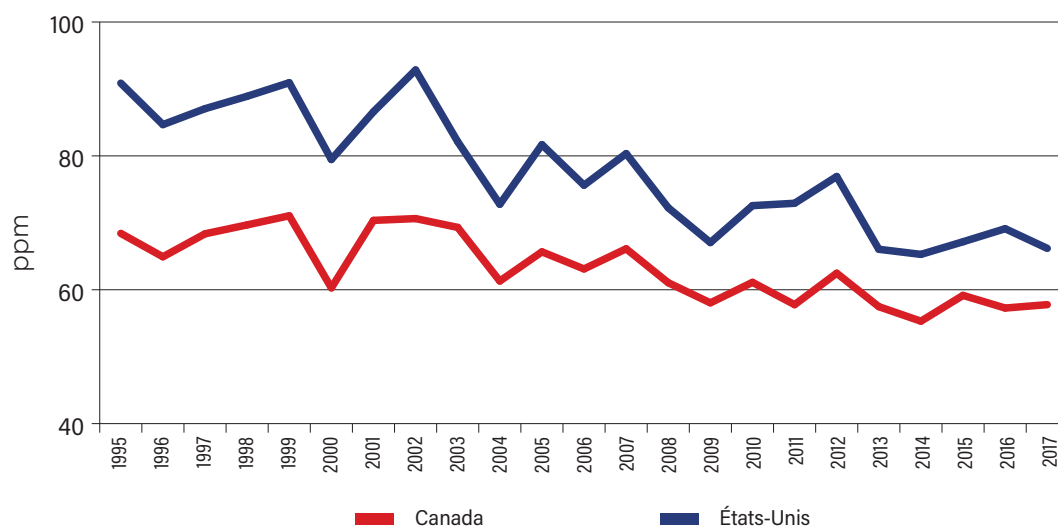


Remarque : Les données sont les moyennes de la quatrième concentration journalière la plus élevée des années de 2015 à 2017, la valeur quotidienne étant la moyenne mobile la plus élevée sur 8 heures pour la journée.

Sources : Base de données canadiennes du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique d'Environnement et Changement climatique Canada, 2019 (<http://data.ec.gc.ca/data/air/monitor/national-air-pollution-surveillance-naps-program/?lang=fr>). Air Quality System Data Mart de l'Environmental Protection Agency des États-Unis (www.epa.gov/airdata).

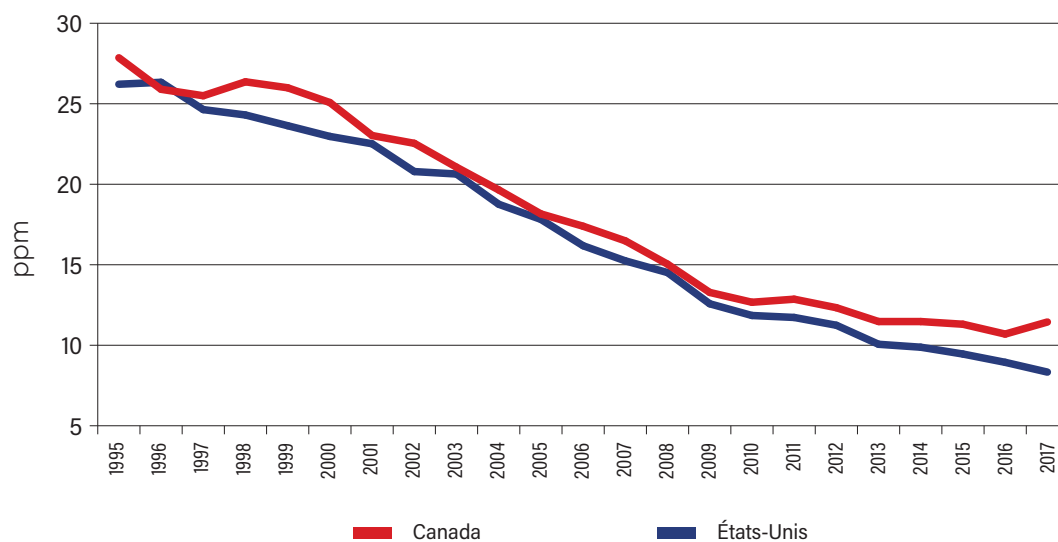
La figure 12 montre la tendance des concentrations d'ozone rapportée comme la moyenne annuelle de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures, aux sites situés à moins de 500 km de la frontière États Unis–Canada pour les années 1995 à 2017. Les tendances relatives aux concentrations de NO_x et de COV pour la même période sont présentées aux figures 13 et 14. Les concentrations de NO_x et de COV dans l'air ambiant reflètent les réductions importantes des émissions de ces précurseurs de l'ozone. Les concentrations d'ozone reflètent non seulement les concentrations de précurseurs, mais aussi les conditions météorologiques propices à la formation d'ozone. Bien que certaines concentrations d'ozone parmi les plus basses soient associées à des étés frais et pluvieux (2004, 2009, 2014), les concentrations d'ozone sont principalement attribuables aux programmes de réduction des émissions décrits dans ce rapport.

Figure 12. Moyenne annuelle de la quatrième valeur la plus élevée des concentrations maximales quotidiennes d'ozone sur 8 heures aux sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada, de 1995 à 2017



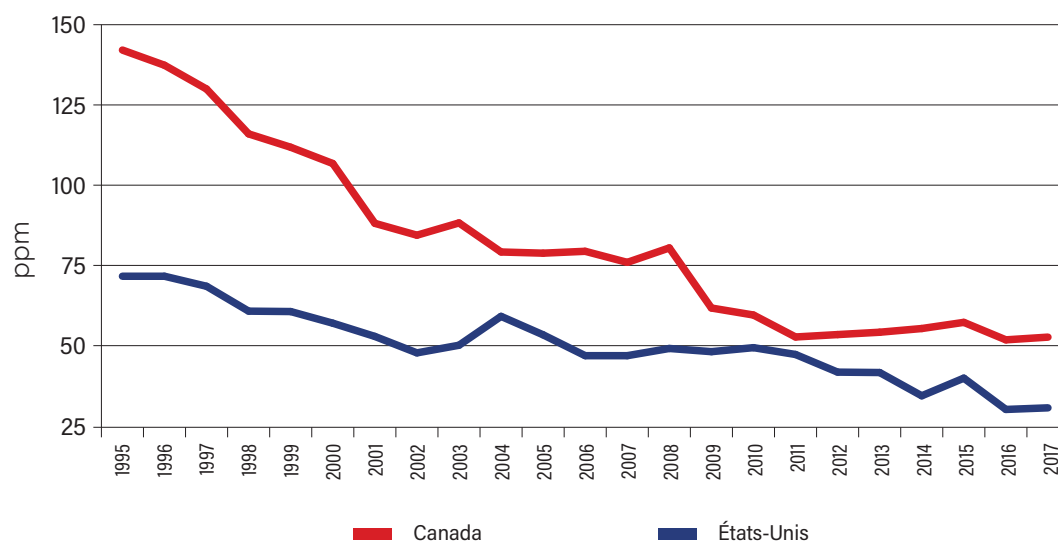
Source : EPA des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada, 2019.

Figure 13. Concentrations moyennes de NO_x sur 1 heure durant la saison de l'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada, de 1995 à 2017



Source : EPA des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada, 2019

Figure 14. Concentrations moyennes de COV sur 24 heures durant la saison de l'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada, de 1995 à 2017



Source : EPA des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada, 2019

ÉMISSIONS ET TENDANCES DES ÉMISSIONS DANS LA ZGEP

Le tableau 1 montre les émissions canadiennes et américaines dans la ZGEP pour l'année 2017. Dans la ZGEP canadienne, les secteurs qui contribuent le plus aux émissions annuelles de NO_x de la région sont le transport routier et non routier. Les secteurs qui contribuent le plus aux NO_x dans la ZGEP canadienne et américaine sont le transport et les sources industrielles. Les secteurs prédominants qui contribuent aux émissions annuelles de COV dans la ZGEP canadienne sont les procédés d'utilisation des solvants et la combustion de carburants à des fins non industrielles. Le transport et l'utilisation des solvants sont les secteurs prédominants responsables des émissions de COV dans la ZGEP des États-Unis.

Tableau 1. Émissions dans la ZGEP en 2017

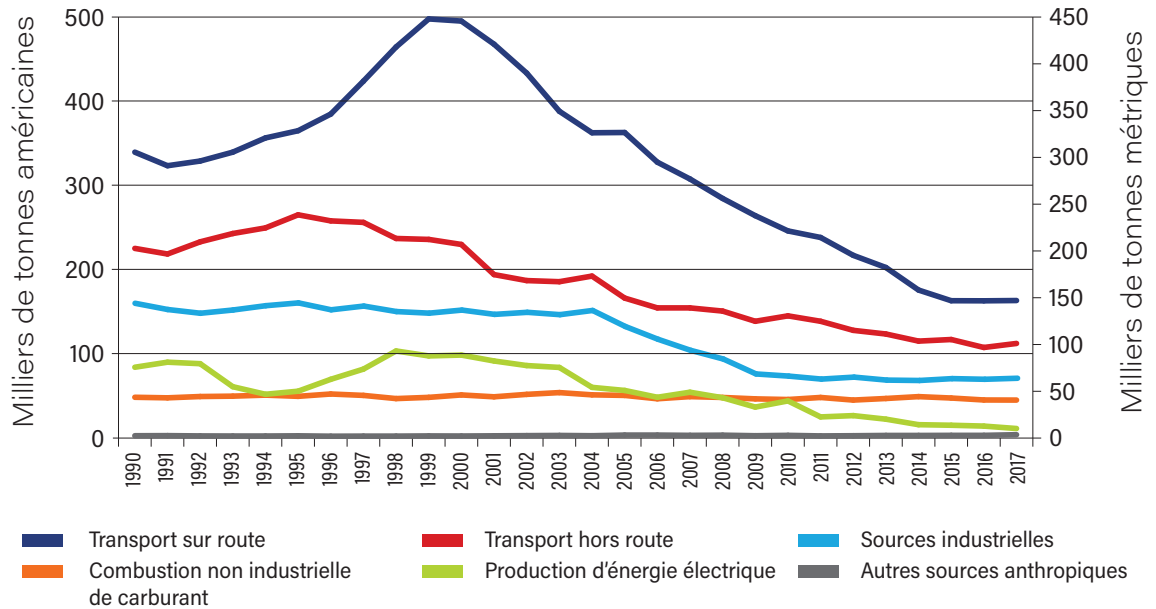
Catégorie d'émissions	Année 2017				Saison de l'ozone de 2017			
	NO _x		COV		NO _x		COV	
	1 000 tonnes américaines	1000 tonnes métriques	1 000 tonnes américaines	1000 tonnes métriques	1000 tonnes américaines	1000 tonnes métriques	1000 tonnes américaines	1000 tonnes métriques
Partie canadienne de la ZGEP : Émissions annuelles et émissions pendant la saison de l'ozone								
Sources industrielles	69	63	58	52	30	27	24	22
Combustion de carburants à des fins non industrielles	45	41	136	123	12	11	18	16
Production d'énergie électrique	11	10	0	0	4	4	0	0
Transport routier	162	147	61	55	64	58	25	22
Transport non routier	125	114	71	65	61	55	28	25
Utilisation de solvants	0	0	197	179	0	0	84	76
Autres sources anthropiques	4	4	80	72	2	2	40	36
Feux de forêt	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Émissions biogéniques	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTAUX	416	378	603	547	172	156	218	198
TOTAUX sans les feux de forêt et les émissions biogéniques	416	378	603	547	172	156	218	198
ZGEP des États-Unis : Émissions annuelles et émissions pendant la saison de l'ozone								
Sources industrielles	530	481	496	450	221	200	207	188
Combustion de carburants à des fins non industrielles	315	286	185	168	131	119	77	70
Production d'énergie électrique	337	306	13	12	141	128	5	5
Transport routier	1 041	944	534	484	434	394	223	202
Transport non routier	796	722	674	611	332	301	281	255
Utilisation de solvants	0	0	1160	1052	0	0	484	439
Autres sources anthropiques	59	54	503	456	25	23	210	191
Feux de forêt	6	6	109	99	3	3	45	41
Émissions biogéniques	145	132	4 671	4 237	60	54	1 948	1 767
TOTAUX	3 229	2 931	8 345	7 569	1 347	1 222	3 480	3 158
TOTAUX sans les feux de forêt et les émissions biogéniques	3 078	2 793	3 565	3 233	1 284	1 165	1 487	1 350

Remarque : Les tonnes américaines et les tonnes métriques sont arrondies au millier le plus proche. Les totaux en lignes peuvent ne pas correspondre à la somme des différentes colonnes.

Source : Environnement et Changement climatique et EPA des É.-U., 2019.

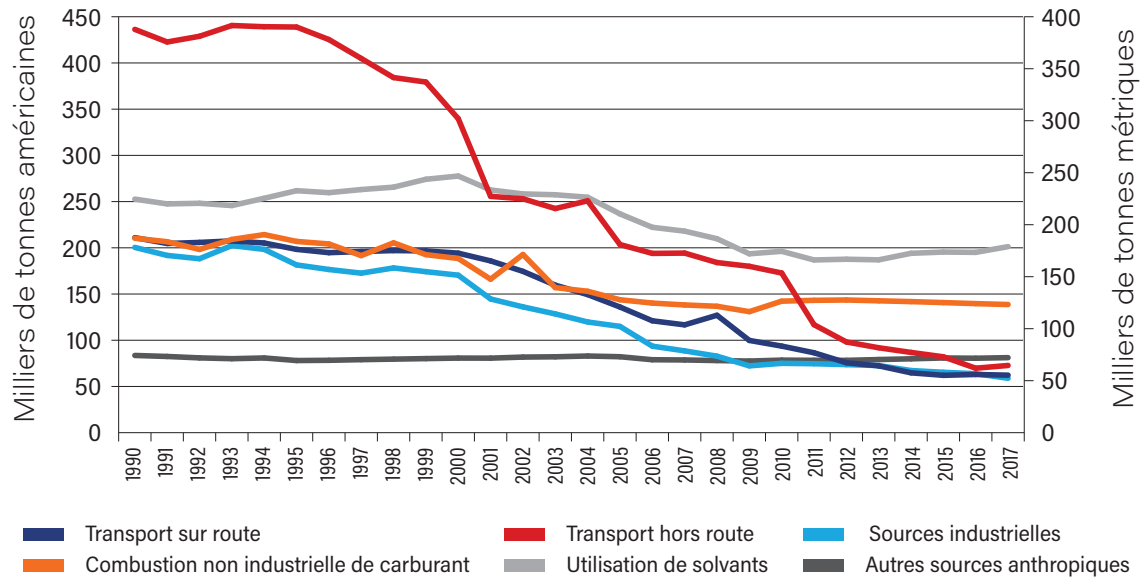
Les figures 15 et 16 montrent la tendance des émissions de NO_x et de COV dans la ZGEP canadienne de 1990 à 2017. Pour les NO_x, presque toutes les catégories de sources montrent une diminution globale des émissions, les plus fortes réductions provenant de la production d'électricité. Au cours de la même période, chaque catégorie de sources de COV présente une diminution globale, la plupart des réductions étant associées aux sources de transport non routier et routier, ainsi qu'aux sources industrielles. La diminution en pourcentage des émissions est de 51 % pour les NO_x et de 56 % pour les COV entre 1990 et 2017. La forte diminution des émissions de NO_x provenant du transport sur route en 2002 est attribuable à l'utilisation, à partir de cette année-là, d'une méthode d'estimation différente.

Figure 15. Tendances des émissions canadiennes de NO_x dans la ZGEP, de 1990 à 2017



Source : Environnement et Changement climatique Canada, 2019

Figure 16. Tendances des émissions canadiennes de COV dans la ZGEP, de 1990 à 2017

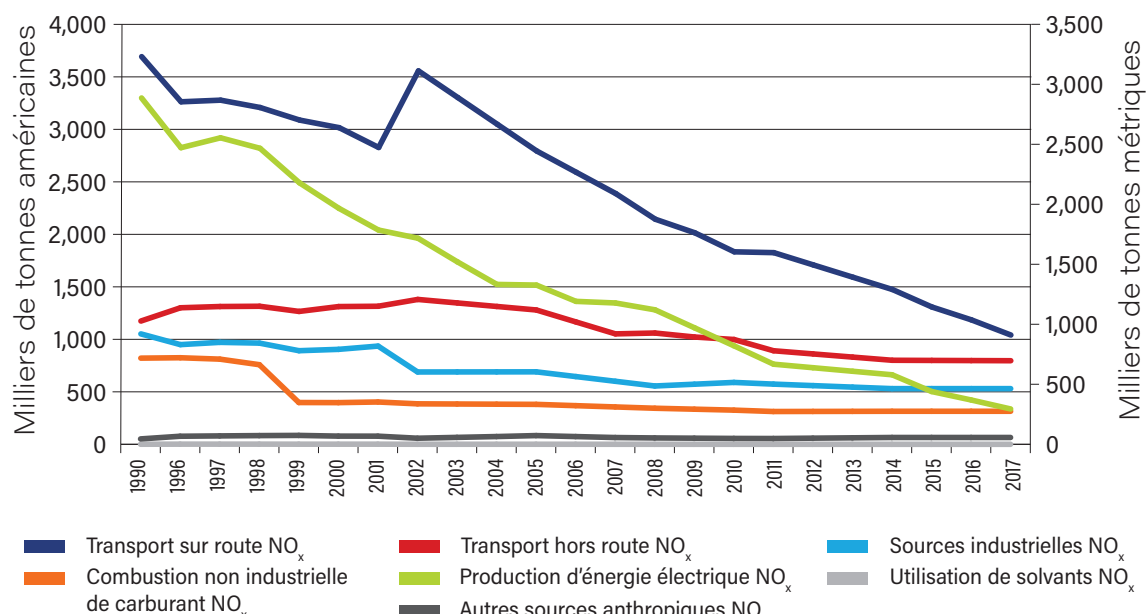


Source : Environnement et Changement climatique Canada, 2019

Les figures 17 et 18 montrent les tendances des émissions du côté américain de la ZGEP de 1990 à 2017. On observe une tendance générale à la réduction des émissions de NO_x et de COV. La diminution en pourcentage des émissions est de 69 % pour les NO_x et de 60 % pour les COV entre 1990 et 2017. En ce qui concerne les émissions de NO_x , les sources de transport routier et non routier représentent la plus grande partie des émissions en 2017, suivies de la combustion de carburant pour la production d'électricité et des chaudières industrielles et non industrielles. Les plus importantes réductions d'émissions de NO_x à partir de ces sources se sont produites au cours des quinze dernières années. La forte diminution des émissions de NO_x provenant du transport sur route en 2002 est attribuable à l'utilisation, à partir de cette année là, d'une méthode d'estimation différente.

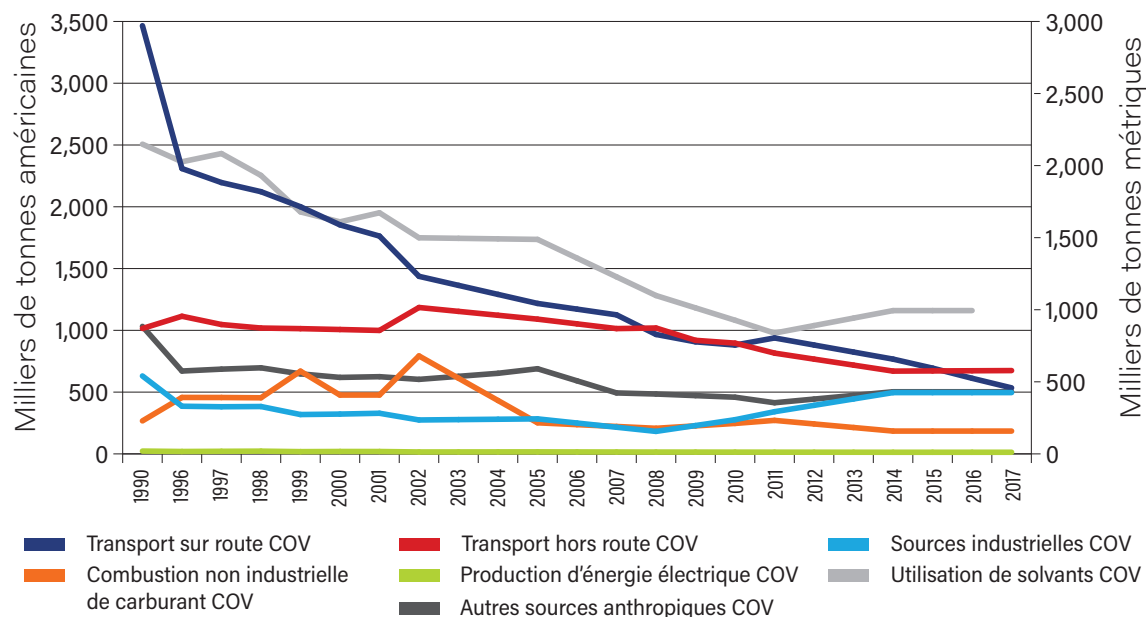
Depuis 2012, la plus grande contribution aux émissions de COV provient principalement de l'utilisation des solvants et du transport. Au cours de la période présentée à la figure 18, les plus grandes réductions d'émissions de COV étaient associées aux sources mobiles routières et à l'utilisation de solvants. Bien que les émissions de COV aient baissé dans l'ensemble, elles ont augmenté dans le cas des industries pétrolières et connexes, notamment pour la production de pétrole et de gaz et le brûlage dirigé. Les méthodes d'estimation des émissions et les rapports pour ces sources se sont également considérablement améliorés ces dernières années.

Figure 17. Tendances des émissions américaines de NO_x dans les États de la ZGEP, 1990 à 2017



Source : EPA des États-Unis, 2019

Figure 18. Tendances des émissions américaines de COV dans les États de la ZGEP, de 1990 à 2017



Source : EPA des États-Unis, 2019

MESURES RELATIVES À L'OZONE

Le Canada et les États-Unis poursuivent la mise en œuvre des programmes visant à réduire les émissions de NO_x et de COV. Ces programmes mettent l'accent sur les émissions des centrales électriques et des véhicules.



CANADA

Le Canada met en œuvre une série de règlements pour harmoniser les normes canadiennes sur les émissions des véhicules automobiles, des moteurs et des combustibles avec les normes correspondantes aux États-Unis.

Quatre règlements qui énoncent des normes de rendement en matière d'émissions pour les véhicules routiers et non routiers sont en vigueur : le *Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs*, le *Règlement sur les émissions des petits moteurs hors route à allumage commandé*, le *Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression* et le *Règlement sur les émissions des moteurs marins à allumage commandé, des bâtiments et des véhicules récréatifs hors route*. Les règlements qui ont fait l'objet de modifications récentes sont décrits ci-dessous.

Les initiatives réglementaires pour l'essence comprennent le *Règlement sur le soufre dans l'essence*, et le *Règlement sur le benzène dans l'essence* qui limitent la teneur en soufre et en benzène dans l'essence. Le *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* a établi des limites maximales de soufre dans les carburants diesel. La présence de soufre dans l'essence nuit à l'efficacité des systèmes de contrôle des émissions et contribue à la pollution de l'air. La réduction de la teneur en soufre dans l'essence permet d'utiliser des technologies avancées de contrôles des émissions et réduit la pollution atmosphérique.

En juillet 2015, ECCC a publié la version finale du *Règlement modifiant le Règlement sur le soufre dans l'essence* (appelé ci-après « les modifications au RSE ») qui introduit des limites plus faibles pour la teneur en soufre de l'essence, passant d'une moyenne de 30 mg/kg à 10 mg/kg; afin de les harmoniser avec les normes de niveau 3 de l'EPA des États-Unis. Les modifications au RSE ont été publiées avec le *Règlement modifiant le Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs et d'autres règlements pris en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [appelé ci-après « les modifications au RÉVRM »]. Les modifications au RÉVRM resserrent les limites des émissions de polluants atmosphériques des nouveaux véhicules à passagers, camionnettes et de certains véhicules lourds à compter de l'année modèle 2017 afin de les harmoniser avec les normes de niveau 3 de l'EPA visant les véhicules. Ces deux initiatives réglementaires contribuent conjointement à la réduction des émissions de polluants atmosphériques des véhicules.

En octobre 2017, ECCC a publié des modifications au *Règlement sur les émissions des petits moteurs hors route à allumage commandé*. Ces modifications s'appliquent aux petits moteurs à allumage commandé (PMAC) qui se retrouvent dans l'équipement d'entretien des pelouses et jardins, les machines industrielles de faible puissance et les machines d'exploitation forestière de faible puissance. Les modifications intègrent les normes de phase 3 plus rigoureuses de l'EPA des États-Unis en matière d'émissions de gaz d'échappement et incluent de nouvelles normes sur les émissions de gaz d'évaporation pour les moteurs dotés d'un système complet d'alimentation en carburant. Les modifications ont introduit des normes d'émissions plus rigoureuses pour les polluants atmosphériques émis par les PMAC, et ce, à partir de l'année modèle 2019. Le Canada continue de travailler en synergie avec les États-Unis à l'administration, à la vérification et à l'application de ses règlements sur les émissions des véhicules et des moteurs.

Le gouvernement fédéral poursuit également ses efforts de réduction des émissions de COV grâce à divers règlements. Le *Règlement sur le tétrachloréthylène (utilisation pour le nettoyage à sec et rapports)* a été publié en mars 2003 dans le but de réduire l'utilisation du tétrachloréthylène dans le nettoyage à sec au Canada à moins de 1600 tonnes métriques par année. En 2017, les nettoyeurs à sec devant présenter des rapports en vertu du règlement ont utilisé moins de 380 tonnes métriques (419 tonnes américaines) de tétrachloréthylène.

Le *Règlement sur les solvants de dégraissage*, qui est entré en vigueur en juillet 2003, exigeait une réduction de 65 % de la consommation annuelle de trichloréthylène et de tétrachloréthylène dans les installations visées d'ici 2007. L'utilisation de ces substances continue de diminuer. En vertu du règlement, ECCC délivre des quotas annuels (unités de consommation) relatifs à l'utilisation de tétrachloréthylène ou de trichloréthylène aux installations admissibles. Les unités de consommation délivrées pour 2018 représentaient une réduction de plus de 88 % du trichloréthylène et du tétrachloréthylène par rapport au niveau de référence.

ECCC a pris des mesures pour réduire les émissions de COV provenant de produits commerciaux et de consommation. Le *Règlement limitant la concentration en composés organiques volatils (COV) des produits de finition automobile* et le *Règlement limitant la concentration en composés organiques volatils (COV) des revêtements architecturaux* ont été publiés en 2009. En 2016, ces deux règlements avaient contribué à une réduction estimée des émissions de COV provenant des revêtements de surface de 43 % par rapport aux niveaux de 2004.

En juin 2019, le ministère a publié le projet de *Règlement limitant la concentration des composés organiques volatils (COV) de certains produits*, qui fixe les limites de concentration des COV pour 130 produits et sous-catégories, notamment les produits de soins personnels, d'entretien ménager et d'entretien des véhicules automobiles, les adhésifs, les dissolvants d'adhésifs, les matériaux d'étanchéité ainsi que les produits de calfeutrage. On estime qu'entre 2023 et 2030, le projet de règlement pourrait entraîner une réduction de 200 kilotonnes métriques d'émissions de COV.

Le *Code de pratique pour la réduction des émissions de composés organiques volatils (COV) découlant de l'utilisation de bitume fluidifié et d'émulsion de bitume* est entré en vigueur en février 2017. L'objectif principal du Code est d'encourager l'utilisation de produits de bitume à faibles émissions de COV. On pense que le respect du Code pourrait entraîner des réductions annuelles d'émissions de COV provenant de l'asphalte allant jusqu'à 5 000 tonnes métriques.

ECCC a pris des mesures pour mettre en place des exigences visant à limiter les émissions de COV des installations industrielles. En avril 2018, ECCC a publié le *Règlement concernant la réduction des rejets de méthane et de certains composés organiques volatils (secteur pétrolier et gazier en amont)* qui est entré en vigueur en janvier 2020. Ce règlement introduit des normes d'exploitation et d'entretien pour l'industrie pétrolière et gazière en amont qui assureront la réduction des émissions fugitives et d'évacuation des hydrocarbures gazeux dans l'ensemble du secteur pétrolier et gazier. En 2017, ECCC a présenté le projet de Règlement concernant la réduction des rejets de composés organiques volatils (secteur pétrolier), qui réduirait les émissions de COV des raffineries, des usines de valorisation et de certaines installations pétrochimiques.

En 2013, le gouvernement fédéral a établi de nouvelles NCQAA pour les particules fines ($MP_{2,5}$) et l'ozone troposphérique en tant qu'objectifs en vertu de la LCPE (1999), après qu'elles ont été approuvées par les ministres fédéral, provinciaux et territoriaux de l'environnement. En 2017, de nouvelles normes ont été établies pour le SO_2 et le NO_2 . On examine régulièrement ces normes axées sur la santé et l'environnement afin de s'assurer qu'elles sont établies à des niveaux appropriés en fonction des plus récentes données scientifiques et avancées technologiques. Un examen de la norme sur l'ozone de 2020 a été effectué en 2019, ce qui a donné lieu à l'établissement en juin 2019 d'une norme plus rigoureuse pour 2025. Un examen des normes sur les $MP_{2,5}$ a été lancé en 2018. Les NCQAA sont des objectifs étayés par quatre niveaux de gestion de la qualité de l'air avec des seuils qui exigent des mesures de plus en plus rigoureuses à mesure que la qualité de l'air dans une zone atmosphérique donnée approche du niveau de la norme.

★ ÉTATS-UNIS

L'EPA des États-Unis a établi des NAAQS pour six principaux polluants reconnus nocifs pour la santé publique et l'environnement, notamment l'ozone troposphérique. En 2015, l'EPA a révisé la concentration inscrite dans les NAAQS sur l'ozone; elle est passée de 0,075 ppm à 0,070 ppm. Lorsque l'EPA établit une nouvelle NAAQS ou une version révisée, la *Clean Air Act* ordonne à l'EPA de désigner chacune des régions du pays comme étant conforme (respecte la norme), non conforme (ne respecte pas la norme ou contribue aux émissions d'une zone à proximité qui ne respecte pas la norme), ou non catégorisée (renseignements insuffisants pour appuyer une désignation de non-conformité ou de conformité). L'EPA a terminé les désignations pour les NAAQS révisées en 2018, avec 52 zones désignées comme non conformes. Dix-neuf de ces zones non conformes sont entièrement ou partiellement situées dans la ZGEP pour l'ozone.

Les zones non conformes en matière d'ozone sont assujetties aux exigences de planification et de réduction des émissions précisées dans la *Clean Air Act*. Les exigences et les dates limites de conformité varient selon la gravité des niveaux de qualité de l'air dans chaque zone. Les plans nationaux doivent prévoir une conformité rapide aux NAAQS, en tenant compte des programmes nationaux existants de réduction des émissions (p. ex., depuis 2000, l'EPA a finalisé de nombreuses normes portant sur les émissions et le carburant pour les voitures, les camions et les moteurs hors route); des mesures de contrôle raisonnablement disponibles sur les sources locales dans la région doivent être adoptées; et les émissions régionales découlant des programmes conçus pour s'attaquer au transport interétatique de la pollution atmosphérique qui a une incidence sur la capacité des États sous le vent de respecter et de maintenir les NAAQS doivent être réduites.

L'EPA s'est penchée sur le transport interétatique de la pollution atmosphérique contribuant à la non-conformité en matière d'ozone en vertu de trois programmes multinationaux successifs, soit le NBP en 2000, la CAIR en 2005 et la CSAPR en 2012 (avec mise à jour de 2016). De 2003 à 2008, l'EPA a mis en œuvre le NBP dans le cadre de l'appel du plan de mise en œuvre des États pour les NO_x afin de réduire les émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone dans les États du nord-est des États-Unis. À compter de 2009, le programme de réduction des NO_x pendant la saison de l'ozone et le programme de réduction des émissions annuelles de NO_x sont entrés en vigueur en vertu de la CAIR. Ces programmes s'attaquaient au transport interétatique régional de particules fines et d'ozone en exigeant que 28 États de l'est réduisent les émissions de SO₂ et de NO_x qui contribuent à la pollution par les particules fines et l'ozone dans les États sous le vent. Tous les États touchés ont choisi de satisfaire leurs exigences en matière de réduction des émissions en contrôlant les émissions des centrales électriques dans le cadre du programme d'échange pour la réduction des émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone et du programme d'échange pour la réduction des émissions annuelles de NO_x. En plus du programme d'échange pour la réduction des émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone et de l'ancien NBP, les programmes antérieurs, tels que le programme de réduction des émissions de NO_x de la Commission du transport de l'ozone et les programmes actuels de contrôle des émissions de NO_x régionaux et d'État (la CSAPR), ont contribué de manière importante aux réductions de NO_x pendant la saison de l'ozone.

De 2015 à 2018, les émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone provenant des sources visées par le programme de réduction des émissions de NO_x de la CAIR ont diminué de 92 000 tonnes américaines (83 500 tonnes métriques), soit 24 %. Les émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone sont passées de 1,5 million de tonnes américaines (1,4 million de tonnes métriques) en 2000 à 297 000 tonnes américaines (269 000 tonnes métriques) en 2018, soit une baisse de 76 %. La CSAPR a remplacé la CAIR le 1^{er} janvier 2015. Pour un complément d'information sur les programmes de réduction des émissions de NO_x de la CAIR et de la CSAPR, visitez la page www.epa.gov/airmarkets. La mise en œuvre du programme de la mise à jour de la CSAPR a commencé en mai 2017.

En plus de mettre en œuvre les règles américaines existantes pour la qualité des véhicules, des moteurs non routiers et de l'essence afin d'obtenir une réduction des émissions de COV et de NO_x, l'EPA continue de mettre en œuvre et de mettre à jour les normes de rendement des nouvelles sources pour arriver à réduire les émissions de COV et de NO_x à partir des sources nouvelles et existantes modifiées. Les réductions des émissions de NO_x sont également réalisées grâce à des règles et des lignes directrices sur les unités d'incinération des déchets solides qui touchent les unités d'incinération nouvelles et existantes.



COOPÉRATION ET RECHERCHE SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

INVENTAIRES ET TENDANCES DES ÉMISSIONS

Les États-Unis et le Canada ont mis à jour et amélioré leurs inventaires et leurs prévisions d'émissions pour plusieurs polluants importants, notamment pour les particules fines d'un diamètre inférieur ou égal à 10 microns (MP_{10}), les $MP_{2,5}$, les COV, les NO_x et le SO_2 , afin de refléter les dernières informations disponibles. Au Canada, les données d'inventaire concernent l'année 2017 et ont été publiées dans l'Inventaire des émissions de polluants atmosphériques du Canada de 2019. Les données sur les émissions des États-Unis sont basées sur l'information sur les tendances nationales et étatiques de l'Inventaire national des émissions de 2017

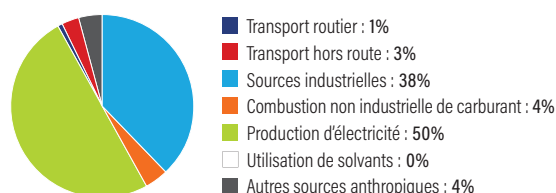
(www.epa.gov/air-emissions-inventories/air-pollutant-emissions-trends-data).

La figure 19 montre la répartition des émissions par catégorie de sources pour les COV, les NO_x et le SO₂. Les observations suivantes peuvent être faites à partir de cette figure :

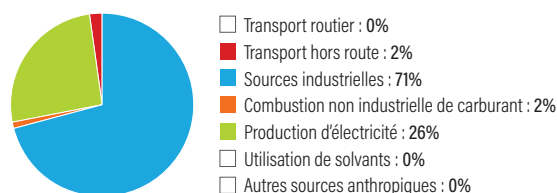
- Les émissions canadiennes de SO₂ proviennent principalement de l'industrie de la fusion et de l'affinage des métaux non ferreux, de l'industrie pétrolière en amont et de la production d'électricité au charbon. La contribution relative des installations de production d'énergie électrique est inférieure au Canada en raison de l'importante capacité hydroélectrique et nucléaire en place.
- Les émissions de SO₂ aux États-Unis proviennent principalement de la combustion au charbon dans le secteur de l'énergie électrique et des chaudières industrielles.
- Au Canada, les véhicules hors route et routiers constituent la plus grande part des émissions de NO_x, suivis de l'industrie pétrolière en amont.
- De même, aux États-Unis, les véhicules hors route et routiers constituent la plus grande part des émissions de NO_x, suivis des sources industrielles.
- Plus de la moitié des émissions totales de COV sont attribuables à l'utilisation de solvants et à des sources industrielles, tant au Canada qu'aux États-Unis.

Figure 19. Émissions américaines et canadiennes par secteur pour les polluants sélectionnés (2017)

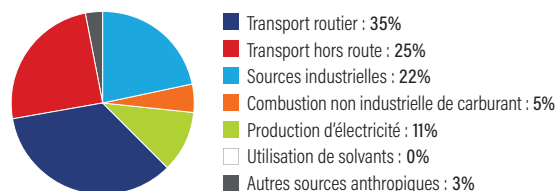
Émissions américaines de SO₂ – 2017
Total : 2,5 millions de tonnes métriques/an —
2,7 millions de tonnes américaines/an



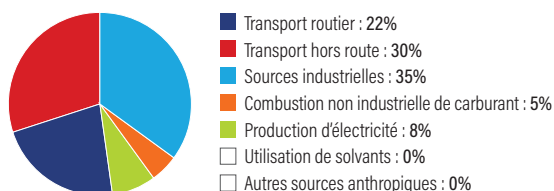
Émissions canadiennes de SO₂ – 2017
Total : 1,0 million de tonnes métriques/an —
1,1 million de tonnes américaines/an



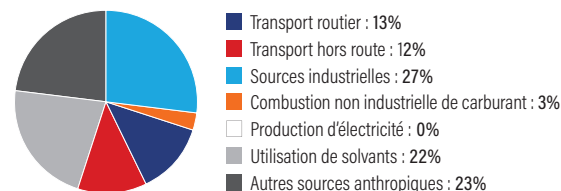
Émissions américaines de NO_x – 2017
Total : 9,7 millions de tonnes métriques/an —
10,7 millions de tonnes américaines/an



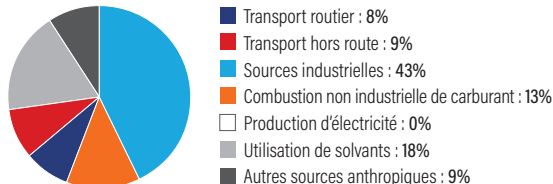
Émissions canadiennes de NO_x – 2017
Total : 1,9 million de tonnes métriques/an —
2,1 millions de tonnes américaines/an



Émissions américaines de COV – 2017
Total : 12,5 millions de tonnes métriques/an —
13,7 millions de tonnes américaines/an



Émissions canadiennes de COV – 2017
Total : 1,8 millions de tonnes métriques/an —
2,0 millions de tonnes américaines/an



Remarque : Les émissions excluent les sources naturelles (biogéniques et incendies de forêt).

* Les pourcentages ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre à 100.

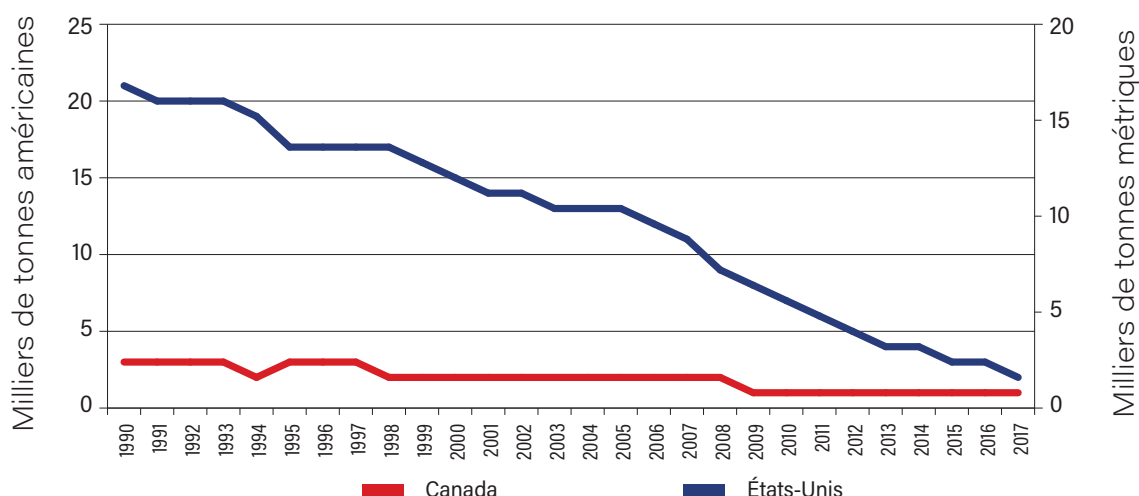
Sources : Environnement et Changement climatique Canada, 2019; EPA, 2019

Les figures 20, 21 et 22 montrent les tendances des émissions de SO_2 , de NO_x et de COV de 1990 à 2017 au Canada et aux É.-U., respectivement. Les deux pays ont connu des réductions d'émissions importantes.

Au Canada, les réductions des émissions de SO_2 étaient associées à l'industrie de la fusion et de l'affinage des métaux non ferreux, aux unités de production d'électricité au charbon et à l'industrie pétrolière en amont. En ce qui concerne le NO_x , la réduction des émissions était associée aux unités de production d'électricité au charbon et aux sources liées au transport. Les réductions de COV étaient associées aux sources liées au transport comme les véhicules routiers et non routiers.

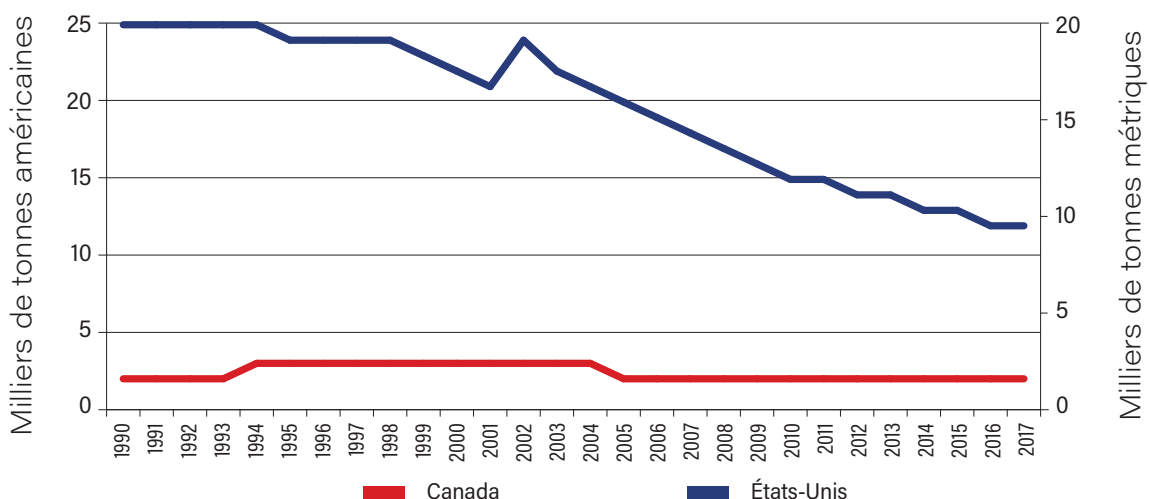
Aux États-Unis, les réductions des émissions de SO_2 étaient principalement associées à la production d'électricité et aux sources industrielles. Les réductions des émissions de NO_x étaient associées au transport routier et non routier et à la production d'électricité. Les réductions des émissions de COV étaient associées au transport routier et non routier ainsi qu'à d'autres sources anthropiques.

Figure 20. Émissions nationales de SO_2 aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2017



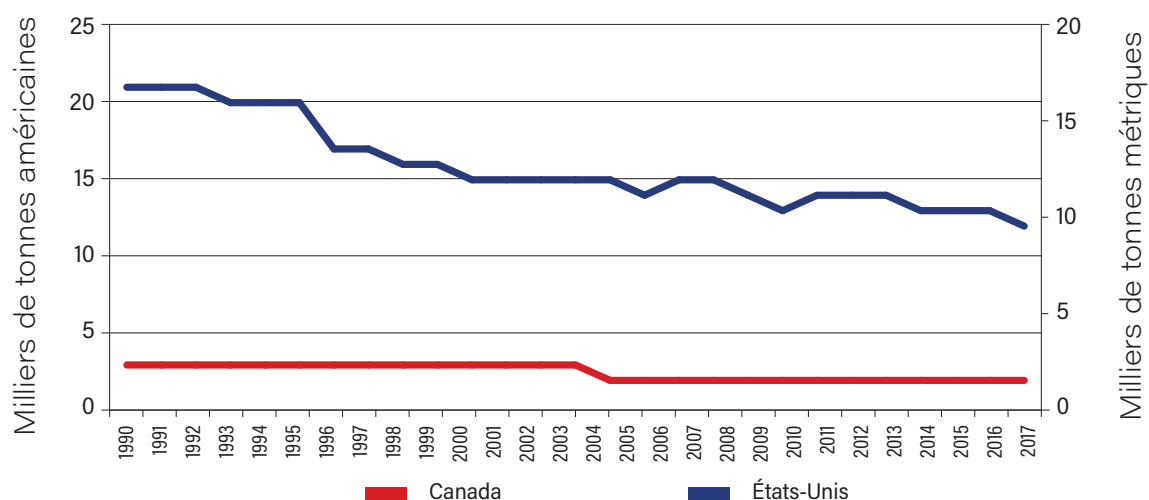
Source : EPA des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada, 2019

Figure 21. Émissions nationales de NO_x aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2017



Source : EPA des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada, 2019

Figure 22. Émissions nationales de COV aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2017



Source : EPA des États-Unis et Environnement et Changement climatique Canada, 2019

COLLABORATION SCIENTIFIQUE

Initiative internationale en matière d'évaluation des modèles de la qualité de l'air

Depuis son début en 2008, l'Initiative internationale en matière d'évaluation du modèle de la qualité de l'air est coordonnée par le Centre commun de recherche (CCR) de la Commission européenne et l'EPA des États-Unis. L'objectif principal de ce projet est de promouvoir la collaboration des communautés européennes et nord-américaines de modélisation de la qualité de l'air à l'échelle régionale en matière d'évaluation des modèles de la qualité de l'air. Les éléments clés du processus de l'Initiative sont la tenue d'ateliers dédiés réguliers, l'organisation d'études internationales d'évaluation des modèles et la diffusion des résultats de ces études au moyen de publications révisées par les pairs.

À ce jour, l'Initiative a terminé trois phases d'évaluation collaborative de modèles et a réalisé des activités de d'intercomparaison; de plus, la quatrième phase est en cours. Au total, 37 groupes de 17 pays ont participé à ces collaborations. En plus de coprésider l'Initiative avec le CCR, l'EPA contribue également aux simulations du Community Multiscale Air Quality model [modèle de qualité de l'air multiéchelle de la communauté; CMAQ] lors de ces activités de collaboration, ce qui permet de comparer divers aspects du CMAQ à d'autres modèles scientifiques avancés régionaux de la qualité de l'air utilisés par les communautés de modélisation en Amérique du Nord et en Europe. ECCC a fourni des simulations faites au moyen de son système régional unifié de modélisation de la qualité de l'air (AURAMS; modèles IEMQA -1 et GEM-MACH [IEMQA-2, IEMQA-4]) et a contribué à la conception des protocoles d'étude en participant aux comités directeurs de l'IEMQA.

Durant la première phase de l'Initiative (2010-2012), les modèles portant sur le transport de produits chimiques ont été appliqués par différents groupes en Amérique du Nord et en Europe et ont fait l'objet d'une évaluation approfondie fondée sur le cadre complet d'évaluation du modèle présenté par Dennis et coll. (2010). Ce cadre favorise un processus d'évaluation progressif et adapté aux besoins de plusieurs étapes qui comprend une évaluation opérationnelle, diagnostique, dynamique et probabiliste (c.-à-d. l'incertitude). Bien que tous ces modes d'évaluation du modèle aient

été utilisés lors de la phase 1, la plupart des contributions ont porté sur l'évaluation opérationnelle et probabiliste, comme l'indiquent Schere et coll. (2012) qui se sont penchés sur les leçons tirées de cette activité.

La phase 2 de l'Initiative (2012-2014) a mis l'accent sur l'application et l'évaluation des modèles en ligne intégrés ou couplés chimie-transport et des modèles météorologiques. Ces systèmes de modélisation tentent de fermer une partie ou la totalité des boucles de rétroaction qui existent entre la dynamique atmosphérique et la composition. Un élément important de l'IEMQA-2 était une évaluation détaillée des impacts de la pollution atmosphérique sur les conditions météorologiques et de l'efficacité de modèles entièrement couplés quant aux prévisions météorologiques (Makar et coll., 2015a,b⁵). Le cadre d'évaluation de modèle présenté par Dennis et coll. (2010) a également servi de base aux travaux de la phase 2 de l'Initiative. Comparativement à la phase 1, les contributions couvraient une gamme plus complète de ce cadre, plus particulièrement l'évaluation diagnostique ainsi que certains aspects de l'évaluation dynamique et probabiliste.

Voici certaines des conclusions importantes de la phase 2 de l'Initiative :

- Il est important d'inclure les interactions entre les conditions météorologiques et la composition chimique de l'atmosphère (en particulier les aérosols et l'ozone) dans les modèles couplés en ligne;
- Les effets indirects et directs des aérosols s'opposent souvent – les effets directs sont plus faibles sur une échelle annuelle;
- L'effet indirect des aérosols (ajout de la microphysique des nuages) est une des principales causes des différences entre les modèles;
- La représentation des effets indirects des aérosols doit être développée et améliorée dans les modèles couplés en ligne.
- La variabilité intermodèles est généralement plus élevée que les effets de rétroaction simulés avec un modèle donné. Cette dernière constatation implique que des facteurs autres que les effets de rétroaction tels que les émissions, les conditions aux frontières et les représentations de processus chimiques ou du transport demeurent les facteurs déterminants clés du rendement global des modèles.

La phase 3 de l'Initiative (2014-2018) visait à appliquer et à comparer les techniques de modélisation afin de fournir des informations au sujet de l'incidence du transport à grande distance sur la qualité de l'air à l'échelle régionale. Pour modéliser ce phénomène, il faut représenter les processus pertinents, de l'échelle hémisphérique à l'échelle régionale, soit en utilisant des systèmes de modélisation mondiaux ou des systèmes mondiaux-régionaux couplés. L'Initiative a contribué à des exercices de modélisation coordonnés visant à appliquer ces approches de modélisation et d'intercomparaison en partenariat avec le Groupe de travail sur le transport hémisphérique des polluants atmosphériques (HTAP) et la *Model Intercomparison Study for Asia* (MICS-Asie). Les résultats ont été publiés dans la revue *Atmospheric Chemistry and Physics* dans un numéro spécial intitulé « *Global and regional assessment of intercontinental transport of air pollution: results from HTAP, AQMEII and MICS* »⁶. Le numéro spécial contient des publications qui examinent divers aspects de la modélisation du transport intercontinental des polluants atmosphériques, comme des publications évaluant les expériences conjointes de modélisation du HTAP, de l'Initiative et de la MICS, des publications développant de nouvelles méthodes pour évaluer le transport intercontinental ou les polluants

⁵ Makar, P.A., Gong, W., Milbrandt, J., Hogrefe, C., Zhang, Y., Curci, G., Zabkar, R., Im, U., Balzarini, A., Baro, R., Bianconi, R., Cheung, P., Forkel, R., Gravel, S., Hirtl, H., Honzak, L., Hou, A., Jimenez-Guerrero, P., Langer, M., Moran, M.D., Pabla, B., Perez, J.L., Pirovano, G., San Jose, R., Tuccella, P., Werhahn, J., Zhang, J., et Galmarini, S. Feedbacks between air pollution and weather, part 1: Effects on weather. *Atmospheric Environment*, 115, 442-469, 2015a.

Makar, P.A., Gong, W., Hogrefe, C., Zhang, Y., Curci, G., Zabkar, R., Milbrandt, J., Im, U., Balzarini, A., Baro, R., Bianconi, R., Cheung, P., Forkel, R., Gravel, S., Hirtl, H., Honzak, L., Hou, A., Jimenez-Guerrero, P., Langer, M., Moran, M.D., Pabla, B., Perez, J.L., Pirovano, G., San Jose, R., Tuccella, P., Werhahn, J., Zhang, J., et Galmarini, S. Feedbacks between air pollution and weather, part 2: Effects on chemistry. *Atmospheric Environment*, 115, 499-526, 2015b.

⁶ Le numéro est accessible à l'adresse www.atmos-chem-phys.net/special_issue390.html.

atmosphériques, et des publications décrivant et évaluant les ensembles de données d'observation et d'émissions utilisés pour étudier le transport intercontinental.

La phase 4 de l'Initiative porte sur la réalisation d'intercomparaisons systématiques des estimations des dépôts atmosphériques à partir de divers systèmes de modélisation utilisés aux États-Unis et en Europe. Un comité directeur a été formé en 2018 et a mené une analyse des aspects à prendre en compte dans les activités d'évaluation prévues. Le Comité directeur comprenait des représentants d'ECCC et de l'EPA. L'analyse effectuée par le Comité directeur comprenait une harmonisation des nomenclatures. (par exemple, s'assurer qu'une définition précise d'une résistance ou d'une conductance comprendrait les mêmes processus entre les différents modèles, puisqu'il n'existe pas de nomenclature commune en général et entre les modèles), une harmonisation des catégories d'aménagement du territoire déclarées afin de s'assurer que les descriptions sophistiquées du territoire soient comparables à celles qui le sont moins, et la détermination des variables et des paramètres qui peuvent être utilisés pour représenter des voies équivalentes liées aux dépôts entre les modèles ayant différentes formules de dépôt. Les protocoles d'étude ont été publiés à l'été 2019, et on s'attend à ce que les séries de modèles soient terminées au début de 2020 et que l'analyse des données soit terminée à l'automne 2020. On prévoit que les résultats de cette activité contribueront à caractériser plus solidement les incertitudes des estimations actuelles des flux de dépôts, à déterminer les principales lacunes en matière de connaissances, et à étudier les répercussions de l'utilisation de ces estimations pour les évaluations écologiques.

Projets de Collaboration sur les dépôts d'azote et de soufre

Le dépôt atmosphérique d'azote, de soufre et d'autres espèces chimiques à la surface est une voie d'exposition importante qui peut contribuer à la dégradation de la qualité de l'air, des sols et de l'eau et affecter les bénéfices que les humains peuvent retirer des écosystèmes. Il est nécessaire de comprendre les processus et les résultats associés aux dépôts atmosphériques pour caractériser les progrès accomplis en vue d'atteindre les objectifs de réduction des dépôts atmosphériques aux États-Unis et au Canada.

Les scientifiques de l'EPA et d'ECCC participent activement au Comité scientifique sur les dépôts totaux (Total Deposition [TDep] Science Committee) du National Atmospheric Deposition Program. La mission du TDep est d'améliorer les estimations des dépôts atmosphériques en faisant progresser la science de la mesure et de la modélisation des dépôts atmosphériques humides, secs et totaux d'espèces comme le soufre, l'azote et le mercure. Le TDep fournit une tribune pour l'échange d'information sur les enjeux actuels et émergents dans un vaste contexte multiorganisationnel regroupant des scientifiques de l'atmosphère, des scientifiques de l'écosystème, des gestionnaires de ressources et des décideurs. L'un des objectifs du TDep du National Atmospheric Deposition Program est de fournir des estimations des dépôts totaux de soufre et d'azote à utiliser dans les évaluations des charges critiques et d'autres évaluations écologiques.

En 2019, les membres et collaborateurs du TDep ont publié un livre blanc – « *Science Needs for Continued Development of Total Nitrogen Deposition Budgets in the United States* ». Ce document décrit l'état actuel de la science et les lacunes restantes dans les connaissances et les données liées à l'amélioration des mesures et des modèles de dépôt d'azote réactif, ainsi qu'à une meilleure compréhension des sources d'azote réactif pour appuyer l'examen des normes nationales secondaires sur la qualité de l'air ambiant aux États-Unis (NAAQS) et développer davantage les charges critiques comme cadre de gestion des dépôts d'éléments nutritifs et d'acidité. Bien qu'il soit axé sur les États-Unis, ce document peut servir de feuille de route pour les chercheurs et les décideurs à l'échelle de l'Amérique du Nord.

Les scientifiques de l'EPA et d'ECCC poursuivent leur collaboration par des projets qui combinent les données de mesure du réseau et les modèles de la qualité de l'air pour estimer les dépôts totaux. Une comparaison du produit américain réalisé par le TDep avec les premiers résultats du projet canadien ADAGIO (analyse de dépôt atmosphérique générée par l'interpolation optimale des observations) est en cours. Cette comparaison appuiera l'objectif de combiner les résultats des deux approches afin d'obtenir un ensemble de cartes des dépôts pour l'Amérique du Nord. Les approches de fusion des modèles de mesure utilisées par les États-Unis et le Canada, ainsi que par la Suède, ouvrent maintenant la voie à l'utilisation de la fusion des modèles de mesure à l'échelle mondiale; des scientifiques des

projets du TDep et ADAGIO sont membres de l'équipe de direction récemment formée pour une initiative de fusion des modèles de mesure concernant les dépôts atmosphériques mondiaux totaux, parrainé par l'Organisation météorologique mondiale.

Une grande partie du travail de collaboration dont il a été question ci-dessus a été résumée dans un article intitulé *Ongoing U.S.-Canada Collaboration on Nitrogen and Sulfur Deposition* dans le magazine *Air and Waste Management Association* destiné aux gestionnaires de l'environnement. Cet article, corédigé par des scientifiques canadiens et américains, a été intégré dans le numéro spécial de juin 2019 décrivant les enjeux environnementaux transfrontaliers. Il fournit une vue d'ensemble des activités passées, actuelles et prévues liées aux dépôts, telles que les études de réseau de surveillance et d'intercomparaison en matière de modélisation, la coopération sur les projets de fusion des modèles de mesure décrits ci-dessus et la diffusion de données permettant d'améliorer les estimations satellitaires des dépôts secs d'azote réactif.



CONCLUSION

Le Canada et les États-Unis continuent de respecter les engagements qu'ils ont pris aux termes de l'Accord sur la qualité de l'air de 1991. Depuis la création de l'Accord, les deux pays ont réalisé des progrès importants dans la réduction des pluies acides et la limitation de l'ozone dans la région transfrontalière.

Malgré les résultats obtenus dans le cadre de l'Accord, les polluants couverts par l'Accord (SO_2 , NO_x , COV) restent préoccupants et continuent d'avoir des répercussions importantes sur la santé humaine et l'environnement dans les deux pays. Des efforts bilatéraux continus sont nécessaires pour réduire l'incidence de ces polluants de part et d'autre de la frontière et pour s'assurer que la pollution atmosphérique transfrontalière n'affecte pas la capacité de chaque pays à atteindre et à maintenir ses normes nationales de qualité de l'air ambiant pour les polluants tels que l'ozone et les $\text{MP}_{2,5}$ ou à protéger la santé et l'environnement de ses citoyens.

L'Accord sur la qualité de l'air offre une méthode officielle mais flexible de lutte contre la pollution atmosphérique transfrontalière et fournit ainsi un cadre qui permet aux deux pays de continuer de coopérer sur les enjeux actuels, émergents et futurs en matière de qualité de l'air.

ANNEXE A :

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES

Accord	Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air
ARP	(Acid Rain Program) Programme de lutte contre les pluies acides (États-Unis)
CAIR	Clean Air Interstate Rule (États-Unis)
CCVCB	Comité de coordination de la visibilité de la Colombie-Britannique
CO	Monoxyde de carbone
CO ₂	Dioxyde de carbone
COV	Composés organiques volatils
CSAPR	Cross-State Air Pollution Rule (États-Unis)
EPA	(Environmental Protection Agency) Agence américaine de protection de l'environnement
eq/ha/an	Équivalents par hectare par an
IMPROVE	Interagency Monitoring of Protected Visual Environments (États-Unis)
kg/ha/an	kilogramme par hectare par an
kW	Kilowatts
LCPE (1999)	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)</i>
mg/kg	Milligramme par kilogramme
MP ₁₀	Particules fines d'un diamètre inférieur ou égal à 10 microns
MP _{2,5}	Particules fines d'un diamètre inférieur ou égal à 2,5 microns (<i>particulate matter</i> en anglais)
NAAQA	Normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant
NBP	(NO _x Budget Trading Program) Programme d'échange de droits d'émissions des oxydes d'azote
NCQAA	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant
NO	Monoxide d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
NO _x	Oxydes d'azote
NSR	New Source Review
pH	Mesure de l'activité de l'ion hydrogène solvaté
PM _{2,5}	MP _{2,5}
ppm	Parties par million
PSD	(Prevention of Significant Deterioration) Prévention d'une détérioration importante
RÉVRM	<i>Règlement modifiant le Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs et d'autres règlements pris en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)</i>
SCE	Surveillance continue des émissions
SGQA	Système de gestion de la qualité de l'air (Canada)
SO ₂	Dioxyde de soufre
SO _x	Oxydes de soufre
ZGEP	Zone de gestion des émissions de polluants