



Canada – États-Unis

Accord sur la qualité de l'air

Rapport d'étape 2014



La Commission mixte internationale sollicite vos commentaires sur le présent rapport

La Commission mixte internationale (CMI) souhaite connaître votre point de vue sur les importants travaux exécutés dans le cadre de l'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air. Que pensez-vous des efforts continus de nos deux pays dans leur lutte 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?

Dans le cadre de l'Accord sur la qualité de l'air, la CMI sollicite les commentaires du public et fournit une synthèse des commentaires aux gouvernements du Canada et des États-Unis afin de les aider à mettre en œuvre cet accord. La CMI vous invite à soumettre des commentaires écrits sur le présent rapport d'ici le 31 juillet 2015 à l'une des adresses suivantes :

Secrétaire, Section canadienne
Commission mixte internationale
234, avenue Laurier Ouest
22^e étage
Ottawa (Ontario) K1P 6K6
Courriel : commission@ottawa.ijc.org

Secretary, United States Section
International Joint Commission
2000 L Street, NW
Suite 615
Washington DC 20440
Courriel : commission@washington.ijc.org

La graphie canadienne est utilisée tout au long du présent rapport, sauf pour les références à des titres américains.

Canada–États-Unis accord sur la qualité de l'air - rapport d'étape 2014
ISSN 1910-5231
No de cat. : En85-1/2014F-PDF

Pour des renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada au 613-996-6886 ou droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Photos : © Shutterstock

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

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Section 1 : Engagements	3
Annexe sur les pluies acides.	3
Aperçu	3
Engagements majeurs et progrès : Réductions des émissions de dioxyde de soufre (SO ₂)	3
Engagements majeurs et progrès : Réductions des émissions d'oxydes d'azote (NO _x)	6
Surveillance des émissions et de la conformité	7
Surveillance, modélisation, cartes et tendances des dépôts acides.	8
Prévention de la détérioration de la qualité de l'air et protection de la visibilité.	11
Consultation et notification de la pollution atmosphérique transfrontalière importante	13
Annexe sur l'ozone.	14
Aperçu	14
Engagements majeurs et progrès	14
Mesures de contrôle supplémentaires prévues et réductions indicatives	22
Section 2 : Coopération et recherche scientifiques et techniques	35
Inventaires et tendances des émissions	35
Qualité de l'air – Rapport et cartographie	39
Normes de qualité de l'air	44
Normes nationales de qualité de l'air ambiant	44
Gestion des zones atmosphériques et des bassins atmosphériques régionaux.	45
Examen des normes américaines de qualité de l'air pour l'ozone, les particules, le NO ₂ et le SO ₂	45
Effets écologiques	48
Effets des dépôts acides sur les écosystèmes aquatiques – Recherche et surveillance	48
Charges critiques et dépassements	51
Mise à jour sur les charges critiques d'acidité pour les lacs et les sols forestiers au Canada	51
Utilisation des charges critiques aux États-Unis	53
Coopération scientifique Canada–États-Unis.	55
Évaluation scientifique des matières particulaires transfrontalières.	55

Évaluation globale de la chimie des précipitations et des dépôts	58
Initiative internationale en matière d'évaluation du modèle de la qualité de l'air	59
Surveillance de la pollution par l'ozone troposphérique	59
Section 3 : Nouvelles mesures pour les pluies acides, l'ozone et les matières particulaires.	60
Exigences de base relatives aux émissions industrielles canadiennes	60
Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques	60
Surveillance environnementale en aval des sables bitumineux du Canada	61
Nouvelles normes de niveau 3 pour les véhicules routiers et le carburant	61
Projet de normes pour sur la pollution au carbone	62
Normes pour les nouvelles centrales électriques	62
Normes pour les centrales électriques existantes	62
Conclusion.	63
Annexe A : Comité Canada–États-Unis sur la qualité de l'air	64
Annexe B : Liste des acronymes.	66

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.	Émissions canadiennes totales de SO ₂ , 1980 à 2012.....	3
Figure 2.	Émissions de SO ₂ des sources visées par le programme des émissions annuelles de SO ₂ de la Clean Air Interstate Rule (CAIR) et de l'Acid Rain Program (ARP), 1980 à 2012	6
Figure 3.	Émissions américaines annuelles de NO _x des centrales électriques assujetties au titre IV, de toutes les sources visées par l'ARP, 1990 à 2012.....	7
Figure 4.	Dépôts humides annuels de sulfates, 1990	9
Figure 5.	Dépôts humides annuels de sulfates, 2000	9
Figure 6.	Dépôts humides annuels de sulfates, 2012	9
Figure 7.	Dépôts humides annuels de nitrates, 1990	10
Figure 8.	Dépôts humides annuels de nitrates, 2000	10
Figure 9.	Dépôts humides annuels de nitrates, 2012	10
Figure 10.	Portée visuelle standard annuelle moyenne dans les États contigus des États-Unis, 2008 à 2012	13
Figure 11.	Zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) et Clean Air Interstate Rule (CAIR)	19
Figure 12.	Émissions de NO _x provenant de sources visées par le programme de réduction des NO _x pendant la saison de l'ozone de la Clean Air Interstate Rule (CAIR)	19
Figure 13.	Prévisions des émissions d'oxydes d'azote (NO _x) et de composés organiques volatils (COV) issues du secteur canadien des transports dans la zone de gestion des émissions de polluants, 1990 à 2025.....	22
Figure 14.	Émissions et prévisions des émissions canadiennes d'oxydes d'azote (NO _x) et de composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)	23
Figure 15.	Émissions et prévisions des émissions américaines d'oxydes d'azote (NO _x) et de composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)	25
Figure 16.	Tendances des émissions américaines de NO _x dans les États de la ZGEP, 1990 à 2012	28
Figure 17.	Tendances des émissions américaines de COV dans les États de la ZGEP, 1990 à 2012.....	28
Figure 18.	Tendances des émissions canadiennes de NO _x dans la ZGEP, 1990 à 2012	29
Figure 19.	Tendances des émissions canadiennes de COV dans la ZGEP, 1990 à 2012	29
Figure 20.	Concentrations de l'ozone le long de la frontière États-Unis–Canada (moyenne sur trois ans de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur huit heures), 2010 à 2012	30
Figure 21.	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, 1995 à 2012	32
Figure 22.	Concentrations horaires moyennes de NO _x durant la saison de l'ozone (de mai à septembre) aux sites situés à moins de 500 km de la frontière États-Unis–Canada, de 1995-2012.....	32

Figure 23. 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 États-Unis–Canada, de 1995 à 2012.	33
Figure 24. Réseau de sites de surveillance utilisés pour créer les graphiques des concentrations ambiantes d'ozone, de NO _x et de COV	33
Figure 25. Émissions américaines et canadiennes par secteur pour les polluants sélectionnés (2012).....	36
Figure 26. Émissions nationales de SO ₂ aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2012.....	37
Figure 27. Émissions nationales de NO _x aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2012	38
Figure 28. Émissions nationales de COV aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2012.....	38
Figure 29. Stations de surveillance en continu de l'ozone et des MP _{2,5} transmettant des données à la base de données sur la qualité de l'air à l'échelle du Canada du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), 2012	40
Figure 30. Carte du programme AIRNow illustrant les indices de la qualité de l'air pour l'ozone mesuré sur 8 heures.....	43
Figure 31. Sites du programme Long-Term Monitoring	48
Figure 32. Capacité de neutralisation des acides et niveaux de préoccupation pour les écosystèmes aquatiques	50
Figure 33. Lacs du programme TIME par catégorie de CNA, et comparaison des périodes 1991-1994 et 2010-2012.....	50
Figure 34. Charges critiques d'acidité pour les lacs ou les sols forestiers au Canada	51
Figure 35. Dépassements des charges critiques estimées par les dépôts totaux d'azote et de soufre dans les lacs et les cours d'eau pour les périodes de 2000 à 2002 et de 2010 à 2012	53
Figure 36. Mesures et modélisation des dépôts humides de sulfates ne provenant pas du sel de mer, exprimés sous forme de soufre (S corrigé pour le sel de mer) en kg S ha ⁻¹ a ⁻¹	57

Tableaux

Tableau 1. Émissions dans la zone de gestion des émissions de polluants, 2012.....	28
Tableau 2. Paramètres atmosphériques déclarés dans la base de données du RNSPA sur la qualité de l'air à l'échelle du Canada	39
Tableau 3. Réseaux de surveillance de la qualité de l'air aux États-Unis.....	42
Tableau 4. Tendances régionales des concentrations de sulfate, de nitrate, de la capacité de neutralisation des acides, des cations basiques et de carbone organique dissous aux sites de surveillance à long terme, de 1990 à 2012	49
Tableau 5. Dépassements des charges critiques par région	52

INTRODUCTION

En 1991, les États-Unis et le Canada ont établi un Accord sur la qualité de l'air (AQA) afin de lutter contre la pollution atmosphérique transfrontalière. L'accord était initialement axé sur la réduction des dépôts acides dans chaque pays et, en 2000, il a été modifié afin de s'attaquer également à la réduction l'ozone troposphérique (O_3). Un comité bilatéral sur la qualité de l'air, établi dans le cadre de l'entente, 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'AQA et qui décrit les efforts continus déployés par les deux gouvernements afin de réduire la pollution atmosphérique transfrontalière. Le présent document est le douzième rapport de ce genre dans le cadre de l'AQA.

Dans ce rapport, le Canada et les États-Unis présentent les importantes réductions des émissions de dioxyde de soufre (SO_2) et d'oxydes d'azote (NO_x) réalisées à ce jour ainsi que les réductions de l'acidification des écosystèmes et l'amélioration de la qualité de l'air qui en résultent. Entre 1990 et 2012, les émissions de SO_2 ont diminué de 58 % au Canada et de 78 % aux États-Unis. Le rapport fournit également des renseignements sur la réduction des émissions de NO_x et de composés organiques volatils (COV), les précurseurs de l' O_3 , dans la région de l'ozone transfrontalier. Entre 2000 et 2012, les émissions totales de NO_x du Canada dans cette région ont diminué de 45 %, tandis qu'aux États-Unis, les émissions totales de NO_x y ont diminué de 47 %.

Le rapport décrit aussi la coopération et la recherche scientifiques et techniques en cours entre les deux pays et fournit une mise à jour des nouvelles mesures dans chacun des pays qui contribueront à réduire davantage les pluies acides, l' O_3 et les matières particulaires (MP). Ces efforts témoignent de l'importance constante accordée par les deux pays à la coopération et à l'innovation en vue de s'attaquer aux enjeux liés à la pollution atmosphérique transfrontalière.



SECTION 1: ENGAGEMENTS

Annexe sur les pluies acides

Aperçu

L'annexe sur les pluies acides de l'Accord sur la qualité de l'air 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. Au nombre des engagements, on compte la prévention de la détérioration de la qualité de l'air, la protection de la visibilité et la surveillance continue des émissions. Les deux pays ont réussi à réduire l'impact des pluies acides de chaque côté de la frontière. Des études menées dans chaque pays indiquent toutefois que d'autres efforts sont nécessaires afin de restaurer les écosystèmes endommagés.

Engagements majeurs et progrès : Réductions des émissions de dioxyde de soufre (SO_2)

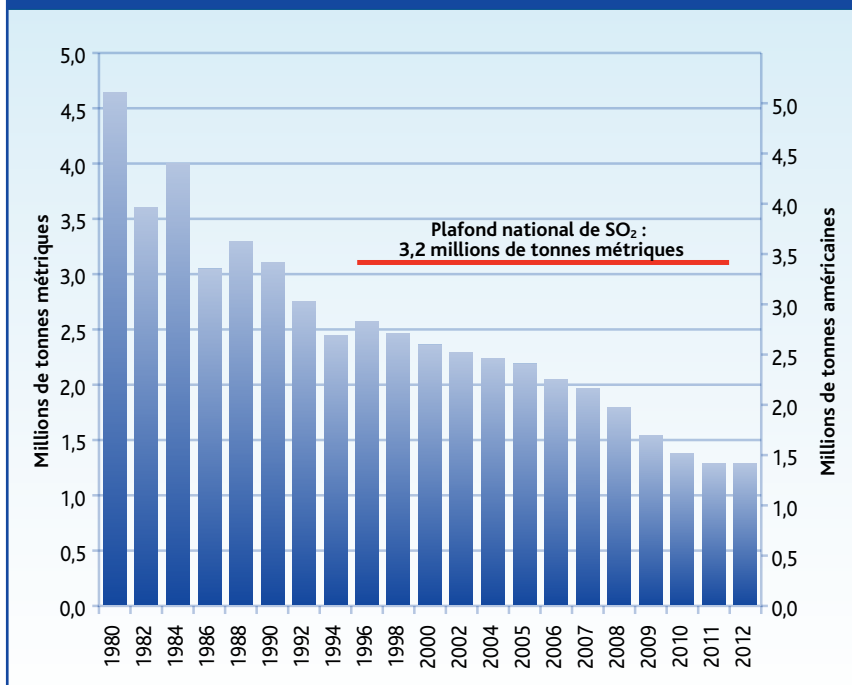
CANADA

Depuis plus de vingt ans, les émissions de SO_2 ont diminué au Canada grâce à diverses mesures, notamment les exigences de réduction du contenu en soufre dans les carburants et la mise en œuvre de la Stratégie pancanadienne sur les émissions acidifiantes après l'an 2000. Cette stratégie sert de cadre pour éviter que le dépôt de polluants acidifiants ne détériore encore davantage l'environnement dans l'est du Canada et éviter que d'autres régions soient aux prises avec ce problème. En 2012, les émissions totales de SO_2 au Canada atteignaient 1,3 million de tonnes métriques (1,4 million de tonnes américaines¹), soit environ 60 % de moins que le plafond national de 3,2 millions de tonnes métriques (3,5 millions de tonnes américaines). Il s'agit d'une réduction de 58 % par rapport aux émissions totales de SO_2 en 1990 (voir la figure 1).

Les émissions de SO_2 proviennent en majeure partie de sources industrielles qui représentaient environ 66 % des

émissions nationales de SO_2 en 2012. Les principales sources, notamment le secteur de la fonte et de l'affinage des métaux non ferreux ainsi que l'exploitation pétrolière en amont, ont respectivement contribué pour 27 % et 21 % des émissions nationales de SO_2 en 2012. La production d'électricité représentait 22 % du total national. La plus grande partie des réductions nationales de SO_2 peut être attribuée aux réductions d'émissions réalisées par les quatre provinces de l'Est (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Québec et

Figure 1. Émissions canadiennes totales de SO_2 , 1980 à 2012



Source : Environnement Canada, 2014

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

Ontario) visées par la Stratégie sur les émissions acidifiantes ainsi qu'à la fermeture récente d'installations.

Malgré le succès remporté par le Canada dans la réduction des émissions acidifiantes, de nombreuses régions du Canada ont une faible tolérance aux dépôts acides et continuent quand même à en recevoir des quantités qui dépassent les charges critiques, notamment dans l'est du Canada. La charge critique est la quantité maximale de dépôts acides qu'un écosystème peut tolérer à long terme sans être endommagé (voir « Effets écologiques » à la section 2 pour de plus amples renseignements).

Des mesures additionnelles pour réduire les émissions de SO₂ et de NO_x provenant de certains secteurs industriels sont entreprises dans le cadre du système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) du Canada (voir la section 3 : Nouvelles mesures pour les pluies acides, l'ozone et les matières particulaires).

ÉTATS-UNIS ★

En 2000, les États-Unis avaient réussi à respecter leur engagement visant à réduire les émissions annuelles de SO₂ de 10 millions de tonnes américaines (9,1 millions de tonnes métriques) par rapport aux niveaux de 1980. De plus, depuis 2007, les émissions de SO₂ provenant du secteur de la production d'électricité sont inférieures au plafond national de 2010, qui est de 8,95 millions de tonnes américaines (8,1 millions de tonnes métriques). L'Acid Rain Program (programme de lutte contre les pluies acides), mis en œuvre en vertu du titre IV des modifications de 1990 à la *Clean Air Act*, prévoit des réductions importantes des émissions de SO₂ et de NO_x, les principaux précurseurs des pluies acides, dans le secteur de l'électricité. Le programme sur les émissions de SO₂ établit un plafond permanent pour la quantité totale de SO₂ qui peut être émise par les centrales électriques des États contigus des États-Unis. Les réductions d'émissions sont réalisées par l'intermédiaire d'un programme de plafonnement des émissions et d'échange de droits d'émissions axé sur le marché. Le programme a été mis en œuvre de façon progressive, et le plafond final de 2010 pour les émissions de SO₂ est de 8,95 millions de tonnes américaines (8,1 millions de tonnes métriques), un niveau qui correspond à environ la moitié des émissions du secteur de l'électricité en 1980. Les réductions des émissions de NO_x dans le cadre du Acid Rain Program sont réalisées au moyen d'un programme qui vise un sous-ensemble d'unités de production d'électricité alimentées au charbon et qui s'apparente davantage à un système réglementaire traditionnel fondé sur des taux d'émissions.

En 2012, les exigences du Acid Rain Program concernant les émissions de SO₂ s'appliquaient à 3 652 unités alimentées à partir de combustibles fossiles pour de gros générateurs

de plus de 25 mégawatts (MW) dans 1 249 installations situées dans l'ensemble du pays et produisant de l'électricité destinée à la vente. Ces unités ont émis 3,3 millions de tonnes américaines (3,0 millions de tonnes métriques) de SO₂ en 2012, ce qui signifie que les sources visées par le Programme ont réduit leurs émissions de 12,4 millions de tonnes américaines (11,3 millions de tonnes métriques, ou 79 %) par rapport aux niveaux de 1990 et de 14 millions de tonnes américaines (12,7 millions de tonnes métriques, ou 81 %) par rapport aux niveaux de 1980. La grande majorité des émissions de SO₂ visées par le Programme proviennent des unités de production d'électricité alimentées au charbon, bien que le programme s'applique aussi aux centrales alimentées au pétrole et au gaz.

Ces réductions ont été produites au cours d'une période où la demande en électricité (mesurée par le débit calorifique d'entrée) est restée relativement stable, ce qui indique qu'elles ne sont pas attribuables à une diminution de la production d'électricité. Il y a plutôt eu une chute du taux d'émissions. Une telle chute représente une amélioration globale de l'efficacité environnementale de ces sources à la suite de l'installation de dispositifs de réduction des émissions et de leur utilisation tout au long de l'année, du passage à d'autres combustibles ou de tout autre moyen servant à réduire les émissions de SO₂ tout en répondant à une demande énergétique relativement stable.



Clean Air Interstate Rule

En 2005, les États-Unis ont promulgué la Clean Air Interstate Rule (CAIR) afin de s'attaquer au transport régional d'ozone et de particules fines ($MP_{2,5}$) entre les États. En vertu de cette règle, 24 États de l'Est et le District de Columbia doivent limiter leurs émissions annuelles de NO_x et de SO_2 , lesquelles contribuent à la formation de $MP_{2,5}$ (matières particulaires de 2,5 microns ou moins). De plus, 25 États et le District de Columbia doivent limiter les émissions saisonnières de NO_x , lesquelles contribuent au smog durant la saison estivale de l'ozone (mai à septembre).

Cependant, en juillet 2008, la Cour d'appel américaine du District de Columbia a accédé à des requêtes pour l'examen de la CAIR et a trouvé des lacunes importantes. Par la suite, soit en décembre 2008, la Cour a rendu une décision visant à conserver de façon temporaire la CAIR et ses plans fédéraux de mise en oeuvre, y compris les programmes d'échange de droits, jusqu'à ce que l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis ait publié de nouvelles règles pour les remplacer. Le 6 juillet 2011, l'EPA a finalisé la Cross-State Air Pollution Rule (CSAPR) pour remplacer la CAIR à compter de 2012. Par contre, le 30 décembre 2011, avant son entrée en vigueur, la cour a ordonné la suspension de la Cross-State Air Pollution Rule en attendant un examen judiciaire. Le 21 août 2012, le tribunal a ordonné l'invalidation de la Cross-State Air Pollution Rule. Dans son avis du mois d'août, la cour a également ordonné à l'EPA de continuer d'appliquer la CAIR. La Cour suprême des États-Unis a par la suite approuvé trois requêtes de l'EPA et de plusieurs organisations environnementales et de santé publique visant le réexamen

de la décision de la cour d'appel du District de Columbia. Le 29 avril 2014, la Cour suprême des États-Unis a renversé l'avis du District de Columbia invalidant la CSAPR. Le 26 juin 2014, l'EPA a demandé que le District de Columbia annule la suspension de la CSAPR et prolonge de trois ans l'échéance pour la conformité afin de permettre l'entrée en vigueur de la phase 1 en 2015 et de la phase 2 en 2017. Le 23 octobre 2014, le District de Columbia a accédé à la demande de l'EPA. L'entrée en vigueur de phase 1 de la CSAPR sera maintenant en 2015 et celle de la phase 2 en 2017.

La CAIR comporte trois programmes distincts de plafonnement et d'échange pour atteindre les réductions requises : le programme d'échange pour la réduction des émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone, le programme d'échange pour la réduction des émissions annuelles de NO_x et le programme d'échange pour la réduction des émissions annuelles de SO_2 . Les deux premiers ont été lancés en 2009, tandis que le dernier a débuté en 2010.

En 2012, 3 336 unités de production d'électricité étaient visées par les programmes de réduction des émissions annuelles de SO_2 et de NO_x de la CAIR dans 952 installations. Les programmes de la CAIR visent divers types d'unités, y compris les unités qui fonctionnent toute l'année afin de fournir l'énergie de base au réseau électrique et celles qui fournissent de l'énergie uniquement pour répondre à la demande de pointe et qui peuvent demeurer tout à fait inactives certaines années. Les émissions annuelles de SO_2 à partir des sources visées par le programme de réduction des émissions de SO_2 de la CAIR sont passées de 9,1 millions de tonnes américaines (8,2 millions de tonnes métriques) en 2005, année de la



promulgation de la CAIR, à 2,8 millions de tonnes américaines (2,5 millions de tonnes métriques) en 2012, soit une réduction de 69 %. De 2011 à 2012, les émissions de SO₂ ont diminué de 1,1 million de tonnes américaines (1,0 tonne métrique), soit 28 %. En 2012, les émissions totales de SO₂ provenant des sources visées étaient inférieures d'environ 855 000 tonnes américaines (776 000 tonnes métriques) au budget d'émissions régionales de la CAIR.

Le site de suivi des émissions de l'EPA des États-Unis contient les données les plus récentes sur les émissions et les contrôles pour les sources visées par l'Acid Rain Program et la CAIR (www.epa.gov/airmarkets/quarterlytracking.html).

Outre le secteur de la production d'électricité, les réductions des émissions d'autres sources non visées par l'Acid Rain Program, notamment les chaudières industrielles et commerciales et les industries des métaux et du raffinage, ainsi que l'utilisation de combustibles plus propres dans les chaudières résidentielles et commerciales ont contribué à la réduction globale des émissions annuelles de SO₂. Les émissions nationales de SO₂ de toutes les sources sont passées de près de 26 millions de tonnes américaines (23,6 millions de tonnes métriques) en 1980 à un peu plus de 5 millions de tonnes américaines (4,8 millions de tonnes métriques) en 2012 (voir le site www.epa.gov/ttn/chief/trends).

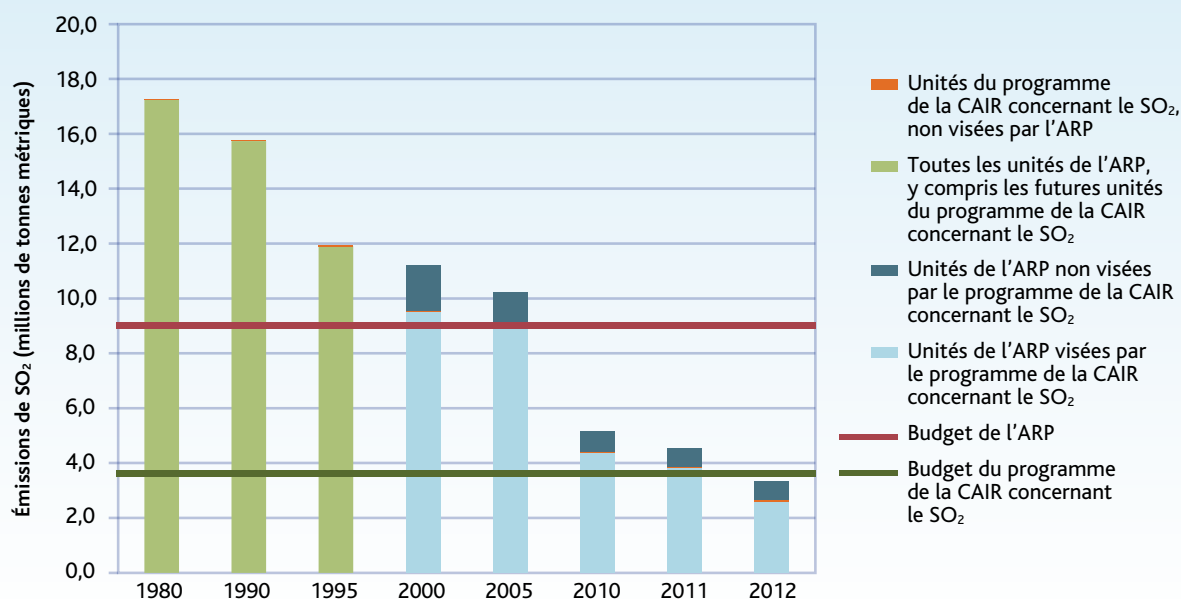
La figure 2 (à la page 5) combine les données sur les émissions et la conformité pour l'Acid Rain Program et la CAIR afin de montrer de façon globale les réductions des émissions de SO₂ du secteur de la production d'électricité dans le cadre de ces programmes nationaux et régionaux en date de 2012.

Engagements majeurs et progrès : Réduction des émissions d'oxydes d'azote (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 dues aux centrales électriques, aux grands appareils de combustion et aux 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. En 2012, les émissions industrielles de NO_x totalisaient 612 885 tonnes métriques (674 174 tonnes américaines). Les émissions de NO_x de toutes les sources industrielles, y compris les émissions provenant de la production d'énergie

Figure 2. Émissions de SO₂ des sources visées par le programme des émissions annuelles de SO₂ de la Clean Air Interstate Rule (CAIR) et de l'Acid Rain Program (ARP), 1980 à 2012



Remarque : Pour les unités de la CAIR qui ne sont pas visées par l'Acid Rain Program, les émissions annuelles de SO₂ de 2009 ont été appliquées rétroactivement pour chaque année pré-CAIR suivant l'année où l'unité a commencé à fonctionner.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013

électrique, s'élevaient à 778 658 tonnes métriques (856 524 tonnes américaines) en 2012.

Les sources liées au transport ont contribué à la majorité des émissions de NO_x en 2012, soit près de 54 % des émissions totales canadiennes, le reste étant attribuable à l'industrie pétrolière en amont (23 %), aux centrales électriques (9 %) et à d'autres sources (voir la figure 25). Le Canada continue d'élaborer des programmes pour réduire davantage les émissions de NO_x à l'échelle nationale.²

ÉTATS-UNIS ★

Les États-Unis ont atteint et même dépassé leur objectif aux termes de l'annexe sur les pluies acides, qui était de réduire de 2 millions de tonnes américaines (1,8 million de tonnes métriques) leurs émissions totales annuelles de NO_x par rapport aux niveaux annuels prévus pour 2000 (8,1 millions de tonnes américaines ou 7,4 millions de tonnes métriques) sans l'Acid Rain Program.

En vertu du titre IV de la *Clean Air Act*, certaines unités de production d'électricité alimentées au charbon doivent réduire leurs émissions de NO_x. Contrairement aux programmes de la CAIR sur les émissions de NO_x, qui sont axés sur le marché, l'Acid Rain Program prévoit une réduction des émissions de NO_x pour les unités de production d'électricité alimentées au charbon qui sont plus anciennes et de plus grande taille en limitant leur seuil d'émissions de NO_x (exprimé en livres par million de British thermal units [lb/mmBtu]). En 2012, 900 unités dans 368 installations étaient assujetties au programme de réduction des NO_x de l'Acid Rain Program.

Les émissions de NO_x de toutes les sources visées par l'Acid Rain Program s'élevaient à 1,7 million de tonnes américaines (1,5 million de tonnes métriques) [figure 3] en 2012. Cette valeur représente une baisse de plus de 6,4 millions de tonnes américaines (5,5 millions de tonnes métriques) par rapport aux émissions de NO_x prévues en 2000 sans l'Acid Rain Program, et plus de trois fois l'objectif de réduction des émissions de NO_x du titre IV, qui a été établi dans le cadre de l'annexe sur les pluies acides.

L'Acid Rain Program est responsable d'une importante part des réductions annuelles de NO_x, mais d'autres programmes, comme le programme de réduction des émissions annuelles de NO_x et le programme de réduction des émissions de NO_x pendant la saison de l'ozone de la CAIR ainsi que les programmes de lutte contre les émissions de NO_x des États,

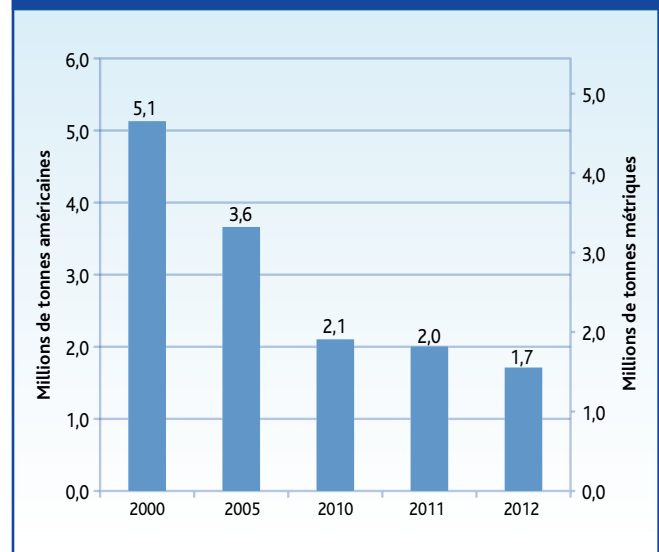
ont aussi grandement contribué à la réduction des émissions de NO_x en 2012.

Surveillance des émissions et de la conformité

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 MW. Depuis la fin des années 1990, des systèmes de surveillance continue des émissions (SSCE), ou d'autres méthodes de surveillance comparables, sont largement utilisées par le secteur des services d'électricité du Canada. À l'heure actuelle, presque toutes les anciennes et nouvelles centrales thermiques à charge minimale alimentées aux combustibles fossiles et les turbines au gaz naturel affichant des taux d'émission élevés sont dotées de SSCE. Les centrales au charbon, qui sont les plus importantes sources d'émissions du secteur, sont dotées de SSCE 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 (INRP) du Canada, les centrales électriques sont tenues de déclarer chaque année leurs émissions de polluants atmosphériques, dont le SO₂ et les NO_x.

Figure 3. Émissions américaines annuelles de NO_x des centrales électriques assujetties au titre IV, de toutes les sources visées par l'ARP, 1990 à 2012



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013

² Pour plus de renseignements sur les émissions canadiennes, consultez la page <http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=OEC58C98-1>.

ÉTATS-UNIS ★

L'EPA a élaboré des procédures détaillées (40 CFR Part 75) afin de garantir que les sources surveillent et déclarent leurs émissions avec un degré élevé de précision, d'exactitude, de fiabilité et de régularité. Les sources utilisent un SSCE ou d'autres méthodes approuvées. En vertu des exigences de la « Partie 75 », les sources doivent effectuer des essais rigoureux d'assurance de qualité de leurs systèmes de surveillance, tels que des essais de calibration quotidiens et trimestriels et une vérification semestrielle ou annuelle des essais de l'exactitude relative. Ces essais visent à garantir l'exactitude des données déclarées par les sources et fournissent l'assurance aux participants aux marchés qu'une tonne d'émissions mesurée à une installation est équivalente à une tonne mesurée dans une autre installation.

En 2012, les SSCE ont mesuré plus de 99 % des émissions de SO₂ issues de sources visées par les programmes de la CAIR, dont 100 % des émissions provenant des centrales au charbon et 24 % des centrales au mazout. Le pourcentage relativement faible pour les centrales au mazout correspond au déclin du débit calorifique d'entrée alimenté au mazout, puisque la plupart de ces centrales étaient utilisées de façon peu fréquente et admissible à une surveillance réduite. Bien que certaines unités visées par la CAIR produisant de faibles niveaux d'émissions ne soient pas tenues d'utiliser des SSCE, la grande majorité des émissions de NO_x soit plus de 99 %, ont été mesurées par des SSCE. Les centrales alimentées au charbon étaient tenues d'utiliser des SSCE pour mesurer la concentration de NO_x et le débit du gaz de cheminée afin de calculer et de consigner leurs émissions massiques de NO_x. Les centrales au mazout et au gaz pourraient utiliser un SSCE de NO_x en combinaison avec un débitmètre de carburant afin de déterminer les émissions massiques de NO_x. Sinon, pour les centrales alimentées au mazout et au gaz qui étaient peu utilisées ou dont les émissions de NO_x étaient très faibles, la « Partie 75 » a fourni des solutions de rechange peu coûteuses pour l'estimation conservatrice des émissions massiques de NO_x.

À l'aide de vérifications logicielles automatisées, l'EPA vérifie rigoureusement le caractère complet, la qualité et l'intégrité des données de surveillance. L'Agence envoie rapidement les résultats des vérifications à la source et exige la correction des erreurs critiques. En plus des vérifications électroniques, l'EPA effectue des vérifications ciblées sur place des sources qui déclarent des données douteuses. En 2012, toutes les installations déclarantes visées par l'Acid Rain Program et la CAIR étaient conformes aux deux programmes et détenaient assez de quotas pour couvrir leurs émissions de SO₂. De même, toutes les installations déclarantes visées étaient conformes aux programmes de la CAIR pour la réduction

des émissions annuelles de NO_x en 2012 et détenaient assez de quotas pour couvrir leurs émissions de NO_x. De plus, l'ensemble des 900 unités assujetties aux limites d'émissions de NO_x de l'Acid Rain Program en 2012 étaient conformes. Les données sur les émissions sont accessibles au public dans les deux mois suivant leur déclaration à l'EPA et peuvent être consultées sur le site Web « Air Markets Program Data » à l'adresse www.ampd.epa.gov/ampd/.

Surveillance, modélisation, cartes et tendances des dépôts acides

Les polluants atmosphériques se déposent à la surface de la Terre et se présentent sous trois formes : 1) les dépôts humides (pluie et neige), 2) les dépôts secs (particules et gaz) et 3) les dépôts de gouttelettes (eau des nuages et brouillard). Il est assez facile de mesurer les dépôts humides au moyen de pluviomètres, et la concentration de sulfates et de nitrates dans les précipitations sert souvent à évaluer les changements atmosphériques en fonction des variations des émissions d'azote et de soufre. Au Canada et aux États-Unis, afin de simplifier les comparaisons, les mesures des dépôts humides de sulfates provenant de stations situées à proximité de la mer (moins de 62 milles ou 100 kilomètres [km] du littoral) sont habituellement corrigées de manière à ne pas tenir compte des sulfates provenant du sel de mer. La contribution annuelle des dépôts humides de sulfates du sel de mer au total des dépôts humides de sulfates sur les sites côtiers du Canada variait entre 9 et 41 % entre 2010 et 2012 (une moyenne de 26 %).

Les figures 4, 5 et 6 illustrent la distribution spatiale des dépôts humides de sulfates aux États-Unis et au Canada (corrigés de façon à ne pas tenir compte du sel de mer) pour 1990, 2000 et 2012. Les figures 7, 8 et 9 illustrent la distribution des dépôts humides de nitrate pour ces trois mêmes années. Les courbes de concentration des dépôts dans l'ouest et le nord du Canada ne sont pas représentées parce que les scientifiques canadiens ont estimé que leur position était beaucoup trop incertaine, étant donné la rareté des stations de surveillance dans les provinces de l'ouest et les territoires du nord du Canada. Pour pallier le manque de courbes de concentration, les valeurs des dépôts humides dans l'ouest du Canada sont illustrées sous forme de cercles colorés autour des stations de surveillance fédérales, provinciales ou territoriales.

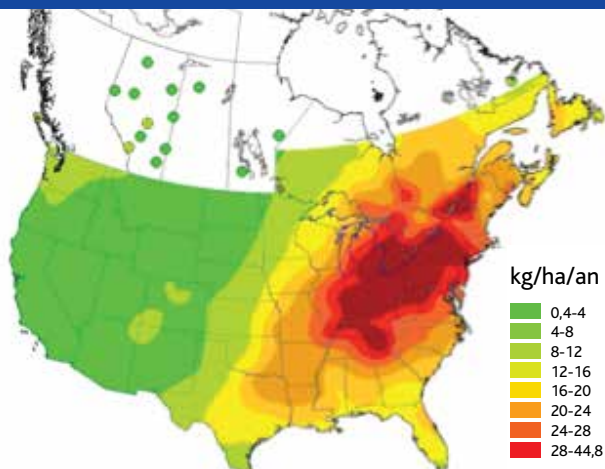
Les trois cartes indiquent que les dépôts humides de sulfates demeurent plus grands dans l'est de l'Amérique du Nord, autour des Grands Lacs d'aval, le gradient suivant un axe sud-ouest/nord-est qui s'étend de la confluence de la rivière Ohio et du fleuve Mississippi jusqu'aux Grands Lacs d'aval. Les profils de 1990, 2000 et 2012 montrent qu'il y a eu

une réduction des dépôts humides de sulfates dans l'est des États-Unis et du Canada en réponse à la diminution des émissions de SO_2 .

En 2000, la région recevant plus de 24 kilogrammes/hectare/an (kg/ha/an) de dépôts humides de sulfates avait tellement rétréci qu'elle ne comprenait plus qu'une petite zone située à l'extrémité est du lac Érié. En 2012, cette région de dépôts avait complètement disparu, et seule demeurait une petite zone (trop petite pour être visible à la figure 6) située à l'extrémité est du lac Érié (dans l'État de New York), qui avait reçu des dépôts humides de sulfate supérieurs à 16 kg/ha/an. De 1990 et 2012, la région ayant reçu des dépôts de plus de 8 kg/ha/an a considérablement diminué, passant de 5,94 à 4,91 et à 1,48 km², respectivement. On considère que les réductions des dépôts humides de sulfates sont directement reliées à la baisse des émissions de SO_2 dans les deux pays. Les réductions des émissions sont décrites dans la section 1 (Engagements majeurs et progrès : réductions des émissions de dioxyde de soufre [SO_2]) du présent rapport.

Les profils des dépôts humides de nitrates (figures 7, 8 et 9) montrent l'existence d'un axe similaire s'étirant du sud ouest au nord-est. Cependant, la zone où les dépôts de nitrates sont les plus importants est située un peu plus au nord que la région où les dépôts de sulfates sont les plus importants. De fortes réductions des dépôts humides de nitrates se sont produites au cours de la période de 2000 à 2012, pendant laquelle les émissions de NO_x ont diminué considérablement aux États-Unis, et dans une moindre mesure, au Canada. Par conséquent, en 2012, toutes les régions avaient reçu moins de 15 kg/ha/an de dépôts humides de nitrates, à l'exception d'une petite zone (trop petite pour être visible à la figure 9) située à l'extrémité est du lac Érié (dans l'État de New York).

Figure 4. Dépôts humides annuels de sulfates, 1990

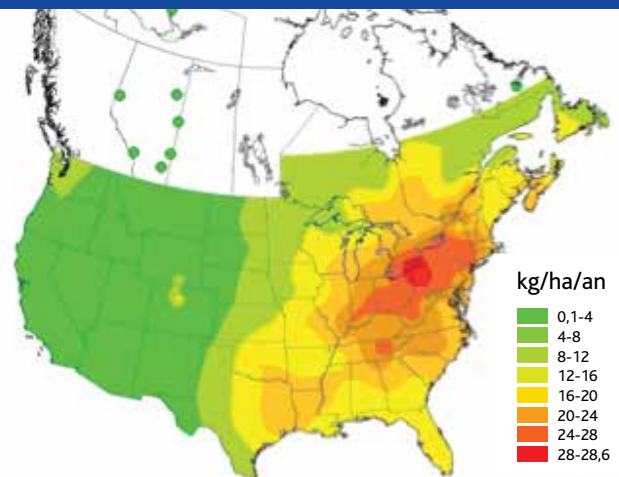


Source : Base de données nationales sur la chimie atmosphérique (NATChem) [www.ec.gc.ca/natchem/] et National Atmospheric Deposition Program (nadp.isws.illinois.edu), 2012.

De 1990 à 2012, la région ayant reçu des dépôts de plus de 9 kg/ha/an a considérablement diminué, passant de 4,35 à 4,00 et à 1,05 km², respectivement.

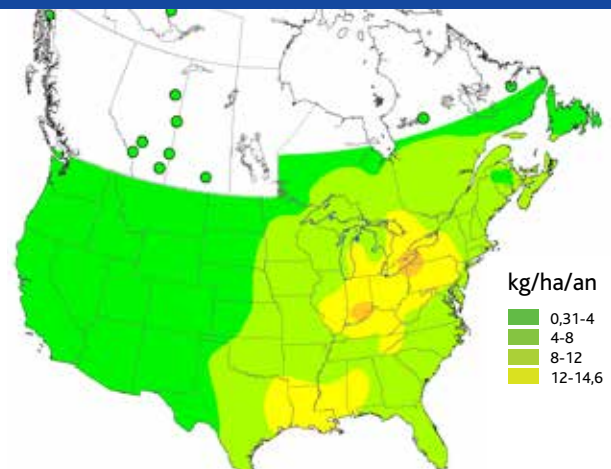
Au Canada, les dépôts humides sont mesurés par le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA) du gouvernement fédéral et par les réseaux d'un certain nombre de provinces et de territoires, notamment l'Alberta, les Territoires du Nord-Ouest, le Québec, le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse. Les estimations des dépôts secs sont réalisées à un sous-ensemble de sites du RCEPA en utilisant une technique inférentielle qui combine les mesures des concentrations dans l'air et les vitesses modélisées des dépôts secs. Aux États-Unis, les

Figure 5. Dépôts humides annuels de sulfates, 2000



Source : Base de données NATChem (www.ec.gc.ca/natchem/) et National Atmospheric Deposition Program (nadp.isws.illinois.edu), 2012.

Figure 6. Dépôts humides annuels de sulfates, 2012



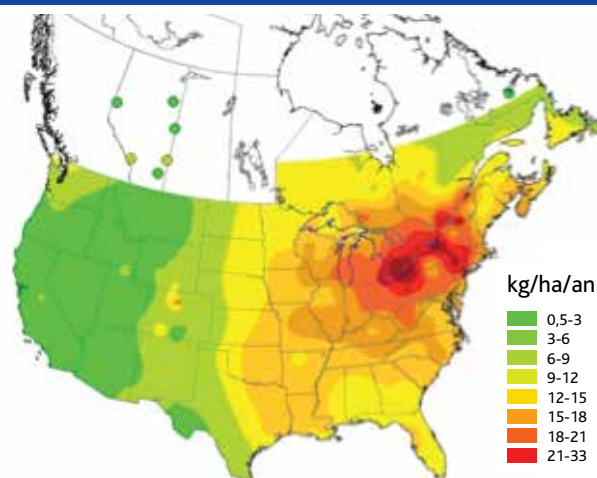
Source : Base de données NATChem (www.ec.gc.ca/natchem/) et National Atmospheric Deposition Program (nadp.isws.illinois.edu), 2012.

mesures des dépôts humides sont prises par deux réseaux coordonnés : le National Atmospheric Deposition Program/ National Trends Network (NADP/NTN), une collaboration d'organismes gouvernementaux (du gouvernement fédéral et des États) et non gouvernementaux (nadp.sws.uiuc.edu), et le National Atmospheric Deposition Program/Atmospheric Integrated Research Monitoring Network (NADP/AIRMon), un sous-réseau du NADP financé par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) [nadp.isws.illinois.edu]. Les estimations des dépôts secs aux États-Unis sont réalisées à l'aide de la technique inférentielle d'après les vitesses modélisées des dépôts secs et les données des concentrations dans l'air ambiant recueillies par le Clean Air Status and Trends Network (CASTNET) [www.epa.gov/castnet], qui est coordonné par l'EPA, le National Park Service et le Bureau of Land Management.

Les mesures des dépôts humides et des concentrations atmosphériques fournies par les réseaux au Canada et aux États-Unis sont assez comparables selon des études sur la co-implantation et des comparaisons entre laboratoires. Par contre, les estimations des vitesses de dépôt sec calculées par les modèles canadien (modèle Grande feuille) et américain (modèle Multi-Layer) sont faiblement corrélées en raison d'hypothèses différentes à propos de la résistance. Pour cette raison, les flux de dépôts secs estimés aux sites co-implantés, calculés à partir des mesures de concentration et des vitesses modélisées des dépôts secs, sont significativement différents. Étant donné que les dépôts secs contribuent de manière importante aux dépôts totaux, des travaux sont en cours pour étudier la cause de ces différences. À la station de recherche de Borden, en Ontario,

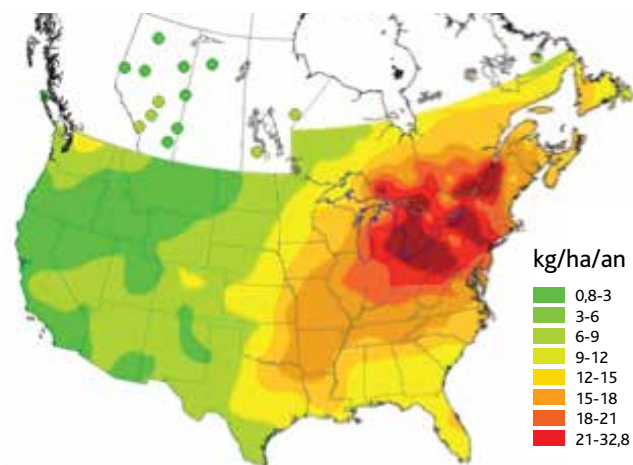
des instruments ont été implantés conjointement durant quelques années dans le cadre d'une étude comparative bilatérale sur la modélisation des dépôts secs. Des études sont en cours afin de quantifier la sensibilité des modèles canadien et américain de dépôts secs à une gamme de facteurs qui influencent la vitesse des dépôts secs dans le but de perfectionner les paramètres des modèles, et ce, afin d'améliorer la comparabilité des futures estimations des dépôts secs, d'établir des concordances avec les estimations antérieures et de déterminer les autres besoins en matière de comparaison corrélatrice. Les données peuvent être consultées sur le site Web de chacun des réseaux.

Figure 8. Dépôts humides annuels de nitrates, 2000



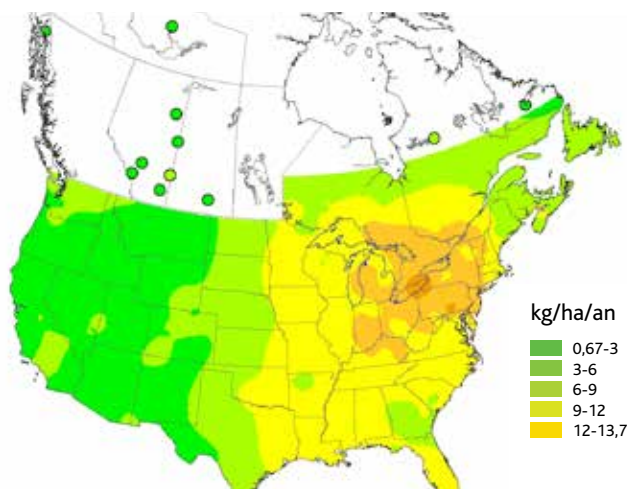
Source : Base de données NATChem (www.ec.gc.ca/natchem) et National Atmospheric Deposition Program (nadp.isws.illinois.edu), 2012.

Figure 7. Dépôts humides annuels de nitrates, 1990



Source : Base de données NATChem (www.ec.gc.ca/natchem) et National Atmospheric Deposition Program (nadp.isws.illinois.edu), 2012.

Figure 9. Dépôts humides annuels de nitrates, 2012



Source : Base de données NATChem (www.ec.gc.ca/natchem) et National Atmospheric Deposition Program (nadp.isws.illinois.edu), 2012.

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

CANADA

Le Canada remplit 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 canadienne sur l'évaluation environnementale* et en suivant les principes d'amélioration continue et de protection des régions non polluées. Ces principes sont inclus dans le système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) et dans les normes nationales de qualité de l'air ambiant (NNQAA) qui remplacent les Standards pancanadiens.

La Colombie-Britannique continue de progresser vers l'établissement d'un cadre pilote de gestion de la visibilité dans la vallée du bas Fraser grâce aux efforts déployés par le Comité de coordination de la visibilité de la Colombie-Britannique (CCVCB), un groupe interinstitutions formé de représentants de divers ordres de gouvernement participant à la gestion de la qualité de l'air. En 2010, le CCVCB a adopté un cadre de protection de la visibilité qui décrit les mesures de gestion nécessaires pour améliorer « la qualité de l'air et de la visibilité pour la santé et le bénéfice des générations actuelles et futures ». En 2011, le Grand Vancouver a adopté son nouveau plan de gestion intégrée de la qualité de l'air et des gaz à effet de serre, qui comporte l'objectif d'« améliorer la qualité visuelle de l'air ». Cet objectif sera atteint en réduisant les émissions de polluants qui dégradent la visibilité, notamment les matières particulaires ($MP_{2,5}$), et en élaborant un programme de gestion de la qualité visuelle de l'air. Dans le cadre d'un projet pilote pour le développement de ce programme dans la vallée du bas Fraser, le CCVCB met

l'accent sur quatre principaux éléments : 1) avancement des travaux scientifiques sur la visibilité, 2) la mise au point d'un indicateur de visibilité, 3) une analyse de rentabilisation pour quantifier les avantages d'une meilleure visibilité, et 4) l'amélioration des communications et de la sensibilisation.

Environnement Canada a contribué au CCVCB en réalisant un certain nombre de travaux scientifiques, dont l'amélioration du réseau de surveillance de la visibilité avec caméras and néphélomètres, l'attribution d'un facteur de dégradation aux sources d'émissions et la modélisation photochimique afin de faire la lumière sur l'effet de différents polluants sur la dégradation de la visibilité. L'élaboration d'un indicateur de visibilité propre à la vallée du bas Fraser est presque terminée. En 2013, une étude de validation publique de l'indicateur a été menée, et celui-ci devrait être rendu accessible au public comme outil permettant d'informer les résidents des conditions de visibilité dans l'ensemble du bassin atmosphérique. Cet indicateur sera aussi utile pour mettre au point des objectifs d'amélioration de la visibilité propres aux bassins atmosphériques. Le CCVCB a élaboré une analyse de rentabilité qui énonce, sur le plan économique, les divers avantages de l'amélioration de la visibilité dans la vallée du bas Fraser. Les éléments de l'analyse de rentabilité comprennent les avantages sanitaires de la diminution des $MP_{2,5}$ afin d'améliorer la visibilité, une mesure de la disposition des résidents à payer pour une meilleure visibilité et les impacts de la visibilité sur le tourisme, l'industrie du cinéma et l'évaluation des biens immobiliers. En 2013, des travaux de modélisation ont été effectués afin de quantifier les avantages sanitaires associés à l'atteinte de certains niveaux d'amélioration de la visibilité. Les efforts de communication et de sensibilisation ont mené à la conception d'un site Web sur la visibilité pour la Colombie-Britannique (<http://www.clearairbc.ca>) qui sert à promouvoir la visibilité et à informer le public sur cette question.



Des travaux additionnels ont été entrepris dans d'autres régions du Canada dans le cadre de l'étude pilote nationale d'Environnement Canada sur la surveillance de la visibilité. Les sites pilotes établis en 2011 au lac Barrier, en Alberta et à Wolfville, en Nouvelle Écosse, sont toujours actifs ainsi que le supersite à Abbotsford. En 2013, un échantillonneur de spéciation du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) a été installé au site du lac Barrier à des fins de comparaison avec un échantillonneur co-implanté du réseau américain IMPROVE (Interagency Monitoring of Protected Visual Environments – surveillance interagence des environnements visuels protégés) afin d'évaluer l'adéquation des échantillonneurs du RNSPA pour estimer avec exactitude l'extinction visuelle. Si la méthodologie canadienne s'avère suffisamment solide pour les mesures de la visibilité, cela ouvrirait la voie à étendre la surveillance de la visibilité aux sites du RNSPA de tout le Canada. Une autre étude de comparaison corrélatrice est en cours à Ebbert, en Ontario, où les données de spéciation d'IMPROVE sont comparées aux données obtenues du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA). De plus, une évaluation mise à jour des conditions de visibilité partout au Canada basée sur des données du réseau de spéciation du RNSPA de 2003 à 2012, est en cours.

ÉTATS-UNIS ★

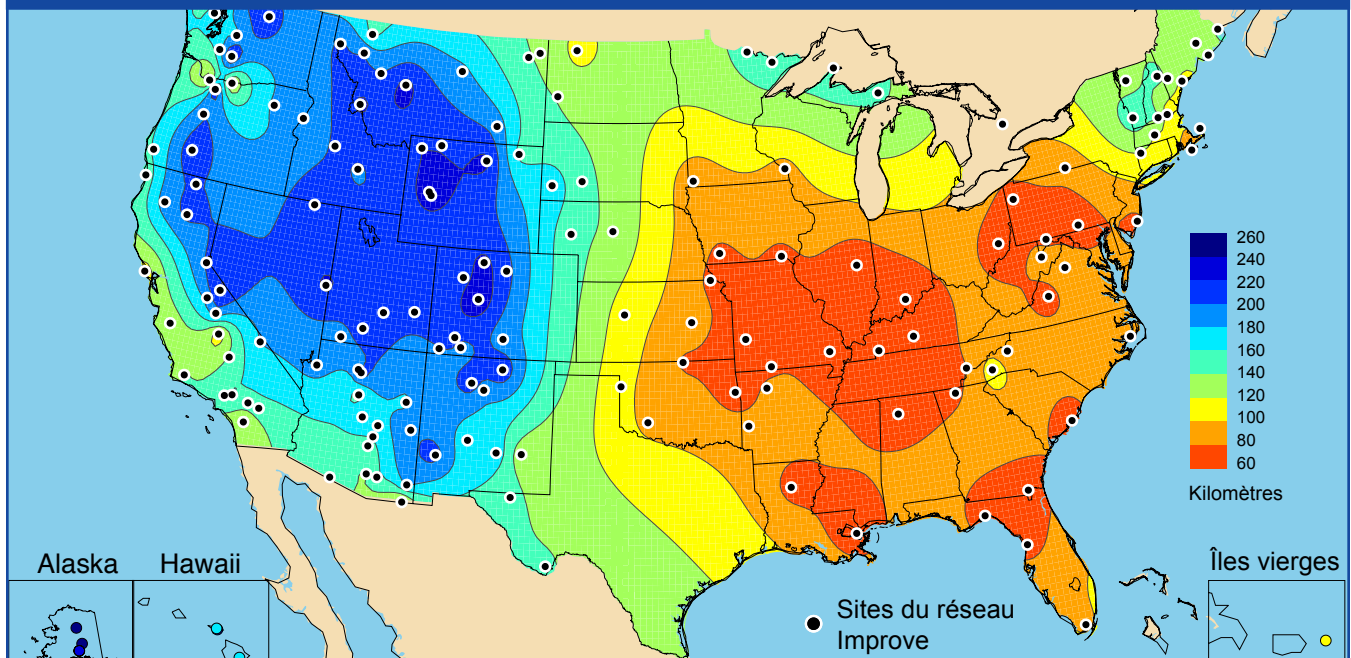
Les États-Unis ont mis en place divers programmes pour s'assurer que la qualité de l'air n'est pas considérablement dégradée par les polluants atmosphériques provenant de sources importantes, nouvelles ou modifiées. En vertu de la *Clean Air Act*, il est nécessaire d'obtenir un permis avant d'aménager de nouvelles sources fixes importantes de pollution atmosphérique ou d'apporter des modifications considérables à celles existantes. Ce processus d'émission de permis, appelé « examen des nouvelles sources », s'applique aux secteurs qui satisfont aux normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant [NAAQS] (secteurs de conformité) et aux secteurs qui ne les respectent pas (secteurs de non-conformité). Les permis délivrés aux sources dans les secteurs de conformité sont des permis de type « prévention d'une détérioration importante », tandis que les sources dans des secteurs de non-conformité se voient attribuer des permis de type « secteur de non-conformité ». Les permis pour la prévention d'une détérioration importante requièrent des mesures de lutte contre la pollution atmosphérique qui font appel aux meilleures techniques antipollution existantes, qui sont fondées sur le degré maximal de réduction de chaque polluant assujetti aux dispositions de la *Clean Air Act*. Elles sont choisies au cas par cas en tenant compte des répercussions énergétiques, environnementales et économiques. Les permis pour les secteurs de non-conformité requièrent le plus bas taux d'émissions possible. Les meilleures techniques antipollution existantes et le plus bas taux d'émissions

possible doivent être au moins aussi sévères que n'importe quelle norme de rendement des nouvelles sources (New Source Performance Standard [NSPS]) existante. Une différence notable entre les permis découlant de l'examen des nouvelles sources et le programme des normes de rendement des nouvelles sources (NSPS) réside dans le fait que les permis s'appliquent à un type de source, alors que les normes visent l'ensemble des sources dans tout le pays. Le programme de prévention d'une détérioration importante 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). Il incombe aux agences fédérales de gestion des terres de protéger les valeurs de la qualité de l'air, telles que la visibilité, dans les zones de catégorie I en examinant les permis de construire et en formulant des commentaires à cet égard.

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 naturelle (c.-à-d. celles qui régnaient avant la pollution atmosphérique d'origine humaine) dans ces régions. La *Regional Haze Rule* de 1999 énonce les exigences que les États doivent respecter ainsi que les dispositions du plan de mise en œuvre (State Implementation Plan; SIP) qu'ils doivent élaborer pour atteindre cet objectif d'ici 2064. En juillet 2005, l'EPA a apporté les dernières modifications à la *Regional Haze Rule*. Ces modifications exigent, comme premiers plans de mise en œuvre des États (SIP), la mise en place de mesures antipollution, connues sous le nom de meilleures technologies d'adaptation antipollution disponibles (MTAAD). Les exigences en matière de MTAAD s'appliquent à certaines sources de combustion existantes plus anciennes dans un groupe composé de 26 catégories de sources, y compris certaines unités de production d'électricité qui nuisent à la visibilité dans les zones de catégorie I. Un bon nombre de ces sources n'ont jamais fait l'objet de réglementation; l'application des MTAAD contribuera donc à améliorer la visibilité dans ces zones. En plus des MTAAD, la *Regional Haze Rule* exige aussi que les États évaluent les progrès qui pourraient être réalisés pour l'amélioration de la visibilité en contrôlant les autres sources d'émissions qui ne disposent pas de MTAAD. Cette approche est désignée sous le nom de « progrès raisonnables ». Les décisions concernant les réductions potentielles des émissions au moyen des MTAAD et des progrès raisonnables reposent sur une évaluation et une comparaison des divers facteurs, dont la rentabilité et le degré d'amélioration prévu de la visibilité.

La première période de planification établit une évaluation des conditions de visibilité prévues en 2018. Les plans de mise en œuvre des États (SIP) doivent être soumis tous les dix ans, et les États réexaminent leurs objectifs en matière de visibilité pour s'assurer qu'il y a toujours un progrès

Figure 10. Portée visuelle standard annuelle moyenne dans les États contigus des États-Unis, 2008 à 2012



Source : National Park Service des États-Unis, 2012 (données tirées du site Web du réseau IMPROVE : vista.cira.colostate.edu/improve/).

raisonnable en vue de rétablir les conditions de visibilité naturelle d'ici 2064. Une vérification a également lieu tous les cinq ans, dans le cadre de laquelle les États rendent compte des progrès accomplis vers l'atteinte de leurs objectifs. De plus amples renseignements sur le programme de réduction de la brume sèche de l'EPA se trouvent à l'adresse suivante : www.epa.gov/visibility/index.html.

La figure 10 illustre la « portée visuelle standard » annuelle moyenne aux États-Unis, pour la période de 2008 à 2012. 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. Plus il y a de particules, plus la portée visuelle est réduite. En l'absence de pollution d'origine humaine, la portée visuelle est de l'ordre de 75 à 140 km (45 à 90 milles) dans l'est des États-Unis et de 180 à 240 km (110 à 150 milles) dans l'ouest. De plus amples

renseignements sur le réseau IMPROVE et la visibilité dans les parcs nationaux américains se trouvent à l'adresse suivante : vista.cira.colostate.edu/improve/.

Consultation et notification de la pollution atmosphérique transfrontalière importante

EFFORTS CONJOINTS

Le Canada et les États-Unis ont lancé les procédures de notification en 1994 afin de signaler les nouvelles sources possibles de pollution atmosphérique transfrontalière ainsi que les modifications des sources existantes à l'intérieur d'un couloir de 100 km (62 milles) de part et d'autre de la frontière. De plus, les gouvernements peuvent signaler les sources nouvelles ou existantes à l'extérieur de la zone de 100 km s'ils estiment qu'il existe un potentiel de pollution atmosphérique transfrontalière. Depuis la publication du dernier rapport d'étape en 2012, les États-Unis ont informé le Canada de l'ajout de cinq sources, pour un total de 69 notifications. Le Canada a quant à lui informé ce dernier de l'ajout de quatre sources, pour un total de 62 notifications.³



³ Les renseignements sur les avis transfrontaliers peuvent être consultés sur les sites Web du gouvernement fédéral des deux pays aux adresses suivantes : www.epa.gov/ttn/gei/uscadata.html pour les États-Unis et www.ec.gc.ca/air/default.asp?lang=Fr&n=9C1DAE11-1 pour le Canada.

Annexe sur l'ozone

Aperçu

L'Annexe sur l'ozone oblige les États-Unis et le Canada à s'attaquer à l'ozone troposphérique transfrontalier en réduisant les émissions de NO_x et de composés organiques volatils, deux précurseurs de l'ozone troposphérique. Les engagements s'appliquent à une région transfrontalière appelée « zone de gestion des émissions de polluants » (ZGEP). Cette région comprend le centre et le sud de l'Ontario, le sud du Québec, 18 États américains et le District de Columbia. C'est dans ces États et ces provinces que les réductions des émissions sont le plus critiques pour la réduction de l'ozone transfrontalier. L'annexe a été ajoutée à l'Accord sur la qualité de l'air en 2000.

Engagements majeurs et progrès

CANADA

Véhicules, moteurs et carburants

Nouvelles normes rigoureuses applicables aux émissions de NO_x et de composés organiques volatils produites par les véhicules, y compris les voitures, les fourgonnettes, les camions légers, les véhicules hors route, les petits moteurs et les moteurs diesel, ainsi que les carburants.

Le Canada a promulgué toute une série de règlements pour harmoniser les normes canadiennes sur les émissions des véhicules automobiles et des moteurs avec les normes correspondantes aux États-Unis.

Le *Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs* a établi des normes sur les émissions de polluants atmosphériques harmonisées aux normes de l'EPA des États-Unis, pour les véhicules routiers et leurs moteurs (comme les automobiles, les véhicules lourds, les motocyclettes et les autobus) à compter de l'année modèle 2004. Des modifications récemment apportées imposent de nouvelles exigences relatives aux systèmes de diagnostic intégrés pour tous les moteurs et les véhicules lourds dont le poids nominal brut est supérieur à 6 350 kg. Les modifications, publiées en janvier 2013, visent une harmonisation avec les exigences fédérales américaines et sont entrées en vigueur le 1^{er} janvier 2014. Les systèmes de diagnostic intégrés sont conçus pour surveiller les composantes de contrôle des émissions afin de détecter le mauvais fonctionnement, et de faciliter leur réparation et l'entretien. Le 27 septembre 2014 Environnement Canada a publié un projet de règlement pour harmoniser avec les normes de niveau 3 de l'EPA des États-Unis dans le *Règlement sur émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs*. Ces normes introduirait des limites plus

strictes pour les émissions de polluants atmosphériques des nouveaux véhicules à passagers, camionnettes et certains véhicules lourds.

Le *Règlement sur les émissions des petits moteurs hors route à allumage commandé* a établi des normes sur les émissions de polluants atmosphériques, harmonisées aux normes fédérales américaines, pour les petits moteurs à allumage commandé (habituellement à essence) équipant les machines utilisées pour les pelouses et jardins, les machines industrielles de faible puissance et les engins forestiers légers de l'année modèle 2005 et des années modèles ultérieures. En 2008, l'EPA des États-Unis a publié de nouvelles normes d'émissions plus rigoureuses. Avec la politique d'harmonisation des normes sur les émissions du Canada dans le secteur du transport, Environnement Canada entend modifier ses règlements afin de réduire davantage les émissions des polluants atmosphériques en s'harmonisant avec la nouvelle phase 3 des États-Unis sur les émissions d'échappement et de gaz par évaporation.

Le *Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression*, en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2006, fixe des normes sur les émissions de polluants atmosphériques, en harmonie avec les normes américaines de niveaux 2 et 3, pour les moteurs diesel qui actionnent des machines utilisées dans les secteurs de la construction, de l'agriculture et de la foresterie, pour l'année modèle 2006 et les années modèles ultérieures. Des modifications au *Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression* ont été publiées en décembre 2011, réduisant encore davantage les émissions des polluants atmosphériques au Canada par l'établissement de normes plus rigoureuses sur les émissions canadiennes provenant des moteurs diesel hors route. Ce règlement harmonise les normes d'émissions canadiennes avec celles de niveau 4 des États-Unis. Les nouvelles normes sont introduites de manière progressive depuis le 16 janvier 2012 et seront pleinement

en vigueur d'ici la fin de 2018. Environnement Canada prévoit modifier le Règlement afin d'inclure des normes sur les émissions pour les gros moteurs à allumage commandé utilisés dans des applications hors route telles que les chariots élévateurs à fourche et les resurfeuses de glace, en harmonie avec les normes fédérales sur les émissions des États-Unis et les procédures d'essai sur ces moteurs.

Le 16 février 2011, Environnement Canada a publié le *Règlement sur les émissions des moteurs marins à allumage commandé, des bâtiments et des véhicules récréatifs hors route*. Il harmonise les normes d'émissions de polluants atmosphérique avec celles de l'EPA des États-Unis pour les hors-bord et les moteurs de motomarines, les moteurs semi-hors-bord et les moteurs intérieurs, les bâtiments propulsés par ces moteurs, les motoneiges, les motocyclettes hors route, les véhicules tout terrain et les véhicules utilitaires. La plupart des normes ont commencé à s'appliquer à partir de l'année modèle 2012, tandis que les normes d'émissions pour les bâtiments s'appliqueront à compter de l'année modèle 2015.

Les initiatives réglementaires sur l'essence comprennent le *Règlement sur le soufre dans l'essence* et le *Règlement sur le benzène dans l'essence*. Le *Règlement sur le soufre dans l'essence* limite la teneur en soufre dans l'essence à une moyenne de 30 milligrammes par kilogramme (mg/kg) depuis 2005. En juin 2013, le gouvernement du Canada a annoncé son intention de réduire davantage les teneurs en soufre dans l'essence à 10 mg/kg en moyenne afin de favoriser l'introduction de technologies plus avancées pour la réduction des émissions des véhicules, en harmonie avec les nouvelles règles de niveau 3 de l'EPA qui limiteront davantage les émissions de polluants atmosphériques générateurs de smog par les nouvelles voitures et les nouveaux camions légers. Le *Règlement sur le benzène dans l'essence* a permis de réduire les émissions de benzène des véhicules en limitant la teneur en benzène dans l'essence à 1,0 % en volume depuis 1999.

Le *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* a établi des limites maximales de soufre dans les carburants diesel. La teneur en soufre du carburant diesel utilisé dans les véhicules routiers, les véhicules hors route, les trains et les bateaux de petite et de moyenne taille est limité à 15 mg/kg, et cette limite a été mise en œuvre progressivement pour les divers types de carburant diesel entre 2006 et 2012. De nouvelles limites pour le carburant diesel utilisé dans les grands navires et les gros moteurs stationnaires ont été promulguées le 1^{er} juin 2014, restreignant la quantité de soufre dans ces carburants à 1 000 mg/kg. Cette nouvelle classe de carburant diesel destinée aux grands navires permettra la mise en œuvre des exigences de la zone de contrôle des émissions de l'Amérique du Nord dans le cadre de la Convention

internationale pour la prévention de la pollution par les navires. Les grands navires pourront passer du combustible de soufre à teneur élevée en soufre (qui peut atteindre 3,5 % [35 000 mg/kg]) à un carburant diesel à teneur allégée en soufre dans le but de réduire les émissions d'oxydes de soufre (SO_x) et de MP provenant des navires.

Les États-Unis et le Canada ont convenu de collaborer pour :

- harmoniser leurs normes nationales sur les émissions génératrices de smog produites par les véhicules, les moteurs et les carburants;
- optimiser les activités d'essais effectués pour mesurer les émissions des véhicules et des moteurs, profiter des capacités uniques pour réaliser ces essais, et partager les résultats des essais, s'il y a lieu, pour faciliter l'application de la réglementation dans les deux pays;
- partager l'information et discuter des stratégies et des approches en matière de normes d'émissions de gaz à effet de serre pour les véhicules à moteurs.

Sources fixes de NO_x

Plafonds annuels de 2007 fixés à 39 000 tonnes métriques de NO_x (sous forme de dioxyde d'azote [NO₂]) pour les émissions produites par les centrales à combustibles fossiles dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) du centre et du sud de l'Ontario, et à 5 000 tonnes métriques de NO_x dans la ZGEP du sud du Québec.

Les centrales à combustibles fossiles constituent la plus importante source industrielle de NO_x dans la partie canadienne de la ZGEP. Le Canada a respecté son engagement de plafonner, au plus tard en 2007, les émissions de NO_x provenant des grandes centrales à combustibles fossiles des parties ontarienne et québécoise de la ZGEP à 39 000 tonnes métriques (42 900 tonnes américaines) et à 5 000 tonnes métriques (5 500 tonnes américaines), respectivement. Les émissions des centrales situées dans la partie de la ZGEP située en Ontario s'élevaient à environ 78 000 tonnes métriques (86 000 tonnes américaines) en 1990. En 2013, les émissions de NO_x provenant des centrales à combustibles fossiles de l'Ontario ont été estimées à 10 000 tonnes métriques (11 000 tonnes américaines), soit 74 % sous le plafond de 39 000 tonnes métriques (42 900 tonnes américaines) de l'Annexe sur l'ozone. La seule centrale électrique alimentée aux combustibles fossiles du Québec dans la ZGEP a cessé ses activités en mars 2011; les émissions de NO_x de cette centrale en 2011 étaient inférieures au seuil de déclaration fixé à 20 tonnes métriques, donc de loin inférieures au plafond.

Le *Cessation of Coal Use Regulation* de l'Ontario (Règlement de l'Ontario 496/07) est entré en vigueur en août 2007 afin que le charbon ne soit plus utilisé pour produire de l'électricité aux centrales d'Atikolan, de Lambton, de Nanticoke et de Thunder Bay après le 31 décembre 2014. En 2013, les émissions de NO_x provenant des centrales électriques alimentées au charbon étaient 91 % moins élevées qu'en 2013. En avril 2014, l'Ontario a annoncé qu'elle avait éliminé la production d'électricité alimentée au charbon avant l'échéance du 31 décembre 2014. L'ensemble des 19 unités aux cinq centrales au charbon en Ontario ont maintenant cessé d'utiliser du charbon.

L'Ontario a participé à un certain nombre d'initiatives de production d'énergie propre afin de remplacer la production d'électricité au charbon. Par exemple, l'année 2012 a marqué la première fois que l'Ontario a produit plus d'électricité à partir de l'énergie éolienne qu'à partir du charbon. À la fin du premier trimestre de 2014, l'Ontario Power Authority administrait 21 695 marchés dans le secteur de l'énergie renouvelable (dont 18 812 contrats pour des projets de 10 kilowatts ou moins), pour un total de 10 690 MW. De ces contrats, 5 873 MW d'énergie éolienne et solaire, de bioénergie et de capacité hydroélectrique sont entrés en service. En outre, 2012 a marqué la remise en service de 1 500 MW à la centrale nucléaire de Bruce.

Afin de respecter le plafond de 5 000 tonnes métriques (5 000 tonnes américaines) dans la partie québécoise de la ZGEP, le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* du Québec, entré en vigueur le 30 juin 2011, a imposé à la centrale de Sorel Tracy un plafond de 2 100 tonnes métriques (2 310 tonnes américaines) d'émissions de NO_x par année. Cette centrale a fonctionné principalement durant les périodes de pointe. Après avoir facilement respecté le plafond en 2010 en émettant seulement 16 tonnes métriques (18 tonnes américaines) de NO_x, cette centrale a cessé définitivement ses activités en mars 2011.

Mesures visant à réduire les composés organiques volatils et les NO_x

Réduire les émissions de composés organiques volatils (COV) par l'élaboration de deux règlements (l'un sur le nettoyage à sec et l'autre sur les solvants de dégraissage) et en utilisant des limites d'émissions de composés organiques volatils pour de nouvelles sources fixes. Introduire également des mesures visant à réduire les émissions de COV provenant de solvants, de peintures et de produits de consommation et des mesures visant à réduire les émissions de NO_x provenant des principaux secteurs industriels.

La disposition finale du *Règlement sur le tétrachloroéthylène (utilisation pour le nettoyage à sec et rapports)* est entrée en vigueur en août 2005. L'objectif environnemental du règlement est de réduire la concentration ambiante de tétrachloroéthylène dans l'air en deçà de 0,3 microgramme par mètre cube (µg/m³). L'objectif de gestion des risques du règlement est de réduire l'utilisation de tétrachloroéthylène pour le nettoyage à sec au Canada à moins de 1 600 tonnes métriques (1 760 tonnes américaines) par an. En 2009, Environnement Canada a terminé une étude sur les modes d'utilisation qui indique que ces objectifs ont été atteints. En 2013, les nettoyeurs à sec devant présenter des rapports en vertu du règlement ont utilisé moins de 800 tonnes métriques de tétrachloroéthylène.

Le *Règlement sur les solvants de dégraissage*, qui est entré en vigueur en juillet 2003, a stabilisé la consommation de trichloroéthylène et de tétrachloroéthylène dans les installations de dégraissage à froid et à la vapeur visées pendant trois ans (de 2004 à 2006) à leur niveau de l'époque, selon les données historiques présentées par les utilisateurs. À compter de 2007, les niveaux de consommation annuelle des installations concernées ont été réduits de 65 %. En vertu du règlement, Environnement Canada délivre des quotas annuels (unités de consommation) relatifs à l'utilisation de tétrachloroéthylène ou de trichloroéthylène aux installations qui se qualifient. Les unités de consommation délivrées pour 2014 représentaient une réduction de plus de 88 % et de 80 % de trichloroéthylène et de tétrachloroéthylène, respectivement, par rapport aux années de référence de 2004 à 2006.

Le gouvernement fédéral a pris des mesures pour réduire les émissions de COV provenant des produits commerciaux et de consommation qui contribuent de façon importante à la formation de smog, comme les produits nettoyants, les produits de soins personnels et les peintures. Le *Règlement limitant la concentration en composés organiques volatils (COV) des produits de finition automobile* ont été publié en juillet 2010, alors que le *Règlement limitant la concentration en composés organiques volatils (COV) de certains produits* a été publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada* le 26 avril 2008 et comprenait des limites de concentrations de COV pour environ 100 catégories de produits, comme les produits de soins personnels et nettoyants, les adhésifs et les produits d'entretien automobile. Depuis ce temps, il a été décidé de réviser le projet de règlement afin d'inclure un programme d'échange et de calcul de la moyenne des émissions et d'harmoniser le règlement avec la plus récente réglementation de la Californie. Un document de consultation décrivant un projet de règlement révisé a été publié en janvier

2013 afin de recueillir les commentaires du public. Le projet de règlement révisé couvre 130 catégories de produits, ce qui comprend l'ajout de 30 nouvelles catégories de produits ainsi que des limites mises à jour pour 30 autres catégories.

Entre 2011 et 2012, Environnement Canada a contribué du financement pour un programme pilote visant à accroître la sensibilisation aux COV émis par les réservoirs de carburant portatifs (RCP) et à faciliter l'adoption de nouveaux réservoirs générant de plus faibles émissions de COV. Le programme d'échange de réservoirs de carburant encourageait les participants à troquer leurs vieux RCP contre des réservoirs de conception nouvelle. En 2012, un total de 700 RCP ont été collectés. Les réductions estimées d'émissions de COV associées aux RCP collectés s'élevaient à 1 300 kg par année, ou à 6 600 kg étalés sur la durée de vie utile restante des vieux RCP.

Une ébauche de code de pratique pour la réduction des émissions de COV découlant de l'utilisation de bitume fluidifié et d'émulsion de bitume (le code) a été publié en avril 2014 aux fins de consultation publique. L'ébauche du code propose des limites de COV pour le bitume fluidifié et l'émulsion de bitume utilisés dans la construction routière, l'entretien et les réparations, de restrictions plus sévères durant la saison de l'ozone (de mai à septembre). Il comprend également des dispositions visant à orienter les pratiques en matière de passation des marchés pour les projets d'asphaltage et des directives d'application pour les entreprises d'asphaltage. L'ébauche du code vise à réduire les émissions de COV provenant du secteur du bitume fluidifié de 55 % sur une période de cinq ans.

Les gouvernements fédéraux, provinciaux (à l'exception du Québec) et territoriaux travaillent en collaboration afin de mettre en œuvre le système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) adopté d'un commun accord en octobre 2012, étant donné que ces gouvernements ont tous des rôles et des responsabilités envers la gestion de la qualité de l'air et la protection de la santé humaine et de l'environnement⁴. Les provinces et les territoires sont tenus de prendre des mesures de gestion de la qualité de l'air dans leurs zones atmosphériques pour réduire les émissions de polluants atmosphériques (NO_x et COV) d'une manière que les normes nationales de qualité de l'air ambiant (NNQAA) établies ne sont pas dépassés.

Mesures prises par la Province de Québec

Le Québec a mis en œuvre plusieurs mesures réglementaires afin de respecter ses engagements en vertu de l'Annexe sur l'ozone. Le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*,

qui est entré en vigueur le 30 juin 2011 et a remplacé le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, contient des normes plus strictes visant à réduire les émissions de NO_x provenant des chaudières industrielles et commerciales, nouvelles et modifiées, conformément aux recommandations du Conseil canadien des ministres de l'environnement. De plus, lorsque des brûleurs sur des unités existantes doivent être remplacés, ils doivent l'être par des brûleurs à faible émission de NO_x. En ce qui a trait aux émissions de COV, les normes énoncées dans le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* visent à réduire les émissions issues de la fabrication et de l'application de revêtements de surface, de l'imprimerie commerciale et industrielle, du nettoyage à sec, des réservoirs de stockage hors sol, des raffineries de pétrole et des usines pétrochimiques.

Au Québec, le *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*, qui est entré en vigueur en 2007, exige que les entreprises du Québec déclarent les rejets de certains contaminants dans l'atmosphère. Ce règlement détermine les seuils de déclaration, les renseignements que ces entreprises doivent fournir et les paramètres applicables aux calculs des quantités de ces contaminants. En outre, le *Règlement* permet d'obtenir une meilleure information sur les sources d'émissions de contaminants atmosphériques partout dans la province, y compris les émissions de COV et de NO_x. Les entreprises du Québec dont les émissions annuelles de COV dépassent 10 tonnes métriques (11 tonnes américaines) et dont les émissions annuelles de NO_x dépassent 20 tonnes métriques (22 tonnes américaines) doivent déclarer leurs émissions.

Conformément à son *Règlement sur les produits et les équipements pétroliers*, le Québec applique actuellement des dispositions visant à réduire la volatilité de l'essence durant les mois d'été dans la ville de Montréal et la section du corridor Windsor-Québec qui s'étend de Gatineau à Montréal. Le Québec étudie également la possibilité d'apporter des modifications au règlement précédemment mentionné afin de tenir compte des initiatives de récupération de la vapeur, y compris le stockage d'essence, les dépôts de transfert et les stations-service, qu'il s'agisse d'installations nouvelles ou existantes, dans la partie québécoise du corridor Québec-Windsor. La Ville de Montréal applique actuellement des dispositions réglementaires concernant la récupération des vapeurs d'essence sur son territoire.

⁴ Bien que le Québec appuie les objectifs généraux du SGQA, il ne mettra pas en œuvre le système puisqu'il comporte des exigences fédérales sur les émissions industrielles qui font double emploi avec le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* du Québec. Toutefois, le Québec collaborera avec les autres gouvernements à l'élaboration d'autres éléments du système, notamment les zones et les bassins atmosphériques.

Mesures prises par la Province de l'Ontario

L'Ontario a respecté ses engagements en vertu de l'Annexe sur l'ozone visant à réduire les émissions de NO_x et de COV dans la partie ontarienne de la ZGEP. Afin de respecter ses engagements, l'Ontario a mis en œuvre un certain nombre de programmes, de règlements et de lignes directrices, dont les suivants :

- Le programme « Air pur » de l'Ontario (établi en vertu du règlement de l'Ontario 361/98, tel qu'il est modifié par le règlement de l'Ontario 41/13) est un programme d'inspection et d'entretien obligatoire, conçu pour réduire les émissions responsables du smog. Le 1^{er} janvier 2013, la nouvelle méthode d'analyse des émissions « Air pur » utilisant des systèmes de diagnostic intégrés a été mise en place. L'analyse des émissions à l'aide de systèmes de diagnostic intégrés, utilisés dans tous les autres programmes de mesure des émissions en Amérique du Nord, constitue un moyen plus rapide et précis pour protéger l'air contre les émissions provenant des véhicules.
- La Province a adopté le règlement *Emissions Trading* (Règlement sur l'échange de droits d'émissions) [règlement de l'Ontario 397/01], qui établit des plafonds pour les émissions de NO_x et de SO₂ provenant du secteur de l'électricité.
- L'Ontario a mis en œuvre le règlement *Industry Emissions—Nitrogen Oxides and Sulphur Dioxide* (Règlement sur les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre) [règlement de l'Ontario 194/05], qui établit des limites d'émissions de NO_x et de SO₂ provenant de sept secteurs industriels en Ontario.
- La Province a mis en place la ligne directrice A 9 sur les nouveaux fours et chaudières commerciaux et industriels (2001), qui impose une limite d'émissions de NO_x pour les grands fours et chaudières nouveaux et modifiés dans des installations industrielles.
- Tout récemment, l'Ontario a accepté d'entamer la mise en œuvre du SGQA national en 2013, qui vise l'amélioration continue de la qualité de l'air.

La province a également modifié le règlement *Air Pollution—Local Air Quality* (Règlement sur la qualité de l'air à l'échelle locale) [règlement de l'Ontario 19/05] en 2007, 2009 et 2011 afin d'introduire des normes de qualité de l'air nouvelles ou mises à jour ainsi que d'autres outils pour démontrer et améliorer le rendement environnemental. Depuis 2005, des normes de qualité de l'air nouvelles ou mises à jour pour 68 contaminants ont été mises en place, dont plusieurs visant les COV. Les normes de qualité de l'air sont appliquées en vertu du règlement dans le but d'évaluer la contribution des contaminants atmosphériques provenant des installations réglementées et de cerner les installations qui pourraient avoir besoin d'approches de conformité

fondées sur la technologie afin de faire face aux enjeux techniques et économiques.

De plus, pour tirer le meilleur parti des stocks mis hors service, la Ontario Power Generation (OPG) est à convertir un ensemble d'anciennes centrales alimentées au charbon pour exploitation future avec d'autres carburants. Par exemple, les anciennes unités au charbon des installations de Thunder Bay et d'Atikokan sont en transition vers la technologie de la biomasse. L'OPG conserve également certaines unités de Lambton et de Nanticoke en vue d'une possible conversion vers des carburants de remplacement (p. ex., gaz naturel ou autre). Ces changements de carburant réels et potentiels sont considérés comme réduisant l'empreinte historique du SO₂, des NO_x et des COV du secteur de l'électricité de l'Ontario.

ÉTATS-UNIS ★

Mises à jour du programme sur les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils (COV)

- De 2003 à 2008, mise en œuvre du programme de réduction des émissions de NO_x issues du transport, connu sous le nom anglais de « NO_x SIP Call », soit l'appel des plans de mise en œuvre des États (SIP) pour les NO_x, dans les États de la ZGEP visés par le règlement.
- Début de la mise en œuvre du programme de réduction des émissions de NO_x de la Clean Air Interstate Rule (CAIR) pendant la saison de l'ozone dans les États de la ZGEP assujettis au programme.
- Mise en œuvre continue des règles américaines existantes pour la qualité des véhicules, des moteurs non routiers et de l'essence dans la ZGEP afin de réaliser des réductions de NO_x et de COV.
- Mise en œuvre continue des règles américaines existantes dans la ZGEP pour le contrôle des émissions provenant de sources fixes de polluants atmosphériques dangereux et de COV issus de produits de consommation et de produits commerciaux, de revêtements architecturaux et de revêtements de réparation automobile.
- Mise en œuvre continue des 36 normes existantes de rendement des sources nouvelles des États-Unis pour réaliser des réductions de COV et de NO_x provenant de nouvelles sources.

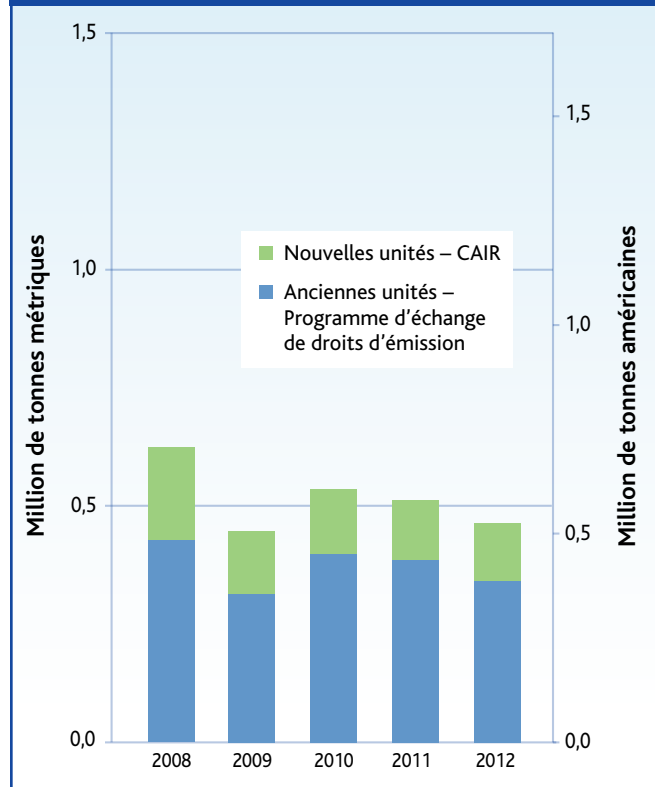
Mise en œuvre du règlement Clean Air Interstate Rule actuel dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants

L'EPA des États-Unis a cessé d'administrer le programme d'échange de droits d'émission des NO_x dans le cadre de l'appel du plan de mise en œuvre des États (SIP) pour les NO_x après la saison d'ozone de 2008. 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 de la Clean Air Interstate Rule (CAIR) sont entrés en vigueur.

Réductions pendant la saison de l'ozone

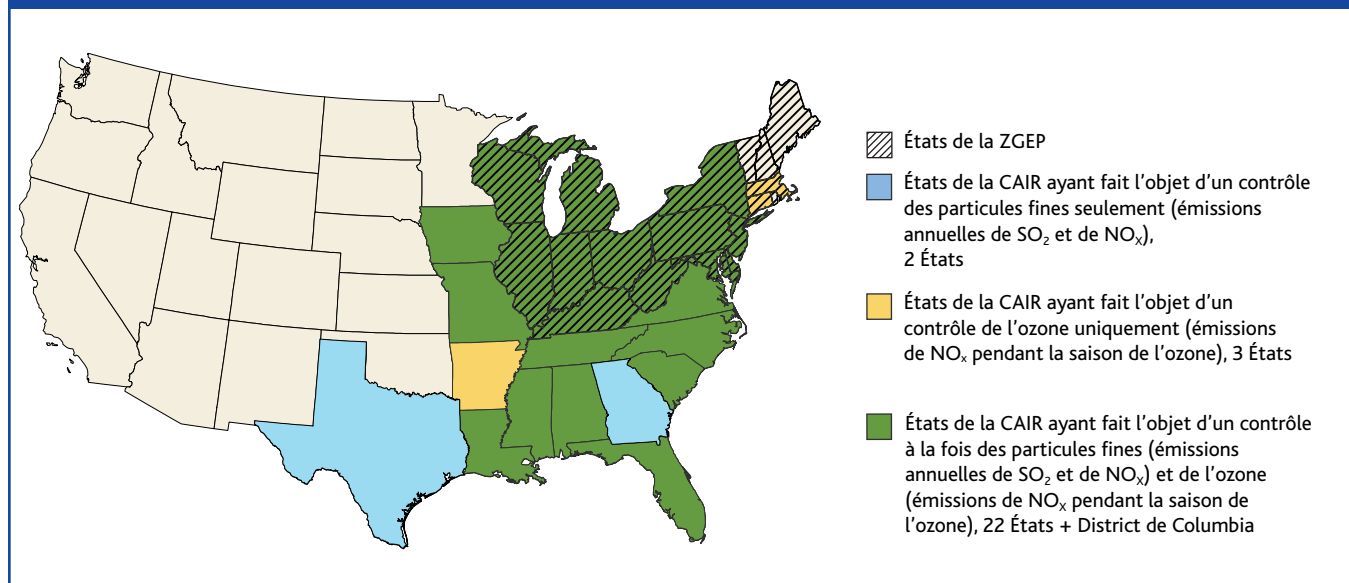
Le programme de réduction des NO_x de la CAIR pendant la saison de l'ozone vise des unités de production d'électricité et, dans certains États, de grandes unités industrielles qui produisent de l'électricité ou de la vapeur principalement pour une utilisation interne et qui ont été transférées du programme d'échange de droits d'émission des oxydes d'azote. Ces installations peuvent comprendre, par exemple, les chaudières et les turbines dans les installations de fabrication lourdes, telles que les usines de papiers, les raffineries de pétrole et les installations de production de fer et d'acier. Ces unités incluent également les chaufferies dans des cadres institutionnels, comme de grandes universités ou de grands hôpitaux. En 2012, on comptait 3 273 unités de production d'électricité et installations industrielles à

Figure 12. Émissions de NO_x provenant de sources visées par le programme de réduction des NO_x pendant la saison de l'ozone de la Clean Air Interstate Rule (CAIR)



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012

Figure 11. Zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) et Clean Air Interstate Rule (CAIR)



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2014

954 installations dans le cadre du programme de réduction des NO_x de la CAIR pendant la saison de l'ozone; parmi ces unités, 1 879 étaient des unités couvertes dans la ZGEP définie dans l'Annexe sur l'ozone. En 2012, toutes les sources visées par la CAIR durant la saison de l'ozone étaient conformes.

De 2011 à 2012, les émissions de NO_x durant la saison de l'ozone issues de sources visées par le programme de réduction des NO_x pendant la saison de l'ozone de la CAIR ont diminué de 52 251 tonnes américaines (47 401 tonnes métriques), ce qui représente une diminution de 9 %. Les unités visées par le programme saisonnier ont réduit leurs émissions globales de NO_x d'environ 1,5 million de tonnes américaines (1,4 million de tonnes métriques) en 2000 à 513 813 tonnes américaines (466 123 tonnes métriques) en 2012 (figure 12), soit 9 % en dessous du budget régional d'émissions de 567 744 tonnes américaines (515 048 tonnes métriques). En plus du programme de réduction des NO_x durant la saison de l'ozone de la CAIR et de l'ancien programme d'échange de droits d'émission, des programmes antérieurs tels que le programme d'échange de droits d'émission de NO_x de l'Ozone Transport Commission et les actuels programmes de contrôle des émissions à l'échelle des régions et des États ont également beaucoup contribué aux réductions des NO_x pendant la saison de l'ozone réalisées par les sources en 2011.

Réductions annuelles des oxydes d'azote (NO_x)

En 2012, soit la quatrième année du programme de réduction des émissions annuelles de NO_x de la CAIR, les émissions de NO_x provenant de toutes les unités visées par l'Acid Rain Program et la CAIR étaient de 1,9 million de tonnes américaines (1,8 million de tonnes métriques) [soit 53 %] inférieures à celles de 2005 et de 3,4 millions de tonnes américaines (3,1 millions de tonnes métriques) [soit 67 %] inférieures à celles de 2000.

Les émissions provenant uniquement des sources visées par le programme de réduction des émissions annuelles de NO_x de la CAIR étaient de 1,17 million de tonnes américaines (1,06 million de tonnes métriques) en 2012, soit 22 % en dessous du budget régional de 1,5 million de tonnes américaines (1,4 million de tonnes métriques) visé par le programme de réduction des émissions annuelles de NO_x de la CAIR. Les émissions annuelles de NO_x étaient de 1,5 million de tonnes américaines (1,4 millions de tonnes métriques) [soit 56 %] inférieures à celles de 2005, et de 184 000 tonnes américaines (167 000 tonnes métriques) [soit 13 %] inférieures à celles de 2011.

Bien que les programmes Acid Rain Program et Clean Air Interstate Rule de réduction des émissions de NO_x aient été à l'origine d'une grande partie de ces réductions annuelles, d'autres programmes tels que le programme d'échange de droits d'émission, le programme d'échange de droits d'émission de NO_x de l'Ozone Transport Commission et d'autres programmes de contrôle des émissions d'oxydes d'azote à l'échelle des régions et des États ont aussi beaucoup contribué aux réductions annuelles NO_x réalisées par les sources en 2012.

New Source Performance Standards (NSPS) [normes de rendement des nouvelles sources] : Toutes les 36 catégories des normes de rendement NSPS indiquées dans l'Annexe sur l'ozone pour les nouvelles sources principales de NO_x et de COV ont été promulguées et sont en vigueur. En outre, l'EPA des États-Unis a finalisé les normes NSPS pour le rendement des moteurs stationnaires à combustion interne à allumage par compression en juillet 2006, ce qui aide ces sources à atteindre des réductions importantes des émissions de NO_x et de COV. Par ailleurs, en décembre 2007, l'EPA a finalisé une autre norme d'émission applicable à l'échelle nationale, notamment une norme NSPS pour les émissions de NO_x, de monoxyde de carbone (CO) et de COV provenant des moteurs stationnaires à combustion interne à allumage commandé (pour obtenir de plus amples renseignements sur les moteurs stationnaires à combustion interne, veuillez consulter la page Web www.epa.gov/ttn/atw/icengines/).

En février 2006, l'EPA des États-Unis a promulgué les normes NSPS pour les chaudières et les turbines à combustion industrielles et d'utilité. Les normes mises à jour pour les NO_x, le SO₂ et les matières particulaires (MP) filtrables sont basées sur le rendement de chaudières et de turbines récemment construites. En février 2012, l'EPA a promulgué des modifications aux normes NSPS pour les chaudières d'utilité afin de refléter l'amélioration des contrôles des NO_x, du SO₂ et des MP filtrables. En septembre 2012, l'EPA a modifié les normes NSPS de 2008 pour les raffineries de pétrole afin de s'attaquer aux enjeux propres aux torches et aux dispositifs de chauffage.

En septembre 2010, l'EPA a promulgué les normes NSPS pour les fours à ciment de Portland. Les normes NSPS ont été établies pour la première fois des limites de NO_x pour les fours à ciment nouveaux, reconstruits ou modifiés. En août 2012, l'EPA a publié une règle finale pour les sources pétrolières et gazières. La règle reflète les premiers contrôles des COV appliqués aux sources en amont. La norme NSPS relative à la production d'acide nitrique a également été révisée en août 2012; elle comprend des limites d'émissions de NO_x plus strictes pour les unités de production d'acide nitrique nouvelles, reconstruites ou modifiées.

Contrôles des composés organiques volatils pour les sources plus petites : En 1998, l'EPA des États-Unis a promulgué des règles nationales pour les revêtements de réparation automobile, les produits de consommation et les revêtements architecturaux. Les dates de conformité pour ces règles étaient janvier 1999, décembre 1998 et septembre 1999, respectivement. Par rapport à l'année de référence de 1990, on estime que les règles visant les produits de consommation et les revêtements architecturaux ont permis d'atteindre une réduction de 20 % des émissions de COV et que la règle concernant les revêtements de réparation automobile a permis d'atteindre une réduction de 33 % des émissions de COV.

En outre, l'EPA avait initialement prévu de réglementer 18 autres catégories de produits commerciaux et de consommation en vertu de l'article 183(e) de la *Clean Air Act*. À ce jour, l'EPA a réglementé ou présenté des directives pour les 18 catégories : les revêtements de construction navale et de réparation, les revêtements pour l'aérospatial, les revêtements pour meubles en bois, les matériaux d'impression pour emballage flexible, les matériaux d'impression lithographique, les matériaux d'impression typographique, les solvants de nettoyage industriels, les revêtements des panneaux de bois, les peintures en aérosol, les revêtements pour papier, pellicule et feuille métallique, les revêtements pour meubles en métal, les revêtements pour gros appareils, les réservoirs de carburant portatifs, divers revêtements pour produits en métal, les revêtements pour pièces en plastique, les revêtements pour l'assemblage d'automobiles et de camions légers, divers adhésifs industriels, et des matériaux de fabrication de bateaux en fibre de verre.

Programme de contrôle des véhicules automobiles : Pour gérer les émissions de véhicules automobiles, les États-Unis se sont engagés à mettre en œuvre des règlements pour l'essence reformulée, à réduire les substances toxiques dans l'air provenant des carburants et des véhicules, et à mettre en place des contrôles et des interdictions sur la qualité de l'essence et du carburant diesel de même que sur les émissions de motocyclettes, de véhicules légers, de camions légers, de moteurs à essence de grosse cylindrée et de moteurs diesel lourds.

Concernant le carburant, l'EPA des États-Unis a complètement adopté les exigences pour l'essence reformulée dans les régions non conformes en 1995, et a mis en œuvre des exigences de faible teneur en soufre pour l'essence en 2005, et pour le carburant diesel routier à l'automne 2006 (teneurs en soufre de 30 parties par millions [ppm] et 15 ppm, respectivement).

L'EPA a finalisé des normes qui ont permis de réduire de façon significative les émissions de NO_x, de MP et COV provenant des véhicules légers et lourds routiers : les normes de niveau 2 pour les émissions de gaz d'échappement et d'évaporation des véhicules et camions légers étaient entièrement en vigueur en 2009, suivies, en 2010, par la mise en œuvre complète des normes sur les émissions des moteurs de véhicules lourds routiers et des motocyclettes.

Programme de contrôle des moteurs non routiers : De nouvelles normes sur les moteurs dans les cinq catégories de moteurs non routiers définis dans l'Annexe sur l'ozone (c.-à-d. les moteurs d'aéronefs, les moteurs à allumage par compression, les moteurs à allumage commandé, les moteurs de locomotives et les moteurs nautiques) ont aussi été finalisées et en sont à différents stades de mise en œuvre. La norme pour le carburant diesel non routier a été harmonisée avec celle du carburant diesel routier établie à 15 ppm de soufre en 2010. Pour le carburant diesel des moteurs de locomotive et des moteurs nautiques, les normes ont été harmonisées avec celles du diesel routier et non routier de 15 ppm en 2012.

Les normes de niveau 4 pour le carburant diesel non routier, qui réduisent de façon significative les émissions de MP et de NO_x, seront entièrement mises en œuvre d'ici 2015. Des normes sur les émissions qui réduisent les MP et les NO_x de 90 % pour les moteurs diesel nautiques et de locomotives nouvellement construits (C1 et C2) ont commencé à être introduites progressivement en 2009 et seront intégralement mises en œuvre en 2017.

Mesures de contrôle supplémentaires prévues et réductions indicatives

CANADA

Réductions nationales

La zone de contrôle des émissions de l'Amérique du Nord, qui englobe les eaux du Canada et des États-Unis, à l'exception de l'Arctique, est entrée en vigueur le 1^{er} août 2012 et elle établit des normes environnementales qui réduiront les émissions de NO_x provenant des nouveaux navires de 80 %, les émissions de SO_x de 95 % et les émissions de MP de 85 % lorsque les exigences seront totalement mises en œuvre. Le *Règlement modifiant le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel pris en vertu de la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* a été publié le 8 mai 2013 et met en œuvre les exigences de la zone de contrôle des émissions au Canada.

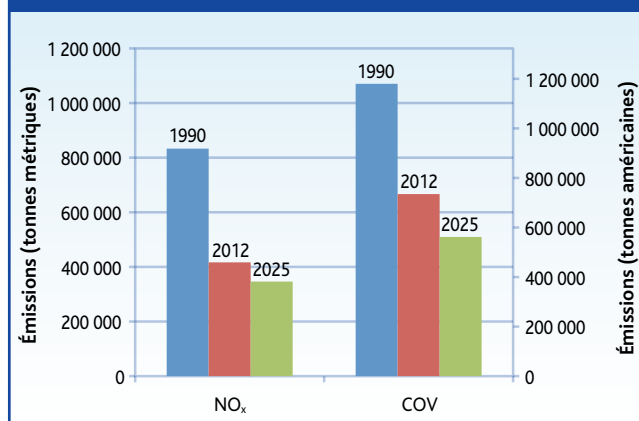
Le 13 octobre 2010, le *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers* a été publié dans la Partie II de la *Gazette du Canada*. Ce règlement établit progressivement des normes moyennes plus strictes d'émissions de gaz à effet de serre pour le parc de nouveaux véhicules des années modèles 2011 à 2016, compatibles avec les normes nationales américaines. Le 8 octobre 2014, le gouvernement du Canada a publié les modifications de ce règlement dans la Partie II de la *Gazette du Canada*, afin de veiller à l'harmonisation avec la réglementation américaine qui est encore plus rigoureuse pour les années modèles 2017 et ultérieures.

Le *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des véhicules lourds et de leurs moteurs* a été publié dans la Partie II de la *Gazette du Canada* le 13 mars 2013. Ce règlement réduira

les émissions gaz à effet de serre des nouveaux véhicules lourds routiers et de leurs moteurs, tels que les grosses camionnettes, les semi remorques, les camions à ordures et les autobus, à partir de l'année modèle 2014. Le 4 Octobre 2014, un avis d'intention a été publié dans la *Gazette du Canada*, Partie I indiquant l'intention du Canada d'élaborer des règlements proposés pour réduire davantage les émissions de GES des véhicules routiers et moteurs lourds pour les années-modèles 2018 et après.

Dans le cadre du SGQA, le Canada est à mettre en œuvre les exigences de base relatives aux émissions industrielles afin d'établir des normes de rendement des émissions uniformes à l'échelle nationale pour les installations industrielles de tout le pays. Une fois qu'elles seront totalement mises en œuvre, les industries devront réduire leurs émissions de NO_x et COV, ainsi que de SO₂ et d'ammoniac (NH₃) et MP.

Figure 13. Émissions et prévisions des émissions canadiennes d'oxydes d'azote (NO_x) et de composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)



Source : Environnement Canada, 2014



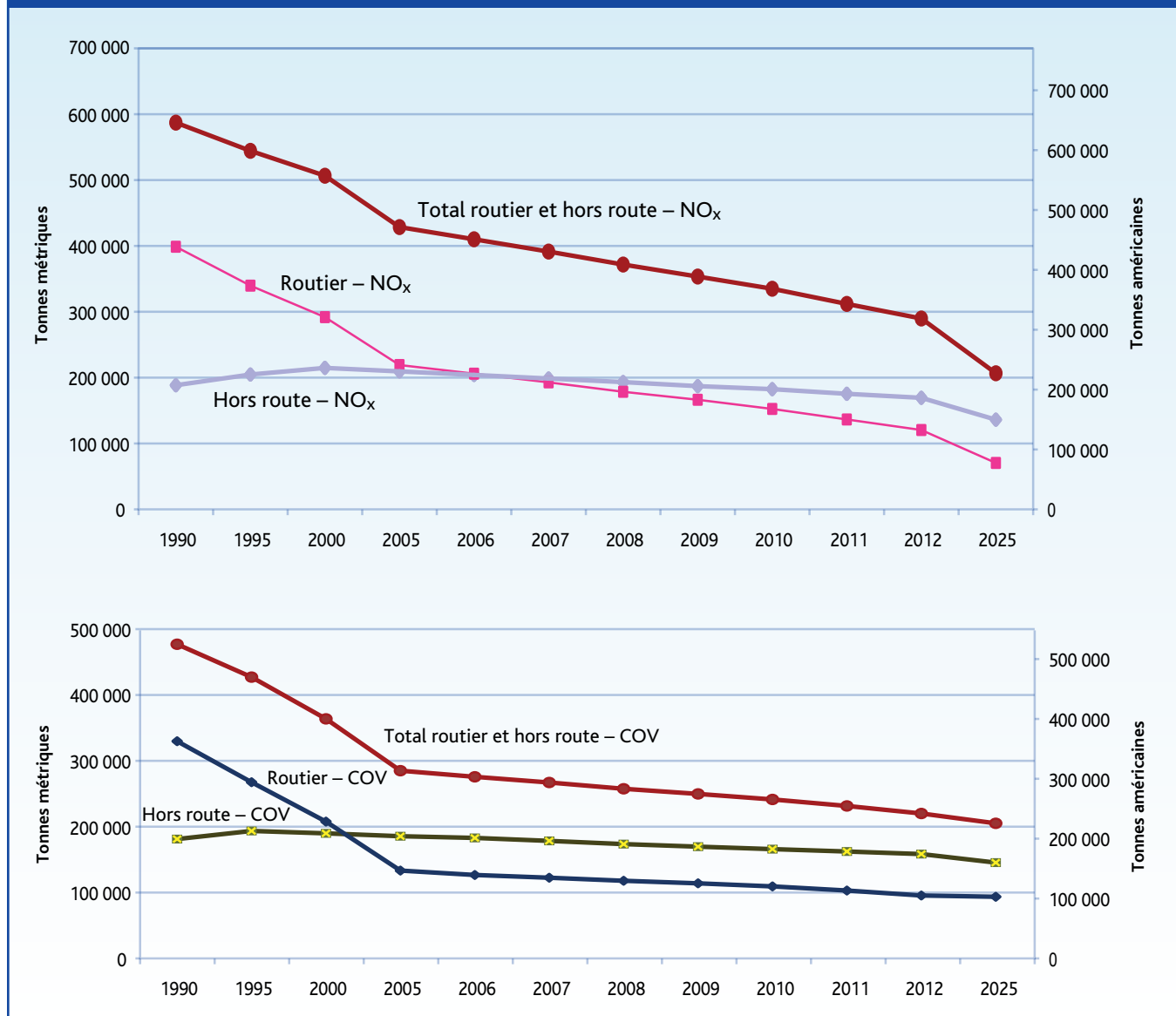
Estimations des réductions d'émissions futures

Dans l'Annexe sur l'ozone, les parties ont donné des estimations pour 2010 de la réduction des émissions de NO_x et de COV associées à l'application de mesures de contrôle décrites dans la partie III de l'Annexe et ont aussi convenu de mettre à jour ces estimations de la réduction. Les transports constituent la plus grande source d'émissions de NO_x et de COV dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) au Canada. La figure 14 montre que, d'ici 2025, les émissions de NO_x et de COV provenant du secteur

des transports dans la ZGEP au Canada devraient diminuer de 65 % et de 61 %, respectivement, par rapport aux valeurs de 1990. Le Canada commencera à utiliser le système de modélisation Motor Vehicle Emission Simulator (MOVES) à l'été 2014, et il intégrera de nouvelles données spatiales afin d'améliorer les estimations d'émissions issues des transports.

En 2012, les mesures particulières de réduction pour les émissions de NO_x et de COV définies dans l'Annexe sur l'ozone ont permis de réduire les émissions annuelles de NO_x et de COV dans la ZGEP de 50 % et de 38 %, respectivement, par rapport aux valeurs de 1990 (voir la figure 13).

Figure 14. Prévisions des émissions d'oxydes d'azote (NO_x) et de composés organiques volatils (COV) issues du secteur canadien des transports dans la zone de gestion des émissions de polluants, 1990 à 2025



Source : Environnement Canada, 2014

Le Canada a élaboré de nouvelles prévisions d'émissions pour 2025 d'après les données sur les émissions de 2010, et la projection dans l'avenir est calculée à l'aide du modèle prévisionnel énergie-émissions-économie d'Environnement Canada. Les prévisions des émissions tiennent compte des conséquences du récent ralentissement économique et des dernières projections économiques. D'après les émissions canadiennes prévues (figure 13), on estime que les émissions annuelles de NO_x dans la ZGEP seront réduites de 58 % et que celles de COV seront réduites de 44 % d'ici 2025, par rapport aux valeurs de 1990.

ÉTATS-UNIS ★

Clean Car Program (Programme des voitures propres)

En 2010, l'EPA et le département des Transports des États-Unis ont établi le premier ensemble de normes coordonnées en matière de gaz à effet de serre et d'économie de carburant pour les véhicules des années modèles 2012 à 2016, et un deuxième ensemble de normes pour les véhicules des années modèles 2017 à 2025 en août 2012. Ensemble, ces normes doubleront l'économie de carburant des véhicules et des camions légers aux États-Unis d'ici 2025. Dans le cadre du Clean Car Program, les nouveaux véhicules et camions légers devraient atteindre un rendement moyen d'émissions de gaz à effet de serre de 163 grammes par mille, ce qui équivaut à 54,5 milles au gallon, d'ici 2025, réduisant ainsi la consommation de pétrole de 2,2 millions de barils par jour en 2025 et les émissions de gaz à effet de serre de 6 millions de tonnes métriques sur la durée de vie des véhicules vendus au cours de cette période.

Le programme de niveau 3 pour les véhicules à moteur, finalisé au début de 2014, fait partie d'une approche complète visant à réduire les impacts des véhicules à moteur sur la qualité de l'air et la santé publique. Le programme est conçu pour être mis en œuvre durant la même période que la deuxième phase des normes sur les gaz à effet de serre provenant des véhicules légers, à compter de l'année modèle 2017, et établit de nouvelles normes sur les émissions provenant des véhicules à moteur pour les NO_x, les MP et d'autres polluants et abaisse la teneur en soufre de l'essence. Les normes réduisent les émissions d'échappement et d'évaporation provenant des automobiles, des camions légers, des véhicules à passagers de poids moyen et des grosses camionnettes et fourgonnettes.

Ensemble, les programmes de niveau 3 et sur les gaz à effet de serre apportent des bienfaits environnementaux considérables en maximisant les réductions des gaz à effet de serre, des principaux polluants et des substances toxiques dans l'air provenant des véhicules à moteurs, en réduisant les coûts pour les consommateurs et en fournissant aux fabricants automobiles une certitude réglementaire et une conformité simplifiée. Ces normes seront appliquées de concert avec le Clean Cars and Fuels Program de la Californie afin d'habilitier les fabricants automobiles à vendre les mêmes véhicules dans les 50 États.

Heavy-Duty National Program

Le Heavy Duty National Program réduit l'utilisation de carburant et les émissions de gaz à effet de serre provenant des véhicules lourds, allant des semi remorques et des autobus aux grosses camionnettes et fourgonnettes. Plus précisément, l'EPA et le département des Transports des



États-Unis ont finalisé les normes sur les gaz à effet de serre et la consommation de carburant des véhicules lourds dans le cadre d'une décision conjointe en 2011 et qui seront mises en œuvre graduellement entre 2014 et 2018. En plus de réduire les émissions de gaz à effet de serre, les normes sur les gaz à effet de serre des véhicules lourds réduiront les principaux polluants, dont les émissions de NO_x et de substances toxiques. Le premier cycle des normes devrait permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre d'environ 270 millions de tonnes métriques et d'économiser 530 millions de barils de pétrole, épargnant aux exploitants de véhicules environ 50 milliards de dollars en coûts de carburant sur la durée de vie des véhicules visés.

L'EPA et le département des Transports des États-Unis, en collaboration avec le California Air Resources Board, prévoient prolonger le Heavy Duty National Program au delà de l'année modèle 2018 afin de réduire davantage les gaz à effet de serre et la consommation de carburant par l'application de technologies rentables, et prévoient poursuivre les efforts en vue d'améliorer l'efficacité du transport des marchandises dans l'ensemble des États-Unis. En fonction du calendrier établi par le président Obama au début de 2014, les organismes sont tenus d'élaborer et de mettre en œuvre la prochaine phase des normes d'ici mars 2016.

La zone de contrôle des émissions de l'Amérique du Nord

Le 26 mars 2010, l'Organisation maritime internationale (OMI), un organisme des Nations Unies, a officiellement désigné les eaux au large des côtes nord américaines comme étant une zone où des normes internationales rigoureuses sur

les émissions s'appliqueront aux navires. La date d'entrée en vigueur de la norme de première phase sur la teneur en soufre du carburant remonte à 2012 et la deuxième phase débutera en 2015. À compter de 2016, les exigences d'après traitement relatives aux NO_x deviendront applicables. Les émissions de NO_x devraient être réduites de 80 %, les émissions de SO_x de 95 % et les émissions de MP, de 85 %, lorsque les exigences seront entièrement mises en œuvre. Le 4 avril 2014, le Comité de la protection du milieu marin de l'OMI est intervenu pour protéger les bienfaits environnementaux des zones de contrôle des émissions de l'Amérique du Nord et des Caraïbes américaines en les exemptant d'une modification à l'annexe VI de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL) qui, sinon, retardera les normes internationales de niveau III sur les émissions de NO_x pour les moteurs diesel marins. Ces normes sur les moteurs porteuses de technologies nouvelles continueront de s'appliquer aux navires exploités dans les zones de contrôle des émissions, à commencer par les nouveaux navires construits en 2016.

Réductions propres à une zone

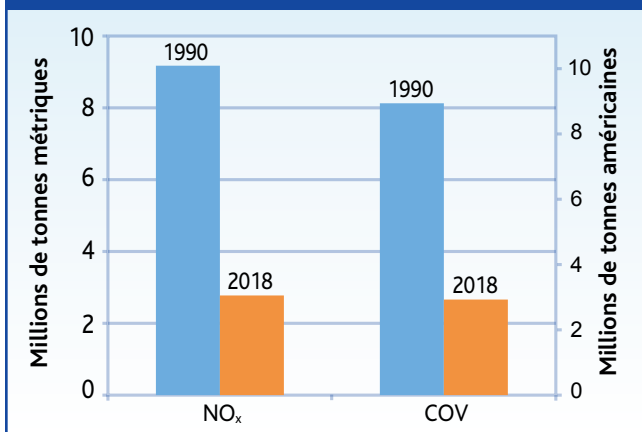
L'EPA précise, comme l'exigent les dispositions applicables de la *Clean Air Act*. Les mesures comprennent les technologies de contrôle raisonnablement disponibles pour les NO_x et les COV, le chargement des navires, les installations de stockage, d'élimination et de traitement, les sites municipaux d'enfouissement des déchets solides, le ravitaillement en carburant à bord, la combustion résidentielle de bois, l'inspection et l'entretien des véhicules, l'essence reformulée, les fours à ciment, les moteurs à combustion internes des États-Unis est en train de mettre en œuvre des mesures de contrôle des NO_x et des COV dans des zones, les grandes chaudières industrielles et les turbines à gaz, les chaudières alimentées aux combustibles fossiles, et d'autres mesures nécessaires pour atteindre les normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant (NAAQS).

Estimations des réductions d'émissions futures

Dans l'Annexe sur l'ozone, les États-Unis ont fourni des estimations des réductions des émissions de NO_x et de COV associées à l'application des stratégies de contrôle définies dans les parties III B et IV de l'Annexe. L'EPA a mis à jour les estimations en utilisant des données plus récentes sur les tendances nationales disponibles en 2012.

L'EPA a mis à jour les estimations en utilisant les données les plus récentes sur les tendances à l'échelle nationale et des États. La figure 15 montre qu'on estime maintenant que les obligations de réduction d'émissions peuvent réduire les émissions annuelles de NO_x dans la ZGEP de

Figure 15. Émissions et prévisions des émissions américaines d'oxydes d'azote (NO_x) et de composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2014

70 % et les émissions annuelles de COV dans la ZGEP de 67 % d'ici 2018, comparativement aux valeurs de 1990. Les émissions de 2018 représentent la meilleure estimation pour l'année à venir qui intègre l'impact de la réglementation actuelle et les changements économiques et l'utilisation de carburant prévus pour les secteurs des unités de production d'électricité et des sources mobiles. Les émissions des unités de production d'électricité englobent les normes définitives Mercury and Air Toxics Standards (MATS) et la Clean Air Interstate Rule (CAIR). Remarque : Cette projection a précédé des mesures récentes dans la lutte sur la CSAPR qui a été revalidée, remplaçant la CAIR, et dont l'entrée en vigueur de la phase 1 sera en 2015 et la phase 2 en 2017. Pour le secteur des sources ponctuelles autres que les unités de production d'électricité, les facteurs de projection et les pourcentages de réductions reflètent les commentaires reçus durant l'élaboration de la Cross-State Air Pollution Rule (CSAPR) ainsi que les réductions des émissions attribuables aux règles nationales et locales, aux programmes de contrôle, aux fermetures de centrales, aux jugements convenus et aux accords. Pour les sources mobiles, toutes les mesures nationales pour lesquelles il existait des données au moment de l'estimation ont été incluses. Les normes de niveau 3 définitives de l'EPA sont représentées, et elles réduiront la pollution atmosphérique causée par les automobiles et les camions et abaisseront la teneur en soufre de l'essence à compter de 2017. Les émissions des sources mobiles pour 2018 ont été estimées à l'aide du modèle mobile MOVES 2010b de l'EPA, en appliquant les conditions météorologiques de 2011.

ENGAGEMENT CONJOINT

Déclaration des émissions dans la zone de gestion des émissions de polluants

Fournir des renseignements sur toutes les émissions anthropiques de NO_x et toutes les émissions anthropiques et biogéniques de COV dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) pour une année précédant de deux ans au plus l'année du rapport d'étape biennal, y compris :

- les estimations annuelles pendant la saison de l'ozone (du 1^{er} mai au 30 septembre) pour les émissions de COV et de NO_x provenant des secteurs décrits dans la partie V à la section A de l'Annexe sur l'ozone;
- les tendances quinquennales des émissions de NO_x et de COV pour les secteurs énumérés ci-dessus ainsi que les émissions totales.

Le Canada et les États-Unis ont respecté les exigences en matière de déclaration d'émissions stipulées dans l'Annexe sur l'ozone. À cet égard, l'Inventaire national des rejets de

polluants (INRP) du Canada fournit un inventaire exhaustif des émissions de certains polluants comme les NO_x, les COV, le SO₂, les matières particulaires totales, les grosses particules (MP₁₀), les particules fines (MP_{2,5}) et le monoxyde de carbone (CO) qui contribuent aux pluies acides, à l'ozone troposphérique et aux composants du smog. Cet inventaire complet est fondé sur deux volets :

- la présentation de rapports annuels obligatoires sur les émissions par plus de 6 500 installations;
- les estimations des émissions recueillies pour diverses sources telles que les véhicules automobiles, le chauffage résidentiel, les incendies de forêt et les activités agricoles.

L'information déclarée par les installations est accessible au public sur le site Web d'Environnement Canada à l'adresse <http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=B85A1846-1>.

La compilation des sommaires complets des émissions de polluants atmosphériques de 2012 a été achevée au début de l'année 2014, et les données sur les émissions ont été incluses dans le présent rapport. Les sommaires sur les émissions canadiennes sont accessibles sur le site Web d'Environnement Canada à l'adresse www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=F98AFAE7-1.

De nouveaux fichiers de modélisation de l'inventaire des émissions pour les années 2011 et 2012 sont maintenant disponibles et comprennent des renseignements à jour sur les tendances temporelles et la répartition spatiale des émissions de différentes sources et de différents polluants.

Aux États-Unis, l'EPA a mis au point l'inventaire national des émissions (National Emissions Inventory), qui constitue un inventaire exhaustif recensant les émissions dans tous les États américains pour les sources ponctuelles et non ponctuelles, les sources mobiles routières et non routières, ainsi que les sources naturelles (voir <http://www.epa.gov/ttn/chief/net/2011inventory.html>). L'inventaire inclut à la fois les principaux polluants et les polluants atmosphériques dangereux. La réglementation américaine exige que les États déclarent les émissions des principaux polluants atmosphériques provenant de grandes sources ponctuelles chaque année, et de toutes les sources une fois tous les trois ans. Les États déclarent volontairement leurs émissions de polluants atmosphériques dangereux. L'inventaire national des émissions de 2011 constitue la plus récente compilation nationale complète des sources d'émissions établie à partir de données provenant d'organismes des États, locaux et autochtones responsables de la qualité de l'air. L'inventaire national des émissions comprend des renseignements recueillis dans le cadre des programmes sur les émissions de l'EPA, dont l'inventaire des rejets toxiques (Toxics Release Inventory; www.epa.gov/tri/), les programmes d'échange

Tableau 1. Émissions dans la zone de gestion des émissions de polluants, 2012

Catégorie d'émissions		Émissions annuelles 2012				Émissions pendant la saison de l'ozone 2012			
		NO _x		COV		NO _x		COV	
		1 000 tonnes américaines	1 000 tonnes métriques	1 000 tonnes américaines	1 000 tonnes métriques	1 000 tonnes américaines	1 000 tonnes métriques	1 000 tonnes américaines	1 000 tonnes métriques
ZGEP au Canada : Émissions annuelles et pendant la saison de l'ozone	Sources industrielles	71	65	80	72	30	27	34	31
	Combustion non industrielle de carburant	43	39	98	89	10	9	16	14
	Production d'électricité	18	17	0	0	8	7	0	0
	Transport routier	133	120	72	66	52	47	31	28
	Transport hors route	186	169	146	133	89	81	74	67
	Utilisation de solvants	0	0	240	218	0	0	102	93
	Autres sources anthropiques	7	6	97	88	4	3	57	52
	Incendies de forêts	0	0	0	0	0	0	0	0
	Émissions biogéniques*	4	4	1 230	1118	2	3	980	891
	TOTALS	463	421	1 963	1 785	197	179	1 295	1 177
	TOTAUX sans les incendies de forêt et les émissions biogéniques	459	417	733	667	195	176	315	286
États américains de la ZPEG : Émissions annuelles et pendant la saison de l'ozone	Sources industrielles	607	550	324	294	253	229	135	123
	Combustion non industrielle de carburant	317	287	266	241	132	120	111	101
	Production d'électricité	616	559	14	13	257	233	6	5
	Transport routier	1 710	1 551	786	713	713	647	328	297
	Transport hors route	897	814	784	712	374	339	327	297
	Utilisation de solvants	0	0	982	891	0	0	409	371
	Autres sources anthropiques	54	49	425	386	22	20	177	161
	Incendies de forêt**	3	2	42	38				
	Émissions biogéniques**	147	133	4 772	4 329				
	TOTALS	4 350	3 947	8 395	7 616	1 752	1 589	1 493	1 355
	TOTAUX sans les incendies de forêt et les émissions biogéniques	4 201	3 811	3 581	3 249	1 752	1 589	1 493	1 355

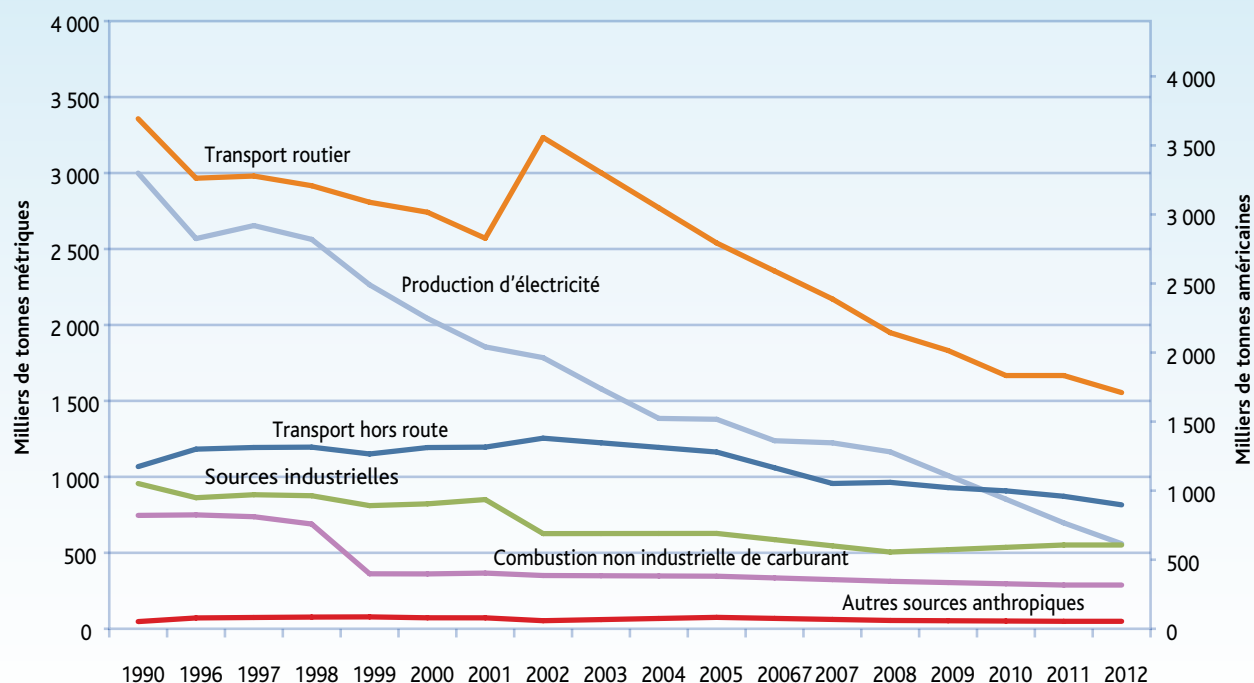
Remarques :

Les tonnes américaines et les tonnes métriques sont arrondies au millier près. Les totaux des rangées ne sont peut-être pas égaux à la somme des colonnes individuelles en raison de cet arrondissement.

* Les émissions biogéniques canadiennes indiquées sont pour l'année 2010.

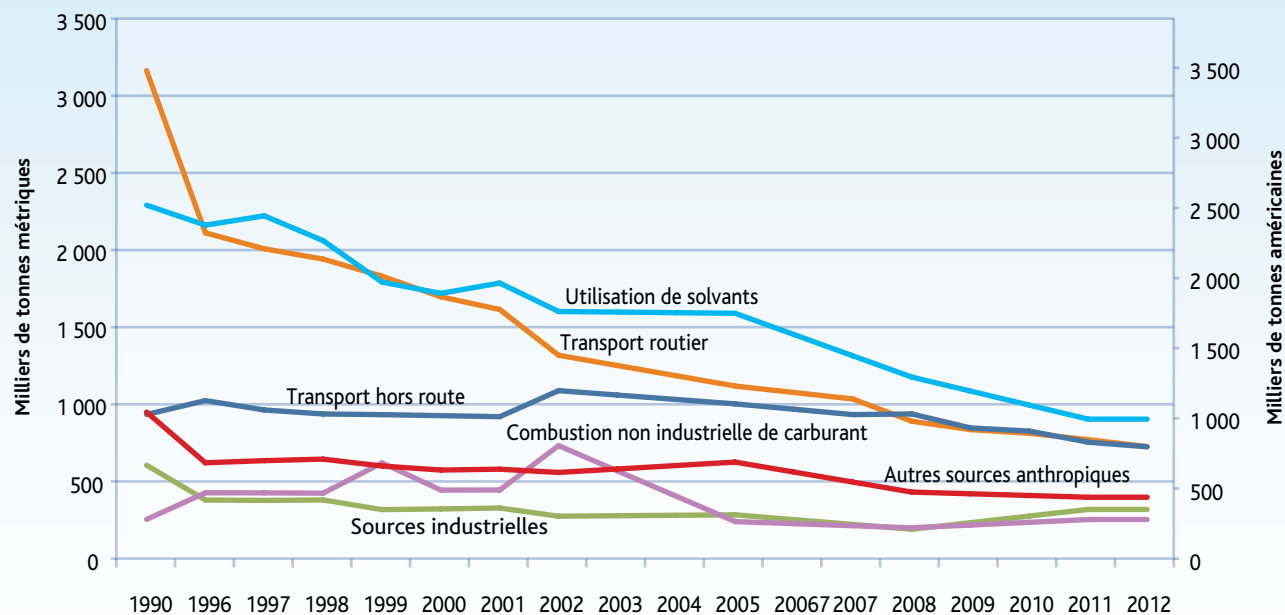
** Les émissions biogéniques et des incendies de forêt sont pour l'année 2011.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

Figure 16. Tendances des émissions américaines de NO_x dans les États de la ZGEP, 1990 à 2012

Remarque : Les échelles utilisées pour afficher les émissions américaines et canadiennes dans les figures 16 à 19 sont très différentes.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2014

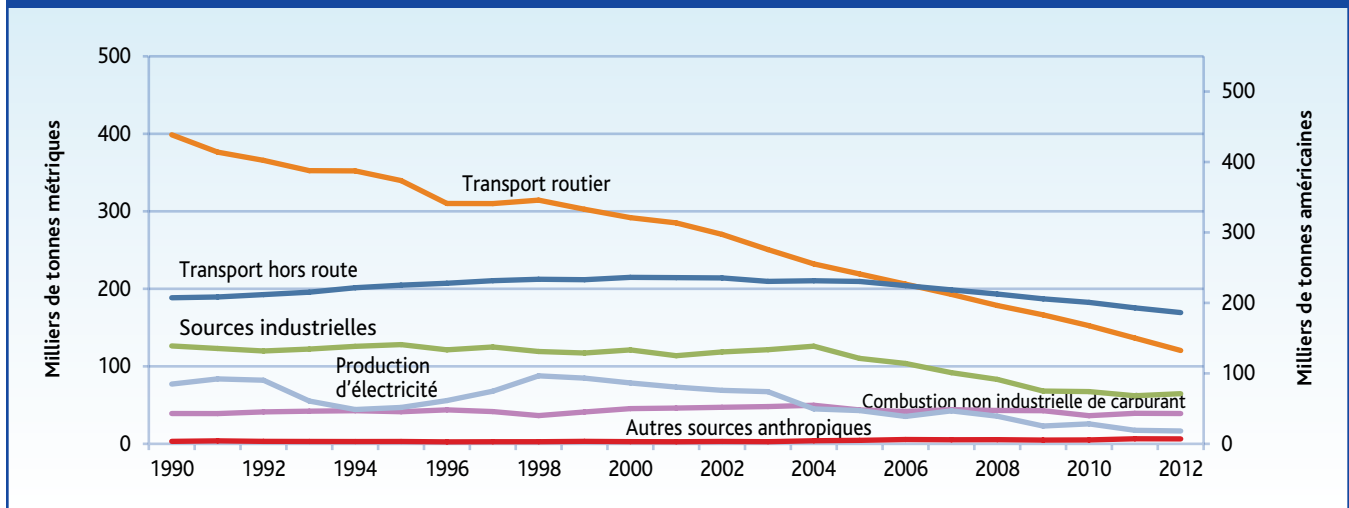
Figure 17. Tendances des émissions américaines de COV dans les États de la ZGEP, 1990 à 2012

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2014

de droits d'émissions, comme le programme de lutte contre les pluies acides (Acid Rain Program; www.epa.gov/airmarkt/quarterlytracking.html et www.epa.gov/ampd), et des données recueillies dans le cadre de l'élaboration de règlements par l'EPA afin de réduire les émissions de substances toxiques dans l'atmosphère. Le prochain inventaire national complet des émissions pour 2014 devrait être publié au milieu de l'année 2016.

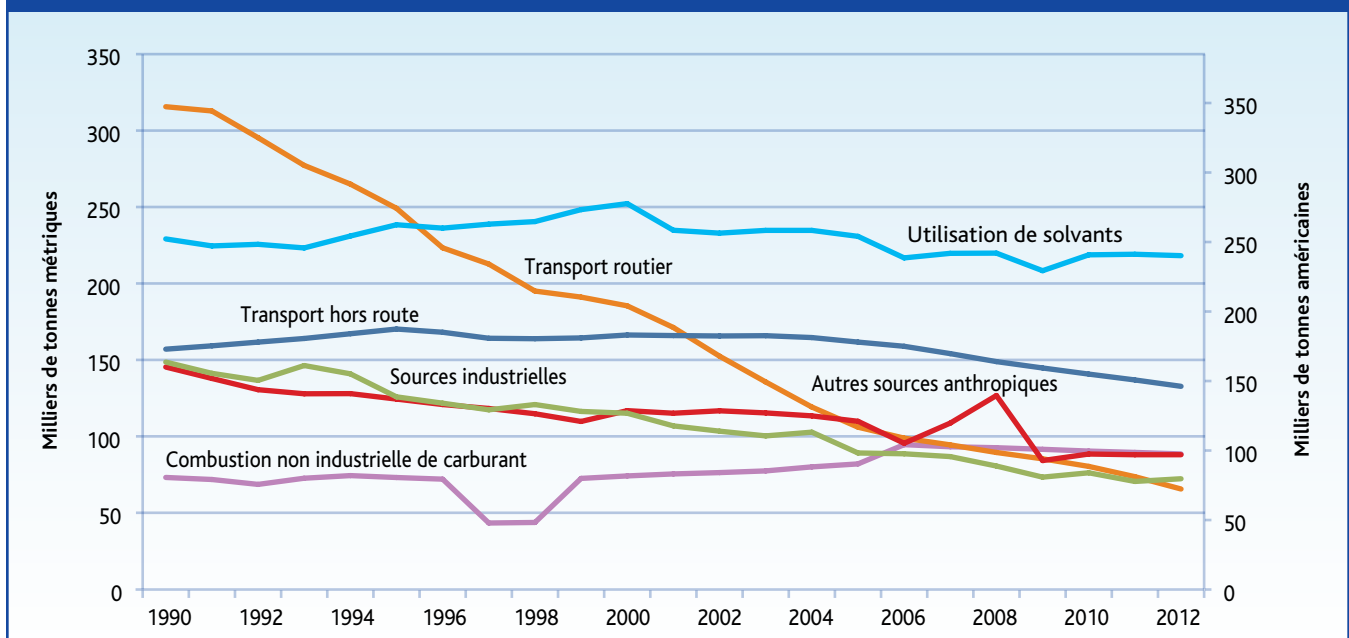
Le tableau 1 présente les émissions américaines et canadiennes pour 2012 dans la ZGEP. Les figures 16 et 17 montrent les tendances des émissions américaines dans ces régions entre 1990 et 2012. Les tendances dans les États américains de la ZGEP sont semblables à la tendance nationale. La plupart des réductions d'émissions de NO_x viennent des sources mobiles du transport routier et de la production d'électricité. La baisse importante des émissions

Figure 18. Tendances des émissions canadiennes de NO_x dans la ZGEP, 1990 à 2012



Source : Environnement Canada, 2014

Figure 19. Tendances des émissions canadiennes de COV dans la ZGEP, 1990 à 2012



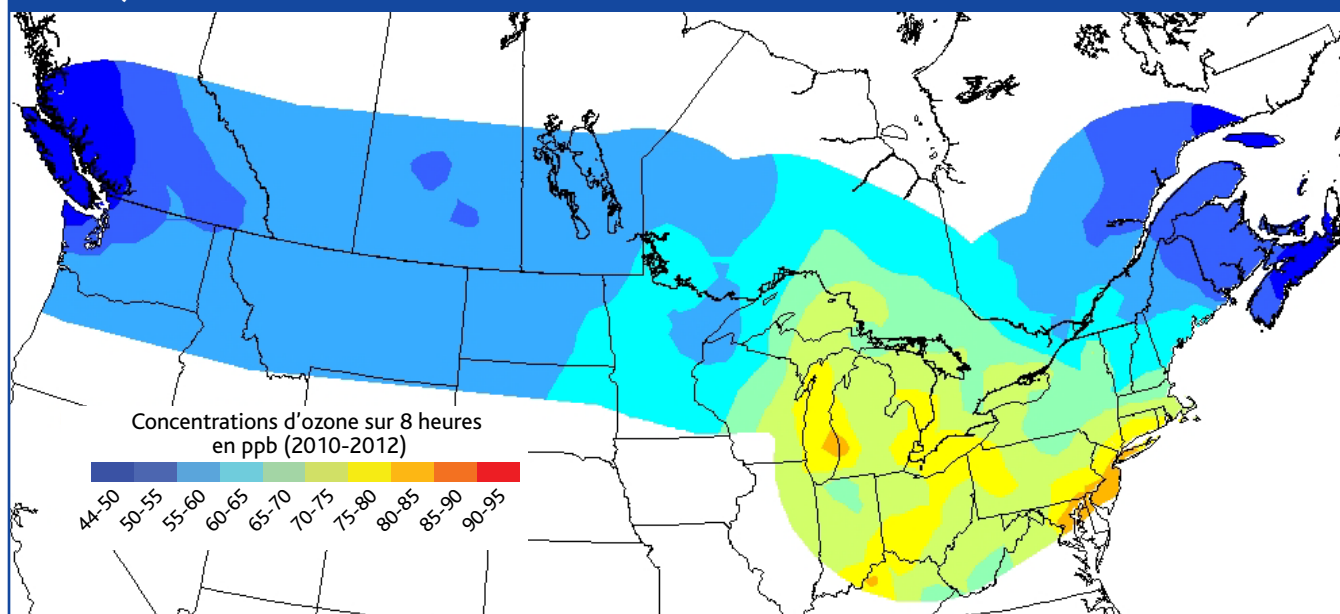
Source : Environnement Canada, 2014



de NO_x des unités de production d'électricité après 2008 illustre l'effet du programme de réduction des NO_x pendant la saison de l'ozone de la CAIR, qui a commencé en 2009. La forte augmentation des émissions issues du transport routier en 2002 est attribuable à une méthode d'estimation différente qui a commencé à être utilisée cette année-là et s'est poursuivie pendant plusieurs années jusqu'en 2011, année où l'EPA a recalculé les émissions des sources mobiles routières et hors route à l'aide du plus récent modèle mobile MOVES 2010b de l'EPA. Le transport hors route constitue également une source importante d'émissions de NO_x, mais la quantité d'émissions et la diminution au fil du temps sont plus grandes pour le transport routier et les unités de production d'électricité.

De manière semblable aux tendances nationales pour les COV, les secteurs prédominants qui contribuent aux émissions de COV dans les États de la ZGEP sont les sources mobiles routières, les procédés utilisant des solvants et les sources mobiles hors route. Les réductions des émissions de COV découlent principalement des sources mobiles non routières et de l'utilisation de solvants. Les émissions de COV provenant des sources non industrielles de combustion de carburant ont augmenté après 1998, puis sont revenues à une tendance à la baisse en 2000, suivie d'une brusque augmentation en

Figure 20. Concentrations de l'ozone le long de la frontière États-Unis–Canada (moyenne sur trois ans de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur huit heures), 2010 à 2012



Remarque : Les courbes de niveau correspondent aux moyennes de 2010 à 2012 de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des valeurs quotidiennes, où la valeur quotidienne est la moyenne mobile sur huit heures la plus élevée pour la journée. Les sites utilisés présentaient au moins 75 % des valeurs quotidiennes possibles pour cette période.

Sources : Base de données canadiennes du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) d'Environnement Canada, 2012 (www.ec.gc.ca/rnsa-naps/default.asp?lang=Fr&n=8BA86647-1); Air Quality System (AQS) Data Mart de l'Environmental Protection Agency des États-Unis (www.epa.gov/airdata).

2002. Cette augmentation est attribuable à l'amélioration des méthodes de caractérisation des émissions dans l'inventaire national des émissions de 2002 pour les sources non industrielles de combustion de carburant, qui comprennent les sources commerciales et institutionnelles comme les édifices à bureaux, les écoles et les hôpitaux, ainsi que la combustion résidentielle de bois.

Les émissions de la portion américaine de la ZGEP pour 2012 sont estimées en appliquant les mêmes méthodes utilisées pour calculer les tendances nationales (<http://www.epa.gov/ttn/chief/trends/index.html>). Les émissions des États sont demeurées stables par rapport à l'inventaire de 2011 pour tous les polluants et les niveaux, sous réserve des exceptions ci après : les émissions de NO_x et de SO₂ en 2012 pour les unités de production d'électricité sont extraites de la base de données de surveillance continue des émissions de l'EPA pour les sources réglementées; les émissions des sources mobiles routières et hors route sont interpolées entre l'inventaire de 2011 et les projections pour l'inventaire de 2020. Les émissions biogéniques et des incendies de forêt sont pour l'année 2011. Les émissions de la saison de l'ozone sont estimées selon une fraction de cinq mois (p. ex. de mai à septembre) des totaux des catégories d'émissions annuelles. Les émissions biogéniques et des incendies de forêt pour la saison de l'ozone ne sont pas fournies.

Les figures 18 et 19 montrent les tendances des émissions canadiennes de NO_x et de COV dans la partie canadienne de la ZGEP de 1990 à 2012. Pour les NO_x, la plupart des réductions d'émissions proviennent des sources mobiles routières et de la production d'électricité, alors qu'il y a une hausse des émissions issues de la combustion non

industrielle de carburant et d'autres sources anthropiques. Des réductions et des hausses similaires ont été constatées dans le cas des émissions de COV. Les réductions des émissions de COV proviennent principalement des sources mobiles routières, de la production d'électricité, des sources industrielles et de l'utilisation de solvants, alors que les émissions issues de la combustion non industrielle de carburant présentent une légère augmentation.

Production de rapports sur la qualité de l'air pour tous les appareils de mesure à moins de 500 km de la frontière entre le Canada et les États-Unis

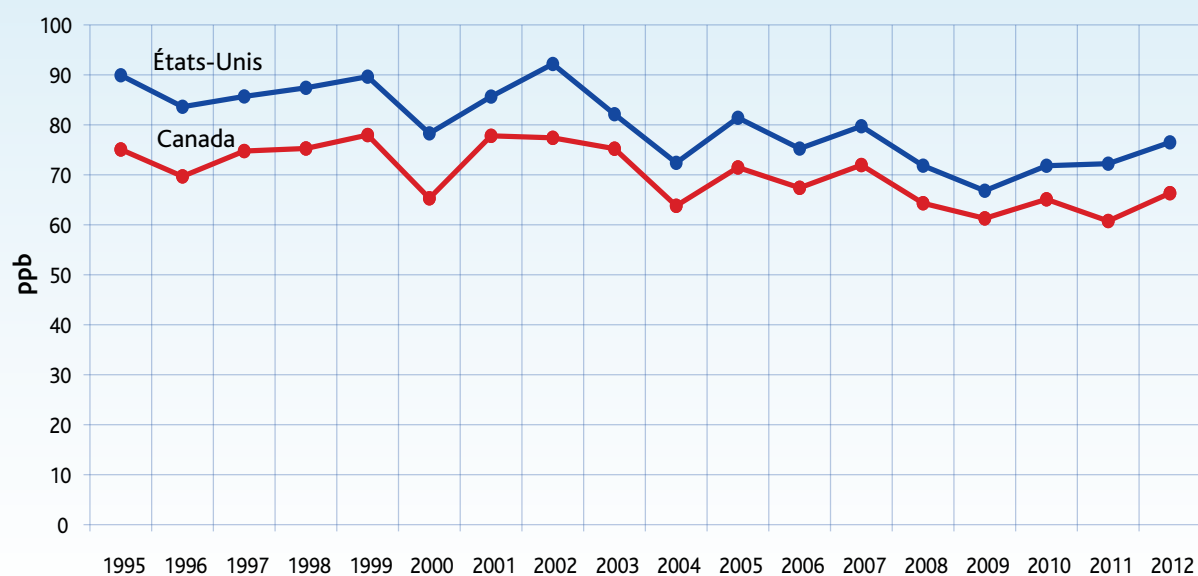
Les États-Unis et le Canada exploitent des réseaux étendus de surveillance de l'ozone troposphérique et de ses précurseurs. Les deux gouvernements fédéraux préparent des rapports réguliers résumant les mesures et les tendances, et le dernier ensemble de données complet des deux pays ayant fait l'objet d'un contrôle de qualité date de 2012.

Concentrations ambiantes d'ozone dans la région frontalière

La figure 20 illustre les conditions d'ozone dans la région frontalière, exprimées dans les unités de mesure utilisées dans les normes nationales. La période de référence va de 2010 à 2012. Seules les données provenant des sites situés à moins de 500 km (310 milles) de la frontière entre les États-Unis et le Canada qui répondaient aux exigences d'intégralité des données ont servi à élaborer cette carte. La figure montre

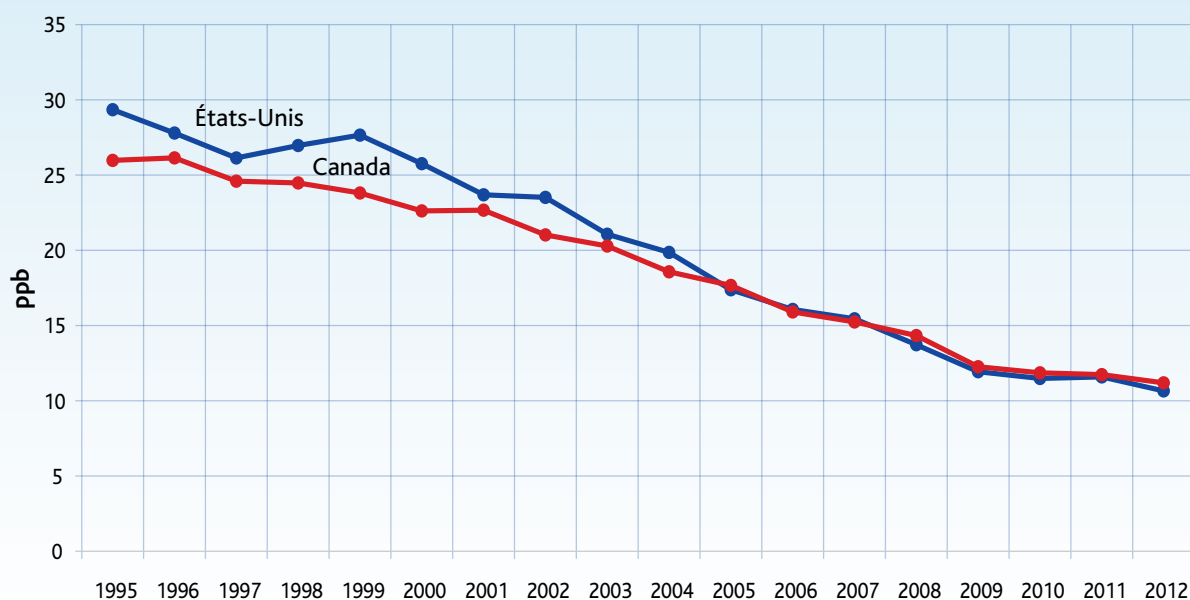


Figure 21. Moyenne annuelle de la quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur 8 heures, aux sites situés à moins de 500 km de la frontière États-Unis–Canada, 1995 à 2012



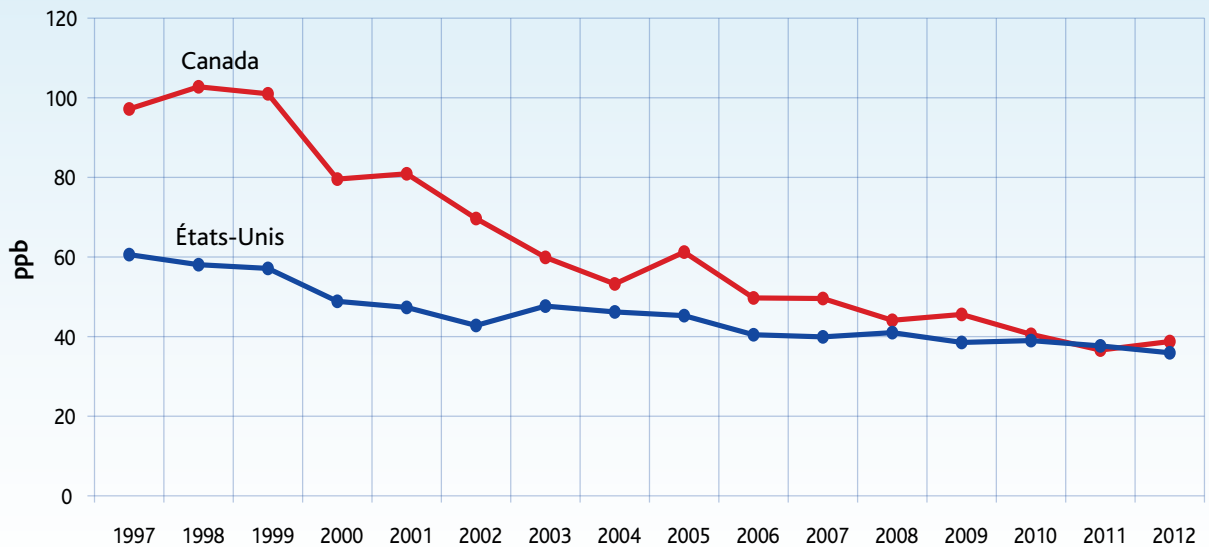
Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

Figure 22. Concentrations horaires moyennes de NO_x durant la saison de l'ozone (de mai à septembre) aux sites situés à moins de 500 km de la frontière États-Unis–Canada, de 1995-2012



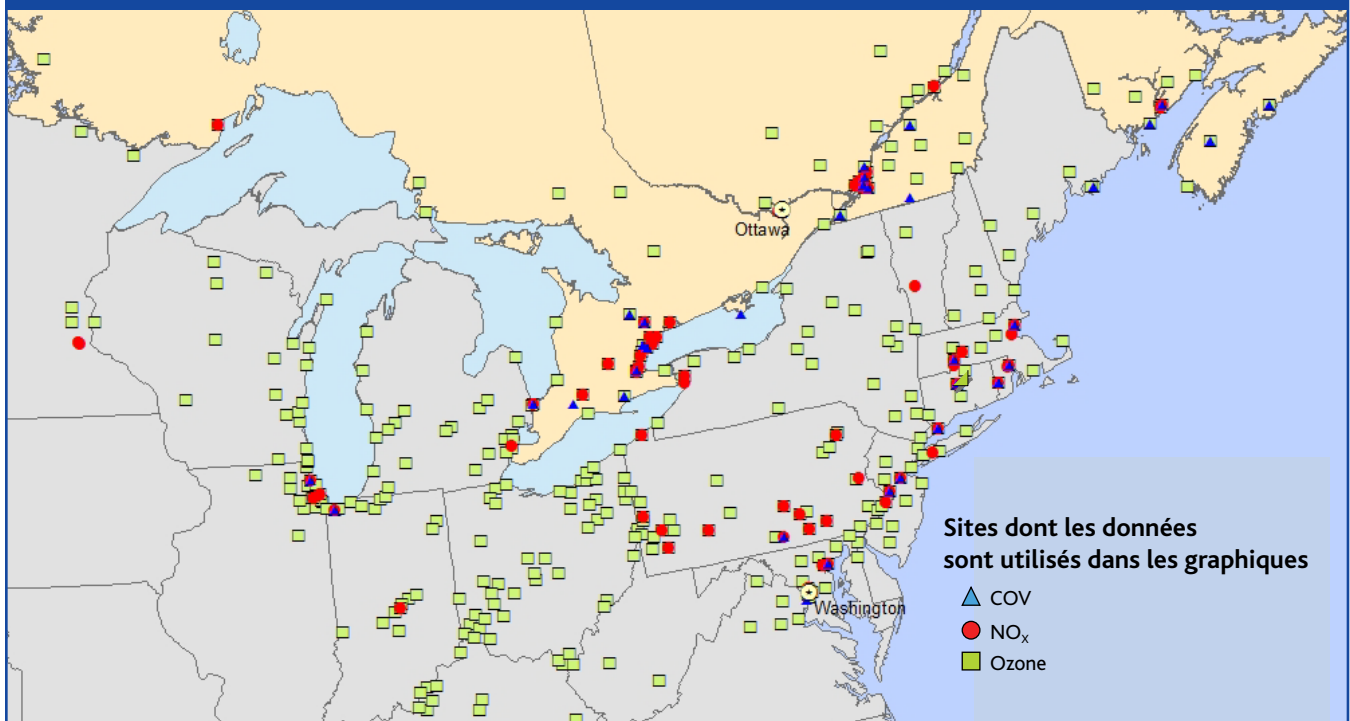
Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

Figure 23. 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 États-Unis–Canada, de 1995 à 2012



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

Figure 24. Réseau de sites de surveillance utilisés pour créer les graphiques des concentrations ambiantes d'ozone, de NO_x et de COV



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

que les concentrations plus élevées d'ozone se trouvent dans les régions des Grands Lacs et de la vallée de l'Ohio ainsi que le long de la côte est des États-Unis. Les valeurs les plus faibles se présentent généralement dans l'Ouest canadien et le Canada atlantique. En général, les concentrations sont plus élevées en amont des zones urbaines, comme on peut le voir dans la partie ouest du sud du Michigan, bien que les détails complets des variations urbaines ne soient pas indiqués. Pour l'ozone, l'exigence d'intégralité des données était que la quatrième valeur annuelle la plus élevée des maximums quotidiens des concentrations moyennes sur huit heures, en parties par milliard (ppb) par volume d'un site, soit fondée sur 75 % ou plus de toutes les valeurs journalières possibles durant les saisons de surveillance de l'ozone troposphérique désignées par l'EPA.

Concentrations ambiantes d'ozone, d'oxydes d'azote (NO_x) et de composés organiques volatils (COV)

Les concentrations annuelles d'ozone pour la période de 1995 à 2012 sont présentées à la figure 21, d'après les données des sites de surveillance à long terme situés à moins de 500 km (310 milles) de la frontière entre les États-Unis et le Canada. Les concentrations d'ozone ont diminué au cours de cette période, avec un déclin notable depuis 2002. Les plus faibles concentrations d'ozone mesurées en 2004 et 2009 étaient en partie attribuables aux étés frais et pluvieux dans l'est de l'Amérique du Nord. Il existe également une tendance régionale complexe des concentrations d'ozone, qui n'est pas facile à voir sur le graphique de la figure 21. Les figures 22 et 23 présentent les concentrations moyennes des NO_x et COV, précurseurs de l'ozone, pendant la saison de l'ozone dans l'est des États-Unis et du Canada. Ces mesures proviennent d'un réseau de sites de surveillance plus limité que celui utilisé pour mesurer l'ozone. La figure 24 montre le réseau de sites de surveillance utilisés pour créer les graphiques des tendances présentés aux figures 21 à 23. Les données des figures 22 et 23 représentent des mesures effectuées au cours de la saison d'ozone (c.-à-d. de mai à septembre). Les concentrations de NO_x et de COV ont fluctué au cours des dernières années, fort probablement en raison des conditions météorologiques variables. Dans l'ensemble, les données indiquent une tendance à la baisse des concentrations ambiantes de NO_x et de COV. Le peu de correspondance entre les tendances des concentrations d'ozone composite et les tendances des NO_x et des COV pourraient refléter les tendances régionales complexes des concentrations d'ozone ainsi que le nombre limité sites de surveillance des NO_x et des COV. Les tendances des concentrations de NO_x et de COV illustrées dans les figures 22 et 23 sont fondées sur un nombre limité de sites de surveillance américains et canadiens ayant une disponibilité

suffisante de données à long terme. Par conséquent, le nombre de sites de surveillance utilisés pour illustrer les tendances dans les figures 22 et 23 vont varier par rapport aux versions précédentes du rapport d'étape et vont vraisemblablement montrer des valeurs de concentrations légèrement différentes dans les graphiques des tendances.

Récemment aux États-Unis, de nombreuses études ont été réalisées sur la relation entre les réductions d'émissions de NO_x et les concentrations ambiantes d'ozone observées dans les États de la ZGEP. En règle générale, une forte corrélation a été trouvée entre les zones affichant les plus fortes réductions d'émissions de NO_x et les sites de surveillance en aval mesurant les plus importantes améliorations relatives à l'ozone.

De 2010 à 2012, les réductions d'émissions de NO_x provenant de centrales électriques durant la saison de l'ozone dans le cadre de l'appel du plan de mise en œuvre des États (SIP) pour les NO_x, du programme de lutte contre les pluies acides (Acid Rain Program) et des programmes de la Clean Air Interstate Rule (CAIR) ont continué à contribuer à des améliorations régionales importantes dans les concentrations ambiantes de nitrate total (nitrate [NO₃-] plus acide nitrique [HNO₃]). Par exemple, la moyenne annuelle des concentrations ambiantes de nitrate total pour la période allant de 2010 à 2012 dans la région du centre du littoral atlantique était de 48 % inférieure à la concentration moyenne annuelle de 1989 à 1991. Ces améliorations peuvent être en partie attribuables aux contrôles supplémentaires des NO_x mis en place à des fins de conformité avec l'appel du plan de mise en œuvre des États (SIP) pour les NO_x et les programmes de la CAIR. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les changements des concentrations d'ozone avant et après la mise en œuvre du programme d'échange de droits d'émission des oxydes d'azote et des programmes de la CAIR, ainsi qu'une comparaison entre les tendances régionales et géographiques des concentrations d'ozone et les changements des conditions météorologiques (comme la température) et des émissions de NO_x issues de sources visées par la CAIR, veuillez consulter la page Web suivante : www.epa.gov/airmarkets/progress/ARPCAIR10_02.html.

SECTION 2 :

COOPÉRATION ET RECHERCHE SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Efforts conjoints

Inventaires et tendances des émissions

Les États-Unis et le Canada ont mis à jour et amélioré leurs inventaires et leurs prévisions relatifs aux émissions pour des polluants comme les grosses particules (MP_{10}), les particules fines ($MP_{2,5}$), les composés organiques volatils (COV), les oxydes d'azote (NO_x), et le dioxyde de soufre (SO_2) pour rendre compte des données les plus récentes. Au Canada, les données d'inventaire complètes les plus récentes concernent l'année 2012. Aux États-Unis, les plus récentes données d'inventaire complètes remontent à 2011 (inventaire national des émissions [National Emissions Inventory] de 2011). Les données sur les émissions de 2012 présentées dans cette section sont fondées sur les méthodes d'estimation employées pour calculer les tendances d'émissions nationales (<http://www.epa.gov/ttn/chief/trends/index.html>).

Les émissions sont demeurées stables par rapport à l'inventaire de 2011 pour tous les polluants et toutes les catégories d'émissions, sous réserve des exceptions ci après : les émissions de NO_x et de SO_2 en 2012 pour les unités de production d'électricité sont extraites de la base de données de surveillance continue des émissions de l'EPA pour les sources réglementées; les émissions des sources mobiles routières et hors route sont interpolées entre l'inventaire de 2011 et les projections pour l'inventaire de 2020. Les



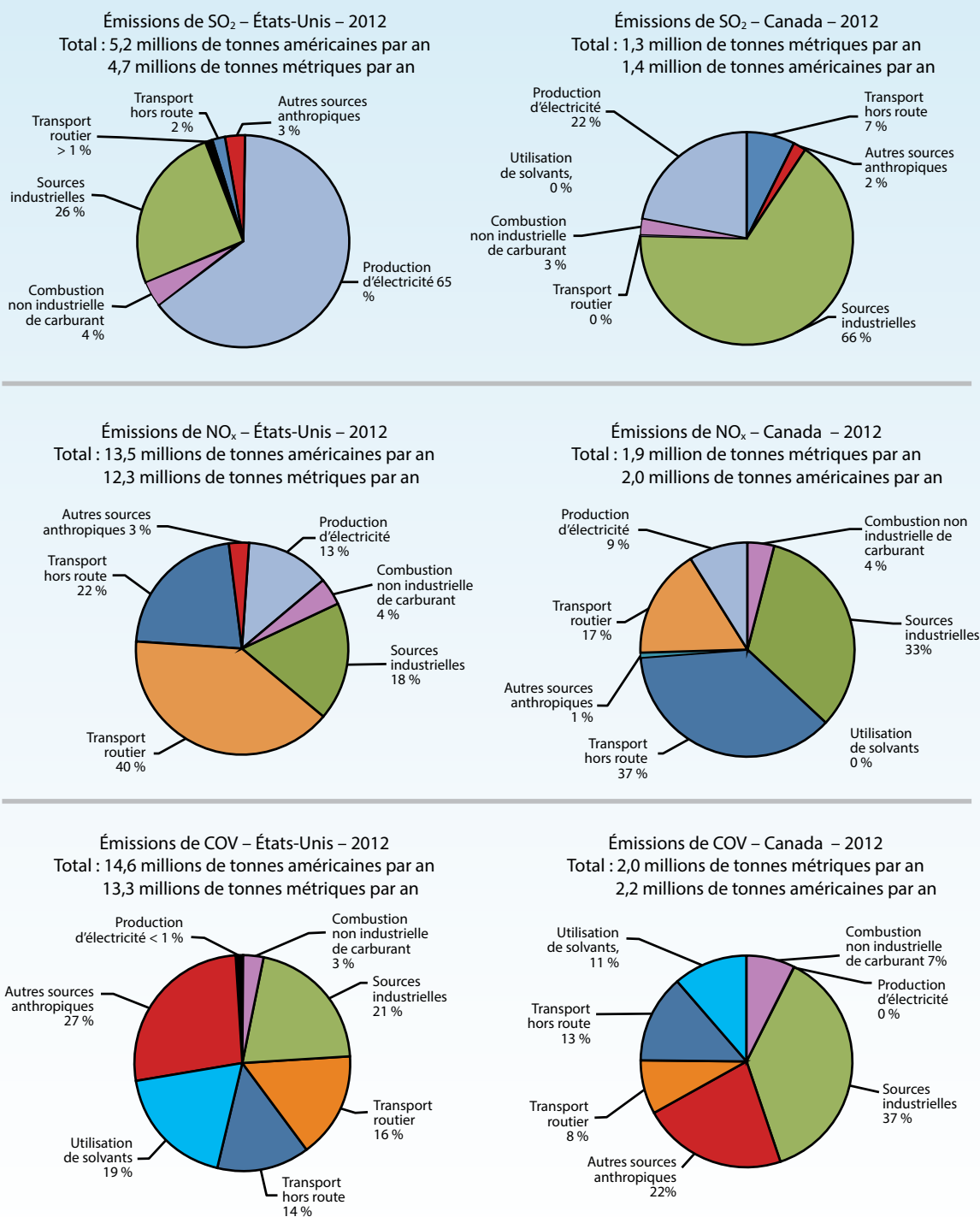
projections pour l'inventaire des émissions de 2020 ont été utilisées pour appuyer l'élaboration de règlements par l'EPA sur des normes de qualité de l'air ambiant axées sur la santé pour les MP, et sont un produit de la plateforme de modélisation basée sur des données de 2008 décrite à l'adresse : <http://www.epa.gov/ttn/chief/emch/index.html#2008>. Au Canada, l'inventaire des émissions de 2012 a été élaboré à l'aide des méthodes d'estimation et des statistiques les plus récentes et comprend les données sur les émissions de polluants déclarées par environ 6 500 installations à l'Inventaire national des rejets de polluants pour 2012. Les inventaires canadiens sont accessibles à l'adresse : www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=0EC58C98-1.

La figure 25 montre la répartition des émissions par catégorie de sources pour le SO_2 , les NO_x et les COV. Les observations suivantes peuvent être faites à partir de cette figure :

- Les émissions canadiennes de SO_2 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'électricité est inférieure au Canada en raison de l'importante capacité hydroélectrique et nucléaire en place, et des différences démographiques et de la demande.
- Les émissions de SO_2 aux États-Unis proviennent principalement de la combustion au charbon dans le secteur de l'énergie électrique et les chaudières industrielles.
- Au Canada, les véhicules routiers et hors route représentent la plus grande portion des émissions de NO_x .
- 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, dont la moitié de la proportion indiquée provient des chaudières industrielles.

Les émissions de COV présentent les profils d'émissions les plus diversifiés dans chaque pays. La différence la plus importante est que, au Canada, la majeure partie des COV (37 %) proviennent du secteur industriel, en raison de la contribution proportionnellement plus élevée de

Figure 25. Émissions américaines et canadiennes par secteur pour les polluants sélectionnés (2012)



Remarques :

- Les émissions excluent les sources naturelles (biogéniques et incendies de forêt).
- La somme des pourcentages peut ne pas totaliser 100 en raison de l'arrondissement des données.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

la production de pétrole et de gaz au pays. Aux États-Unis, l'utilisation de solvants (19 %) et d'autres sources anthropiques (27 %) [p. ex., les stations d'essence et les terminaux de gaz en vrac, le stockage et le transport du pétrole, et les brûlages dirigés] contribuent le plus aux COV, représentant 19 % et 27 % des émissions, respectivement. Aux États-Unis, les sources mobiles routières et hors route réunies comptent pour 30 % des émissions de COV.

Les figures 26, 27 et 28 présentent les émissions de 1990 à 2012 pour le SO_2 , les NO_x et les COV, respectivement. Les deux pays ont connu des réductions importantes d'émissions de SO_2 .

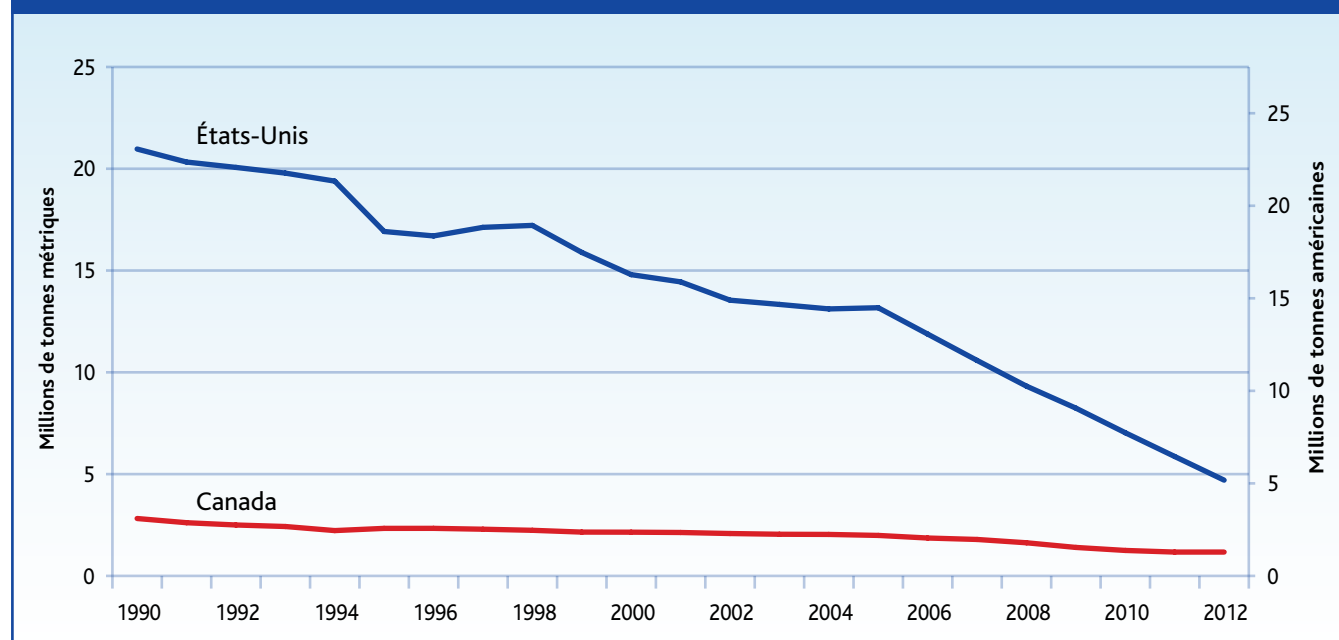
Aux États-Unis, on note une tendance générale de réduction des émissions des trois polluants, les émissions de SO_2 présentant le plus fort pourcentage de réduction (78 %), suivies des émissions de NO_x (46 %) et de COV (37 %). Les principales réductions d'émissions de SO_2 provenaient des sources de production d'électricité ainsi que des chaudières industrielles. Pour les NO_x , les plus grandes réductions depuis 1990 étaient associées aux sources mobiles routières et hors route et aux sources de production d'électricité. Comme il a été mentionné précédemment, l'augmentation des émissions de NO_x autour de 2002 était attribuable à de meilleures méthodes d'estimation.

Pour les émissions de COV, les plus grosses réductions étaient principalement associées aux sources mobiles routières et hors route et aux procédés utilisant des

solvants. De manière semblable aux NO_x , l'augmentation des émissions de COV en 2002 reflète l'utilisation du plus récent modèle d'estimation mobile de l'EPA, mais s'explique également par de meilleures méthodes de caractérisation pour la combustion résidentielle de combustibles ainsi que par la caractérisation plus complète et l'exclusion des incendies de forêt pour tenir compte des sources anthropiques uniquement. Vers 2005, il y a eu une augmentation des déclarations d'émissions et une caractérisation améliorée des émissions issues des activités de production de pétrole et de gaz ainsi que des brûlages dirigés. Les émissions de COV étaient aussi légèrement plus élevées en 2007 qu'en 2008, ce qui est attribuable à de plus fortes émissions des sources mobiles routières en 2007 qu'en 2006 ou en 2008 et à l'effet de l'exclusion des émissions des incendies de forêt (qui étaient beaucoup plus élevées en 2008 par rapport à l'estimation précédente de 2005).

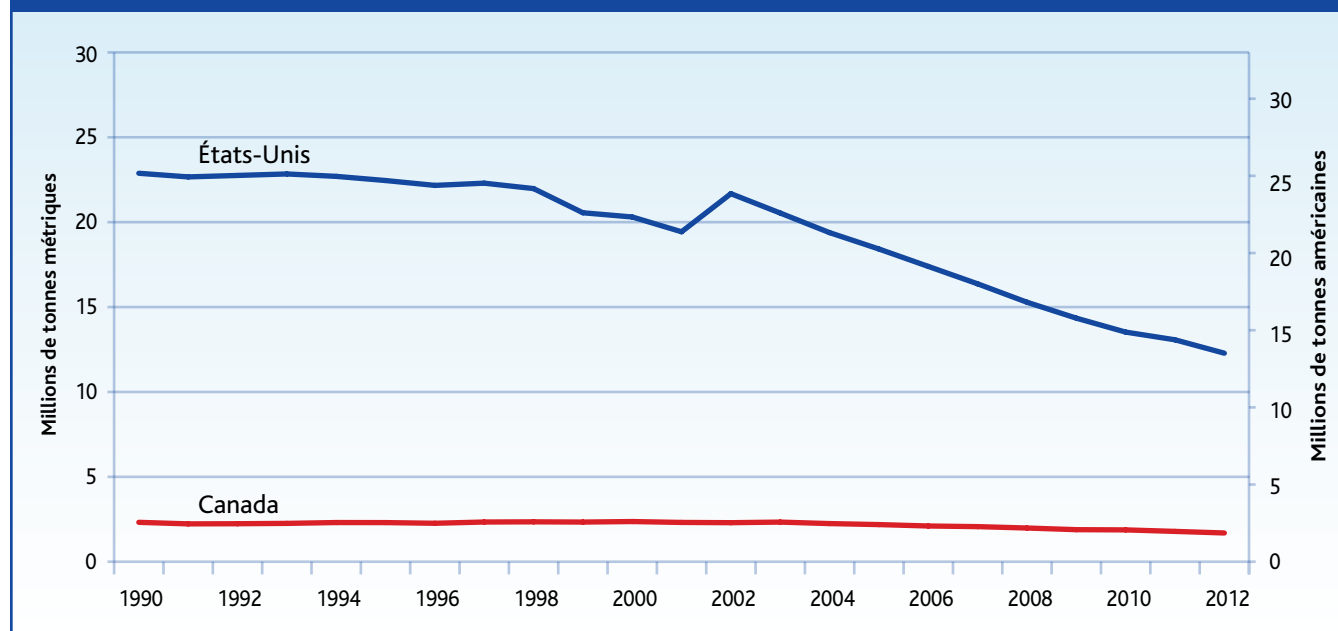
Au Canada, les réductions des émissions de SO_2 étaient associées à l'industrie de la fusion et de l'affinage des métaux non ferreux et aux unités de production d'électricité. Pour les NO_x , les réductions provenaient des sources mobiles routières, des installations de production d'électricité, ainsi que de l'industrie de l'extraction minière et des carrières de pierre. Les réductions de COV étaient liées aux sources mobiles routières et à l'industrie pétrolière en aval, avec des réductions supplémentaires de divers secteurs industriels comme les industries chimiques, des pâtes et papiers, des produits du bois, et du fer et de l'acier.

Figure 26. Émissions nationales de SO_2 aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2012



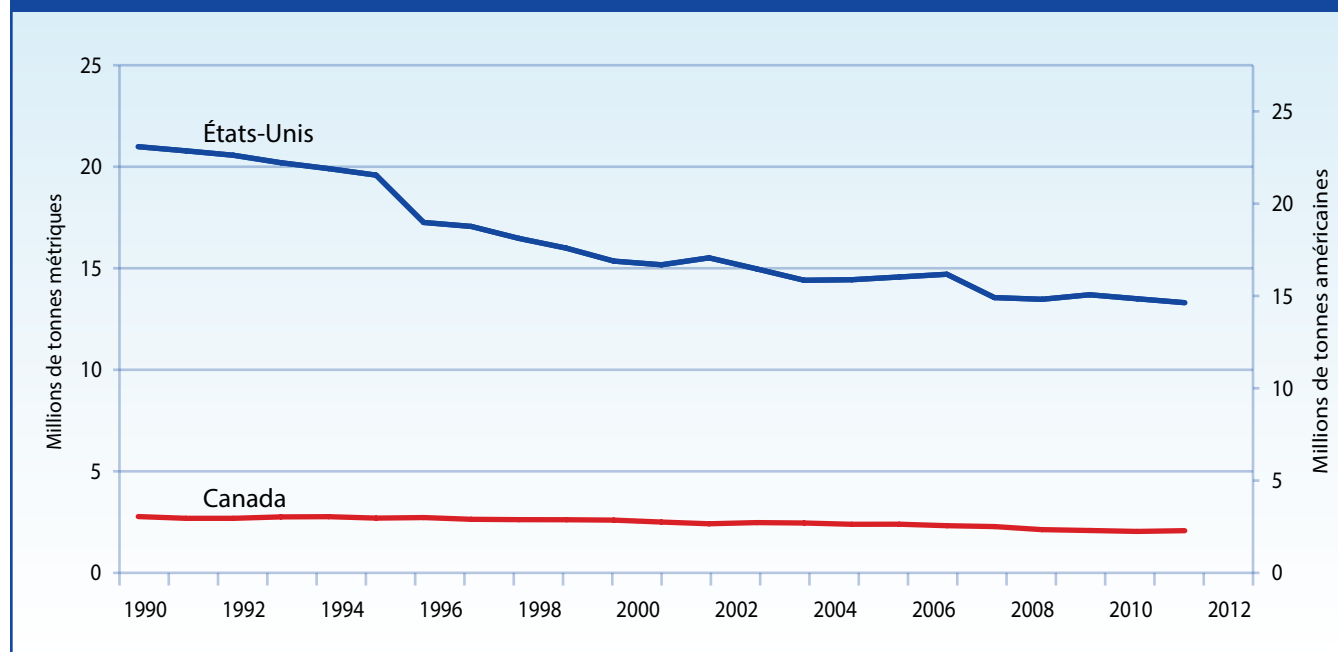
Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

Figure 27. Émissions nationales de NO_x aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2012



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

Figure 28. Émissions nationales de COV aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, de 1990 à 2012



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2014

Qualité de l'air – Rapport et cartographie

CANADA

Le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) et le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA) sont les deux principaux réseaux de surveillance de l'air ambiant au Canada. Le RNSPA est une initiative conjointe entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux qui coordonne la collecte des données de qualité de l'air par les réseaux de surveillance provinciaux, territoriaux et régionaux existants, et qui fournit des données exactes sur la qualité de l'air à long terme obtenues selon des méthodes normalisées, et ce, dans une base de données sur la qualité de l'air uniformisée à l'échelle du Canada. Pour en savoir davantage sur le RNSPA et le RCEPA, veuillez consulter les sites suivants : www.ec.gc.ca/rnsps-naps/Default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1 et www.ec.gc.ca/rs-mn/default.asp?lang=Fr&n=752CE271-1.

Les réseaux de surveillance fédéraux et provinciaux, territoriaux et régionaux associés qui transmettent des données à la base de données à l'échelle du Canada comprennent 290 stations de surveillance atmosphérique situées dans 150 collectivités. Au total, plus de 800

instruments, dont des analyseurs en continu du SO₂, du CO, du NO₂, de l'ozone et des matières particulaires fines, sont utilisés pour fournir des mesures en continu sur la qualité de l'air. Des échantillons intégrés dans le temps sont aussi analysés afin de mesurer les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les COV et les composants chimiques des MP₁₀ et des MP_{2,5}, pendant des périodes de 24 heures à des intervalles prévus d'une journée sur trois ou d'une journée sur six.

Le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air (RCEPA) est composé de 30 stations situées dans des régions rurales ou éloignées, dont une station aux États-Unis. Les objectifs du RCEPA diffèrent de ceux du RNSPA notamment du fait que les mesures du RCEPA fournissent des données pour la recherche dans les domaines suivants : (1) les variations spatiales et temporelles des polluants et des dépôts atmosphériques à l'échelle régionale, (2) le transport à grande distance des polluants atmosphériques (y compris le transport transfrontalier), (3) les processus atmosphériques et (4) l'évaluation des modèles de transport chimique.

La figure 29 montre l'emplacement des sites de surveillance des MP_{2,5} et de l'ozone ayant transmis des données à la base de données sur la qualité de l'air à l'échelle du Canada en 2012. Ces sites sont situés dans plus de 100 collectivités, y compris toutes celles dont la population est supérieure à 100 000 personnes. Au total, ces collectivités représentent

Tableau 2. Paramètres atmosphériques déclarés dans la base de données du RNSPA sur la qualité de l'air à l'échelle du Canada

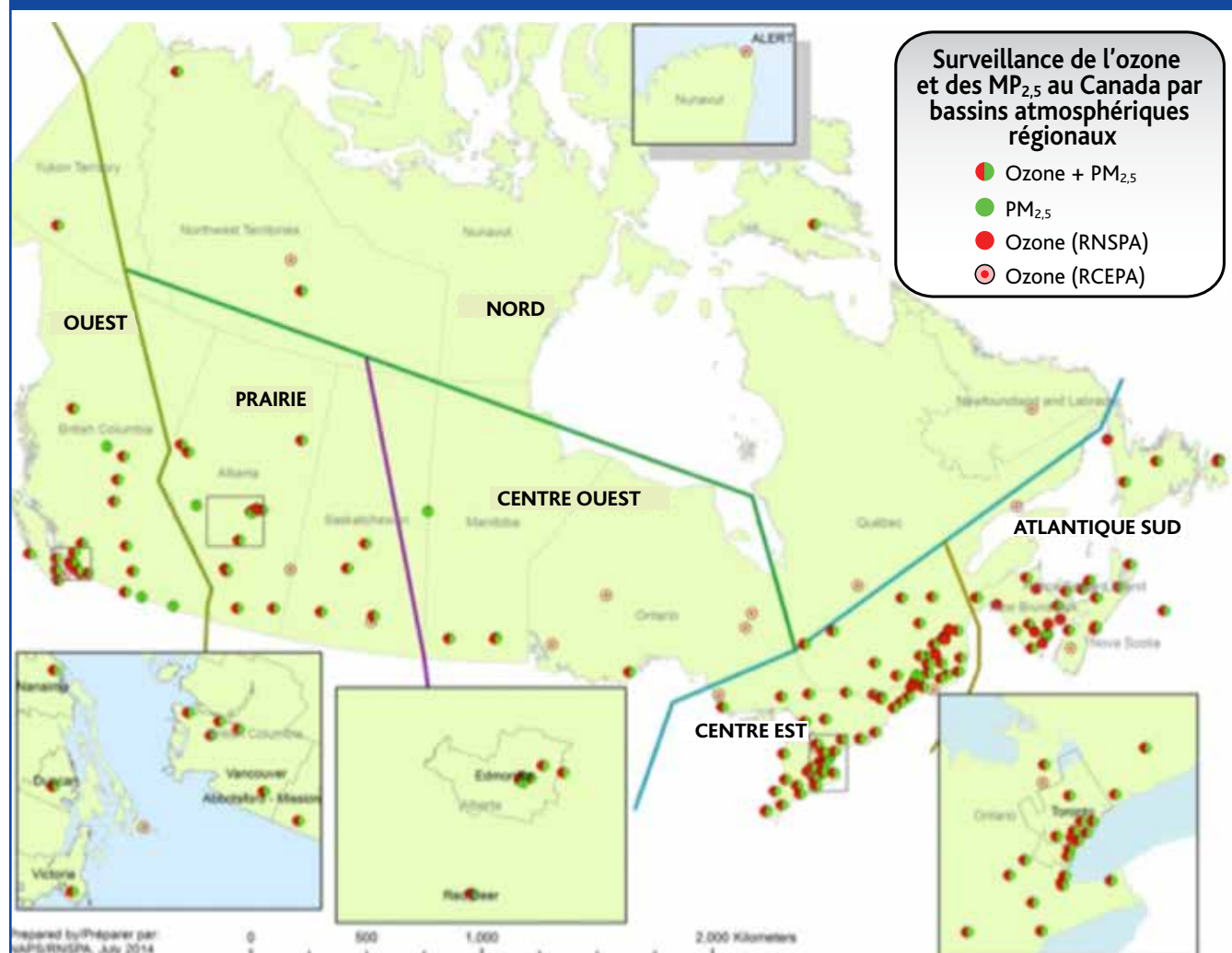
Paramètre mesuré	Nombre de stations (2012)	Fréquence	Année de début
Ozone (O ₃)	207	Horaire	1980
MP _{2,5} en continu	195	Horaire	1997
Oxydes d'azote (NO _x)	161	Horaire	1980
Dioxyde de soufre (SO ₂)	128	Horaire	1970
Monoxyde de carbone (CO)	63	Horaire	1970
MP ₁₀ (manuelle)	23	24 heures; 1 journée sur 3 ou 6	1984
MP _{2,5} (méthode manuelle de référence)	37	24 heures; 1 journée sur 3 ou 6	1984
Spéciation des MP _{2,5}	12	24 heures; 1 journée sur 3 ou 6	2003
Composés organiques volatils (COV)	49	Milieu urbain : 24 heures; 1 journée sur 6	1990
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	5	Milieu rural : 24 heures; 1 journée sur 6	1990

Source : Environnement Canada, 2012

environ 75 % de la population canadienne. Les mises à jour de ces réseaux de surveillance de l'air comprennent les aspects suivants :

- Depuis le début de 2013, tous les appareils de surveillance en continu des $MP_{2,5}$, transmettant des données au programme du RNSPA sont des instruments de classe III, conformes à la Federal Equivalent Method des États-Unis.
- Le lancement d'un nouveau site Web public de données du RNSPA, qui comprend désormais des données d'échantillonnage intégré pour les composants chimiques des MP_{10} et des $MP_{2,5}$, les VOC et les HAP.
- La reprise du programme de mesure du carbonyl à plusieurs sites de mesure des COV.
- Élaboration d'une méthode analytique pour les mesures de routine du chrome (VI).
- Expansion des laboratoires et de l'équipement analytiques utilisés pour exécuter des analyses chimiques détaillées comme la spéciation des COV et des $MP_{2,5}$.
- Le RCEPA a commencé à installer des instruments de mesure en continu des $MP_{2,5}$ à ses stations de surveillance de l'ozone.
- Le RCEPA est également à étendre son réseau de jeux de filtres, la surveillance en continu des $MP_{2,5}$ et de l' O_3 et les mesures de la composition chimique des précipitations dans l'ouest du Canada avec l'installation de nouvelles stations.

Figure 29. Stations de surveillance en continu de l'ozone et des $MP_{2,5}$ transmettant des données à la base de données sur la qualité de l'air à l'échelle du Canada du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA), 2012



Source : Environnement Canada, 2014

Environnement Canada fournit des prévisions quotidiennes de la qualité de l'air pour les villes canadiennes en utilisant la Cote air santé (<http://www.ec.gc.ca/cas-aqhi/default.asp?lang=Fr&n=CB0ADB16-1>). Cette cote présente le risque combiné à court terme pour la santé associé au mélange de polluants atmosphériques (comme l'indiquent les concentrations de $MP_{2,5}$, d' O_3 et de NO_2) sur une échelle ouverte de 1 à 10. Elle offre des conseils en matière de protection de la santé pour la population à risque et le public général de tous âges.

ÉTATS-UNIS ★

Aux États-Unis, la surveillance de la qualité de l'air est principalement réalisée par des organismes d'État, locaux et autochtones, réunis au sein de quatre grands réseaux de stations de surveillance : les SLAMS (State and Local Air Monitoring Stations – stations locales et d'État de surveillance de l'air), les PAMS (Photochemical Assessment Monitoring Stations – stations de surveillance photochimique), le CSN ($MP_{2,5}$ Chemical Speciation Network – réseau de spéciation chimique des $MP_{2,5}$) et les stations de surveillance des polluants atmosphériques toxiques, dont les NATTS (National Air Toxics Trends Stations – Réseau national de mesure des tendances pour les produits toxiques dans l'air). De plus, le gouvernement fédéral (EPA, National Park Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Geological Survey, Department of Agriculture), ainsi que l'industrie et les organismes autochtones exercent aussi une surveillance de la qualité de l'air ambiant. Aux États-Unis, cette surveillance de la qualité de l'air appuie plusieurs objectifs de gestion de la qualité de l'air :

- détermination de la conformité ou de la non-conformité aux normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant (NAAQS);
- évaluation de l'exposition humaine à des fins de recherches sur la santé;
- rapports et prévisions sur la qualité de l'air pour le public (indice de la qualité de l'air/AIRNow);
- comptes rendus aux termes des programmes de contrôle (Acid Rain Program, appel du plan de mise en œuvre des États (SIP) pour les NO_x , programme d'échange de droits d'émissions des oxydes d'azote et Clean Air Interstate Rule);
- évaluation de modèles;
- détermination des relations source-récepteur;
- caractérisation des masses d'air régionales et du transport des polluants;
- évaluation de l'exposition environnementale (acidité; éléments nutritifs; ozone; mercure; et autres substances

chimiques toxiques persistantes et bioaccumulables);

- évaluations concernant les polluants atmosphériques toxiques : tendances, points chauds, risques pour la santé humaine, recherche.

Un sommaire des réseaux de surveillance est fourni au tableau 3.

L'EPA des États-Unis a mis en œuvre un nouveau réseau de surveillance de polluants multiples connu sous le nom de NCore, qui est devenu opérationnel en 2011. Les dispositifs de surveillance installés aux stations du NCore mesurent les particules (p. ex., $MP_{2,5}$, $MP_{2,5}$ différenciées par espèce, $MP_{10-2,5}$), l'ozone, le SO_2 , le CO, le monoxyde d'azote (NO), l'azote réactif total (NO_y), le plomb (Pb) et les paramètres météorologiques de base. Les stations sont implantées à des sites urbains (environ 60 sites) et ruraux (environ 20 sites) généralement représentatifs, partout aux États-Unis. Durant l'année 2014, d'autres stations du NCore ont été ajoutées à St. Marks en Floride (région rurale) et à San Juan à Porto Rico (région urbaine). L'EPA participe à la sélection des sites avec des agences étatiques et locales et des organisations multiétatiques. Lorsque c'est possible, les États ont implanté les stations urbaines du réseau NCore à proximité des stations de surveillance existantes, dont les PAMS et les NATTS, de manière à tirer parti des ressources existantes. De même, l'Agence assure la coordination avec les États et les autres programmes de réseaux de surveillance (p. ex. IMPROVE et CASTNET) afin d'établir des stations du NCore en milieu rural. Le réseau NCore servira à recueillir les données supplémentaires requises pour la mise au point de modèles des émissions et de la qualité de l'air, pour la reddition de comptes des programmes sur la qualité de l'air et pour de futures études sur la santé. Pour de l'information générale sur le réseau NCore, on peut se rendre à l'adresse suivante : www.epa.gov/ttn/amtic/ncore/index.html. Des renseignements précis sur chaque site du réseau peuvent être visualisés ou téléchargés à l'adresse suivante : <http://ncore.sonomatechdata.com/>.

L'EPA a achevé la transition afin que les mesures du carbone prises aux stations du réseau CSN de spéciation des $MP_{2,5}$ soient faites en appliquant le protocole du programme IMPROVE, ce qui facilitera la comparaison des données obtenues par les deux réseaux. Cette initiative avait été entreprise en 2007. En 2008, l'Agence a terminé la révision des exigences relatives à la surveillance du plomb, pour appuyer le resserrement de la norme NAAQS pour le plomb, laquelle passe de 1,5 microgrammes par mètre cube [$\mu g/m^3$] (moyenne trimestrielle) à 0,15 $\mu g/m^3$ (moyenne mobile sur trois mois). Les nouvelles exigences comprennent l'établissement des sites de surveillance du plomb à des endroits où existent des sources qui rejettent 1 tonne

Tableau 3. Réseaux de surveillance de la qualité de l'air aux États-Unis

GRANDS RÉSEAUX DE SURVEILLANCE DE L'AIR Réseaux d'État/locaux/autochtones/fédéraux					
	Nom du réseau*	Nombre de stations	Année de début	Paramètres mesurés	Source de l'information ou des données
Surveillance de la santé urbaine et humaine	NCore	~80	2011	O ₃ , NO/NO _y , SO ₂ , CO, MP _{2,5} /MP _{10-2,5} , spéciation des MP _{2,5} , données météorologiques au sol	www.epa.gov/ttn/amtic/ncore/index.html
	SLAMS	~4 500	1978	O ₃ , NO _x /NO ₂ , SO ₂ , PM _{2,5} /PM ₁₀ , CO, plomb (Pb)	www.epa.gov/airdata
	CSN	189 en exploitation	1999	Masse des MP _{2,5} , spéciation des MP _{2,5} , ions majeurs, métaux	www.epa.gov/airdata
	PAMS	75	1994	O ₃ , NO _x /NO ₂ , CO, spéciation des COV, carbonyles, données météorologiques au sol, air en altitude	www.epa.gov/ttn/amtic/pamsmain.html
	Near-Road Network (réseau de surveillance à proximité des routes)	74	2014	NO ₂ , CO, MP _{2,5}	Les mesures facultatives comprennent le carbone noir, les particules ultrafines, les polluants atmosphériques toxiques, la météorologie, les données de circulation http://www.epa.gov/ttn/amtic/nearroad.html
Surveillance régionale ou en milieu rural	IMPROVE	110 plus 67 stations de protocole	1988	MP _{2,5} /MP ₁₀ , ions majeurs, métaux, extinction de la lumière, coefficient de diffusion	http://vista.cira.colostate.edu/IMPROVE/
	CASTNET	80+	1987	O ₃ , concentrations hebdomadaires de SO ₂ , HNO ₃ , SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ et K ⁺ dans les dépôts secs et les dépôts totaux	www.epa.gov/castnet
	Programme de surveillance des polluants gazeux (GPMP)	33	1987	O ₃ , NO _x /NO/NO ₂ , SO ₂ , CO, données météorologiques au sol, surveillance accrue de : CO, NO, NO _x , NO _y et SO ₂ , échantillons prélevés en boîte pour la mesure des COV à trois stations	http://www.nature.nps.gov/air/Monitoring/network.cfm
	NADP/NTN	250+	1978	Chimie des précipitations et dépôts humides d'ions majeurs (SO ₄ ²⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , K ⁺ [pH])	http://nadp.sws.uiuc.edu/
	NADP/réseau sur le mercure atmosphérique (AMNet)	20	2009	Concentrations atmosphériques de mercure : mercure gazeux oxydé; mercure particulaire; mercure élémentaire gazeux	http://nadp.sws.uiuc.edu/
	NADP/MDN	100+	1996	Mercure mesuré dans les précipitations et les dépôts humides	http://nadp.sws.uiuc.edu/mdn/
	NADP/AMoN	66	2007	Concentrations de NH ₃ gazeux mesurées toutes les deux semaines	http://nadp.isws.illinois.edu/amon
	IADN	20	1990	HAP, biphenyles polychlorés (BPC) et composés organochlorés mesurés dans l'air et dans les précipitations	http://www.epa.gov/greatlakes/monitoring/air2/iadn/
Surveillance des polluants atmosphériques toxiques	NATTS	27	2005	COV, carbonyles, métaux dans les MP ₁₀ ² , mercure (Hg)	http://www.epa.gov/ttn/amtic/natts.html
	Surveillance par les États et les municipalités des polluants atmosphériques toxiques	250+	1987	COV, carbonyles, métaux dans les MP ₁₀ ² , Hg	
	Réseau national de surveillance des dioxines atmosphériques (RNSDA)	34	1998–2005	Oxanthrène chloré (CDD), furanes (CDF), BPC de type dioxine	http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=54812

Remarques :

* Certains des réseaux inscrits séparément peuvent aussi constituer des sous-composantes de réseaux plus vastes qui apparaissent aussi dans cette liste. Par conséquent, il est possible que certaines stations de surveillance aient été comptées deux fois. Cette liste ne comprend pas nécessairement tous les sites de surveillance qui existent aux États-Unis.

** Les métaux dans les MP₁₀ comprennent l'arsenic, le béryllium, le cadmium, le chrome, le plomb, le manganèse, le nickel, entre autres.

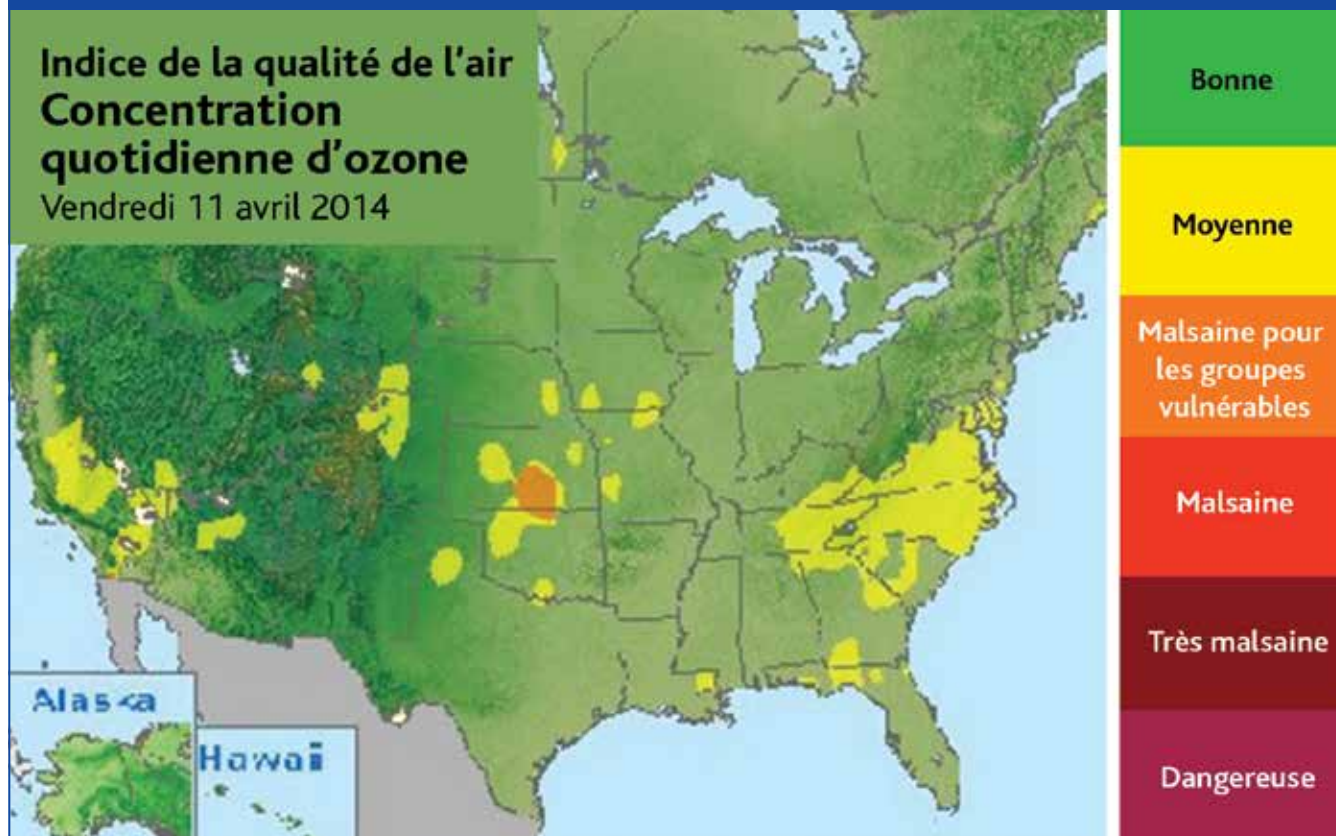
Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2014

américaine de plomb par année ou plus en date du 1^{er} janvier 2010. D'autres exigences en matière de surveillance du plomb ont été finalisées à la fin de l'année 2010, dont 1) l'établissement de stations de surveillance du plomb visant les sources émettant entre 0,5 et 1,0 tonne (0,5 et 1,0 tonne métrique) de Pb par année, 2) l'ajout de la surveillance des tendances liées au plomb aux stations urbaines du réseau NCore, et 3) l'établissement d'une étude de surveillance à court terme à 15 aéroports d'aviation générale partout aux États-Unis. L'information sur les modifications à la norme NAAQS sur le plomb et aux exigences de surveillance connexes peut être obtenue à l'adresse : <http://www.epa.gov/air/lead/actions.html>.

De nouvelles exigences pour la surveillance de l'air ambiant ont été établies pour la norme NAAQS sur les MP_{2,5} récemment révisée (2013) [<http://www.epa.gov/airquality/particulatepollution/2012/decfsimp.pdf>]. Ces exigences comprennent l'ajout des MP_{2,5} aux exigences de surveillance

près des voies routières établies antérieurement pour le NO₂ et le CO. Le volet NO₂ du réseau de surveillance près des voies routières est mis en œuvre par phases, et les sites dans les plus grandes régions métropolitaines seront établis d'ici le 15 janvier 2015. Les appareils de mesure du CO et des MP_{2,5} seront progressivement introduits dans ce réseau d'ici janvier 2017. Des renseignements sur les mesures de surveillance près des voies routières sont disponibles à l'adresse : <http://www.epa.gov/ttnamti1/nearroad.html>. Le National Atmospheric Deposition Program (NADP), avec l'appui de l'EPA et d'autres partenaires, exploite un réseau international qui mesure les concentrations atmosphériques de mercure afin d'estimer les dépôts secs et totaux de mercure. L'Atmospheric Mercury Network (AMNet) mesure les concentrations des trois formes de mercure ambiant : mercure gazeux oxydé, mercure élémentaire gazeux et mercure particulaire. Établi en 2009, le réseau se compose maintenant de 20 sites répartis aux États-Unis, au Canada et à Taïwan. Les fractions de mercure sont mesurées en continu

Figure 30. Carte du programme AIRNow illustrant les indices de la qualité de l'air pour l'ozone mesuré sur 8 heures



Remarque : Cette carte illustre les concentrations les plus élevées d'ozone troposphérique atteintes dans toute la région, pendant une journée donnée. Elle ne correspond pas à un instantané d'un moment précis, mais s'apparente plutôt à une carte des températures maximales d'une prévision météorologique. L'indice de la qualité de l'air indiqué dans la légende est fondé sur les concentrations moyennes sur 8 heures.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2014

à l'aide d'un système automatisé. Les mesures de mercure élémentaire gazeux sont prises à des intervalles de 5 minutes, tandis que le mercure gazeux oxydé et le mercure particulaire sont mesurés à des intervalles de 60 ou de 120 minutes. Les données de ce réseau permettront d'obtenir un bilan et les tendances des concentrations de mercure atmosphérique à des emplacements donnés, de même que des données pour l'élaboration et la validation de modèles, et des données de répartition par source.

L'EPA fournit aussi de l'aide au réseau AMoN (Ammonia Monitoring Network – Réseau de surveillance de l'ammoniac) du NADP qui utilise des dispositifs passifs pour mesurer les concentrations de NH_3 gazeux. Il existe actuellement 66 sites qui prélèvent toutes les deux semaines des échantillons permettant de mesurer les concentrations de NH_3 . Ils fournissent des mesures qui sont nécessaires pour améliorer les modèles atmosphériques et les modèles de dépôts, pour valider les inventaires des émissions et pour comprendre les phénomènes chimiques présidant à la formation des $\text{MP}_{2,5}$. Ces deux initiatives permettent de tirer parti du comité du programme NADP en tant que moteur de démarrage et de croissance. Le site Web du programme NADP (<http://nadp.isws.illinois.edu>) fournit des données, des cartes et de l'information sur le programme.

En 2011, tous les appareils de mesure de l'ozone et toutes les méthodes d'assurance de la qualité du réseau CASTNET ont été mis à niveau afin de respecter les exigences réglementaires applicables aux SLAMS. Les données sur l' O_3 de CASTNET sont soumises au système de la qualité de l'air (Air Quality System) de l'EPA et ont été incluses dans les calculs des valeurs de l' O_3 pour 2011-2013. L'EPA continue à appuyer et à évaluer les méthodes de mesure de concentrations à haute résolution temporelle des polluants gazeux (SO_2 , HNO_3 , NH_3) et en aérosol (sulfate [SO_4^{2-}], ammonium [NH_4^+], NO_3^- , chlore [Cl^-] et autres cations basiques). Cinq stations de CASTNET équipées seulement de jeux de filtres à empreinte légère ont été installées depuis 2012 pour évaluer les impacts du soufre et de l'azote sur les écosystèmes sensibles et les terres tribales. De plus, l'EPA et le National Park Service ont installé des échantillonneurs AMoN dans 41 stations de CASTNET, et l'EPA a récemment ajouté 5 analyseurs de gaz traces de NO_y à des sites de CASTNET afin de fournir un bilan d'azote plus complet. Le site Web de CASTNET comprend des renseignements sur les programmes, des données et des cartes, des rapports annuels sur les réseaux et de l'information sur l'assurance de la qualité (www.epa.gov/castnet).

AirNow

Le programme AirNow (www.airnow.gov) a été lancé par l'EPA il y a plus de 10 ans afin de fournir des données actuelles et prévues sur la qualité de l'air à divers sites de surveillance dans l'ensemble des États-Unis et du Canada; il présente les concentrations des polluants MP et O_3 exprimées sous la forme de l'indice américain de qualité de l'air (Air Quality Index). Il incombe à chaque pays de garantir l'étalonnage des instruments de mesure et la comparabilité des mesures ambiantes de l'ozone et des $\text{MP}_{2,5}$. En 2004, le programme AirNow a été étendu pour fournir des renseignements sur les mesures d'ozone et de $\text{MP}_{2,5}$ à l'échelle continentale, et ce, l'année durant. La figure 30 est un exemple des cartes affichées sur le site Web du programme AIRNow; elles montrent les concentrations de polluants exprimées selon le code de couleurs de l'indice américain de la qualité de l'air. AIRNow diffuse également des données sur la qualité de l'air par l'intermédiaire de services Web et de fichiers textes au moyen de l'interface de programmation d'applications (API) de AIRNow à l'adresse suivante : <http://www.airnowapi.org>.

Remarque : L'indice de la qualité de l'air pour l'ozone correspond aux concentrations moyennes pendant huit heures. La couleur orange indique des valeurs « malsaines pour les groupes vulnérables ». Pour de plus amples renseignements sur l'indice de la qualité de l'air, consulter le site www.airnow.gov.

Normes de qualité de l'air

Normes nationales de qualité de l'air ambiant

De nouvelles normes de qualité de l'air ambiant pour les matières particulaires ($\text{MP}_{2,5}$) et pour l'ozone troposphérique seront mises en œuvre en vertu de la LCPE (1999), telles qu'elles ont été approuvées par les ministres de l'Environnement des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Les nouvelles normes sont plus strictes et remplacent les standards pancanadiens existants pour ces deux polluants atmosphériques. De plus, les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont entrepris l'élaboration des normes nationales de qualité de l'air ambiant (NNQAA) pour d'autres polluants atmosphériques préoccupants (SO_2 et NO_2), et prévoient terminer ce travail en 2015.

Gestion des zones atmosphériques et bassins atmosphériques régionaux

Le système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) du Canada prévoit un cadre pour gérer la qualité de l'air fondé sur des zones atmosphériques locales (zones géographiques délimitées à l'intérieur de chaque province ou territoire) qui font face à des problèmes et à des défis uniques en matière de qualité de l'air. Le cadre contient quatre niveaux de gestion de la qualité de l'air correspondant à des valeurs seuil fondées sur les NNQAA qui encouragent l'application progressive de mesures plus rigoureuses par les gouvernements afin que la qualité de l'air s'approche ou dépasse les NNQAA. Les provinces et les territoires sont responsables de la gestion de la qualité de l'air en se guidant sur ce cadre de gestion, et ils choisissent les mesures de gestion adaptées à chaque zone atmosphérique. Le SGQA permet également de promouvoir la prise de mesures proactives pour protéger la qualité de l'air, en s'assurant que les NNQAA ne soient pas dépassées et qu'elles ne deviennent pas non plus des « valeurs à atteindre ».

En plus des six zones atmosphériques, six bassins atmosphériques régionaux ont été établis pour coordonner les mesures de gestion de la qualité de l'air dans tout le pays et pour mieux comprendre les flux transfrontaliers de polluants. Les bassins atmosphériques constituent des régions plus vastes, traversant les limites territoriales, et où les caractéristiques de qualité de l'air et les mouvements de l'air sont similaires. Ils permettent d'établir un cadre de travail pour la collaboration intergouvernementale et la coordination du système général de production de rapports.

Examen des normes américaines de qualité de l'air pour l'ozone, les particules, le NO₂ et le SO₂

En vertu de la *Clean Air Act*, l'EPA est tenue d'établir des normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant (NAAQS) pour les polluants largement répandus provenant de sources nombreuses et diversifiées ayant été déterminés comme dangereux pour la santé publique et l'environnement. La *Clean Air Act* a établi deux types de normes NAAQS :

- Les normes primaires établissent des limites avec une marge de sécurité convenable pour protéger la santé publique, y compris la santé des populations à risque, telles que les enfants, les personnes plus âgées et les personnes souffrant de maladies cardiovasculaires et respiratoires préexistantes comme l'asthme.
- Les normes secondaires établissent des limites pour protéger le bien-être public de tout effet néfaste connu ou anticipé, ainsi que pour la protection contre la diminution

de la visibilité et contre les dommages faits aux animaux, aux cultures, à la végétation et aux bâtiments.

L'EPA a établi des normes NAAQS pour six polluants communs, que l'on appelle fréquemment des polluants « principaux » : les MP, l'ozone, le SO₂, le NO₂, le CO et le plomb. La *Clean Air Act* impose à l'EPA de revoir chaque norme tous les cinq ans et de déterminer s'il existe assez de nouvelles données scientifiques pour justifier une révision de la norme. La révision d'une norme NAAQS est un travail de longue haleine qui suit un processus bien établi : elle comporte un examen, une synthèse et une évaluation complets des données scientifiques, ou « critères », disponibles pour éclairer une décision (évaluation scientifique intégrée); la conception et la réalisation d'analyses complexes de la qualité de l'air, des risques et de l'exposition (évaluation des risques et de l'exposition); l'élaboration d'une évaluation des politiques complète fournissant une analyse transparente par le personnel de la base scientifique pour établir la plus vaste gamme d'options stratégiques de rechange appuyée par les données scientifiques et techniques; et la publication d'une règle proposée dans le Registre fédéral, la possibilité de recueillir les commentaires du public et la publication de la règle finale dans le Registre fédéral. Les évaluations, qui fournissent les fondements des décisions de l'Administrateur de l'EPA, sont soumises à un examen approfondi interne et externe effectué par les pairs.

Examen des normes NAAQS sur l'ozone

L'exposition à l'ozone est associée à une grande variété d'effets néfastes pour la santé, allant d'une diminution de la fonction pulmonaire et une augmentation des symptômes respiratoires à des indicateurs très importants de morbidité respiratoire, notamment des visites aux urgences et des hospitalisations pour des problèmes respiratoires, ainsi que les premiers signes d'asthme et une mortalité prématurée. Les enfants et les personnes souffrant de maladies pulmonaires sont considérés comme des populations à risque. L'exposition à l'ozone entraîne également des effets environnementaux néfastes : l'exposition répétée à l'ozone pendant la saison de croissance endommage la végétation fragile et l'exposition cumulative à l'ozone peut entraîner une réduction de la croissance des arbres, des blessures visibles aux feuilles et une vulnérabilité accrue aux maladies et aux dommages provoqués par les insectes et les conditions météorologiques rigoureuses.

Le 12 mars 2008, l'EPA a renforcé les normes primaires et secondaires sur huit heures concernant l'ozone en abaissant les normes de 0,08 à 0,075 ppm afin d'améliorer la protection de la santé publique et celle des arbres et des plantes sensibles. Les désignations finales des régions pour ces normes ont été terminées en mai 2012, et 46 régions ont été désignées non conformes.

L'EPA est en cours de réaliser son prochain examen des normes sur l'ozone afin de veiller à ce que les normes NAAQS offrent une protection convenable pour la santé publique et l'environnement. Dans le cadre de cet examen en cours, l'EPA a diffusé un certain nombre de documents afin qu'ils soient soumis à un examen scientifique et public externe. En vertu d'un jugement convenu, l'EPA est tenue de publier un avis proposé d'ici le 1^{er} décembre 2014 et une mesure définitive d'ici le 1^{er} octobre 2015. Des renseignements additionnels sur les examens actuels et antérieurs de la norme NAAQS sur l'O₃ se trouvent à l'adresse : www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/ozone/s_o3_index.html.

Normes NAAQS sur les matières particulaires

Un vaste ensemble de données scientifiques démontre que l'exposition aux matières particulaires (MP) peut entraîner la mort prématurée et qu'elle est associée à divers problèmes de santé importants, comme une augmentation des hospitalisations et des visites aux urgences pour des effets cardiovasculaires et respiratoires, y compris des crises cardiaques non fatales. L'exposition aux MP est également associée à l'apparition de maladies respiratoires chroniques. Plusieurs groupes au sein de la population générale présentent un plus grand risque de subir les effets des MP, dont les personnes souffrant de maladies cardiaques et pulmonaires préexistantes, les personnes âgées, les enfants ainsi que les personnes de plus faible statut socio-économique. Des recherches indiquent que les femmes enceintes, les nouveau nés et les personnes présentant certains problèmes de santé, comme l'obésité et le diabète, pourraient courir un risque accru de subir des effets sur la santé associés aux MP.

Il a été de plus reconnu depuis de nombreuses années que les MP dans l'atmosphère (en particulier les particules fines) causent la dégradation de la visibilité. Les conditions brumeuses dues à la pollution atmosphérique peuvent se manifester dans toutes sortes d'endroits, des zones urbaines aux parcs nationaux. La visibilité est affectée par les particules qui diffusent et absorbent la lumière, et la composition et la taille des particules, ainsi que l'humidité relative, sont des facteurs importants pour comprendre les impacts de la pollution due aux particules sur la dégradation de la visibilité. Les particules sont également associées à un vaste éventail d'effets sur le bien-être qui ne sont pas associés à la visibilité, comme les effets environnementaux, les effets sur les matériaux et les impacts sur le climat.

En décembre 2012, l'EPA a finalisé les révisions de la norme NAAQS sur les MP, ce qui a renforcé le niveau de la norme primaire annuelle sur les MP_{2,5} à 12 µg/m³. La norme révisée fournit une meilleure protection contre les effets sur la santé attribuables aux expositions à long terme et à court terme

aux MP_{2,5}. La norme primaire sur 24 heures de 35 µg/m³ pour les MP_{2,5}, établie initialement en 2006, a été maintenue. Les normes secondaires existantes pour les MP_{2,5} (norme annuelle de 15,0 µg/m³ et norme sur 24 heures de 35 µg/m³) ont également été retenues afin de remédier aux effets sur le bien être des MP, comme la dégradation de la visibilité, les effets environnementaux, les dommages aux matériaux et les effets sur le climat.

L'EPA travaille actuellement avec les gouvernements des États afin de désigner des régions de non conformité pour les normes de 2012. De plus amples renseignements sur la norme NAAQS révisée sur les MP, ainsi que des documents pertinents, peuvent être consultés sur le site Web suivant : <http://www.epa.gov/air/particlepollution/>.

Normes NAAQS sur le SO₂ (norme primaire)

Les personnes souffrant d'asthme sont particulièrement sensibles aux effets du SO₂. Les expositions à court terme des personnes souffrant d'asthme à des concentrations élevées de SO₂ tout en faisant de l'exercice à un niveau modéré peuvent entraîner des difficultés à respirer, avec des symptômes tels que la respiration sifflante, le serrement de poitrine ou l'essoufflement. Des études fournissent également des indices convergents concernant une association entre une exposition à court terme au SO₂ et une augmentation des symptômes respiratoires chez les enfants, en particulier ceux qui souffrent d'asthme ou de symptômes respiratoires chroniques. Les expositions à court terme au SO₂ ont également été associées à des visites aux urgences et à des hospitalisations pour des problèmes respiratoires, en particulier dans le cas des enfants et des personnes âgées.

Le 2 juin 2010, à la lumière des résultats des recherches sur les effets du SO₂ sur la santé évalués dans l'évaluation scientifique intégrée et des estimations des niveaux d'exposition au SO₂ et des risques connexes pour la santé, présentés dans l'évaluation des risques et de l'exposition, l'EPA a resserré la NAAQS primaire pour le SO₂. Elle a révisé la norme primaire pour le SO₂ en établissant une nouvelle norme de 75 ppb sur une période d'une heure. La nouvelle norme va améliorer la protection de la santé publique, en particulier dans le cas des enfants, des personnes âgées et des personnes asthmatiques. L'évaluation par l'EPA des renseignements scientifiques et des risques que présente l'inhalation de SO₂ indique que cette nouvelle norme sur une heure contribuera à la protection de la santé publique en réduisant l'exposition de la population à de fortes concentrations à court terme (5 minutes à 24 heures) de SO₂. Jugeant qu'elles ne contribueraient pas à mieux protéger la santé publique, étant donné l'adoption de la norme de 75 ppb sur une heure, l'EPA a révoqué ses deux normes NAAQS primaires de 140 ppb sur 24 heures et de 30 ppb sur une année complète.

L'EPA récemment entamé son prochain examen périodique des normes primaires sur le SO_2 ; l'ébauche du plan de l'examen intégré a été publiée en mars 2014 et une version définitive devrait paraître plus tard en 2014. Des renseignements additionnels sur les normes NAAQS relatives au SO_2 , ainsi que des documents connexes, se trouvent sur le site www.epa.gov/air/sulfurdioxide.

Normes NAAQS sur le NO_2 (norme primaire)

L'exposition au NO_2 a été associée à une variété d'effets sur la santé, notamment des symptômes respiratoires, en particulier chez les enfants souffrant d'asthme, ainsi qu'à des visites aux urgences et à des hospitalisations pour des problèmes respiratoires, surtout chez les enfants et les personnes âgées. À la lumière des résultats des recherches sur les effets du NO_2 sur la santé évalués dans l'évaluation scientifique intégrée et des estimations des niveaux d'exposition au NO_2 et des risques connexes pour la santé, présentés dans l'évaluation des risques et de l'exposition, l'EPA a révisé la norme NAAQS primaire pour le NO_2 le 22 janvier 2010 et a établi de nouvelles exigences pour le réseau de surveillance des émissions de NO_2 .

Plus précisément, l'EPA a promulgué une nouvelle norme primaire de 100 ppm sur une heure pour le NO_2 , a maintenu la norme annuelle existante à 53 ppm et a établi l'exigence que soient installés plus de 50 appareils de mesure du NO_2 à une distance de moins de 50 mètres des routes principales et à d'autres endroits où l'on prévoit des concentrations maximales de NO_2 . Les États mettent en place les nouveaux appareils de surveillance en trois phases : d'ici le début de 2014, de 2015 et de 2017.

L'EPA a récemment commencé son prochain examen périodique des normes primaires pour le NO_2 ; le plan d'examen intégré définitif a été publié en juin 2014. D'autres renseignements sur la norme peuvent être consultés à l'adresse <http://www.epa.gov/air/nitrogenoxides>.

Normes NAAQS sur les oxydes de soufre (SO_x) et d'azote (NO_x) [normes secondaires]

Les émissions de NO_x et de SO_x dans l'air peuvent endommager les feuilles des plantes, réduire leur capacité à produire de la nourriture (photosynthèse) et diminuer leur croissance. En plus d'affecter directement les plantes, les émissions de NO_x et de SO_x , lorsqu'elles se déposent au sol et dans les estuaires, les lacs et les cours d'eau, peuvent acidifier et trop fertiliser les écosystèmes sensibles, ce qui entraîne une série d'effets nocifs associés aux dépôts sur les plantes, les sols, la qualité de l'eau, les poissons et la faune (p. ex. changements de la diversité biologique et perte d'habitat, diminution de la croissance des arbres, perte d'espèces de poissons et efflorescences d'algues nocives).

Le 20 mars 2012, l'EPA a terminé son examen des normes secondaires pour le NO_x et le SO_x . C'était la première fois que l'Agence examinait les impacts sur l'environnement indépendamment des impacts de ces polluants sur la santé. C'était également la première fois qu'elle étudiait les effets de plusieurs polluants dans un même examen des normes NAAQS. D'après son examen des renseignements scientifiques actuellement disponibles, l'EPA a maintenu la norme secondaire annuelle actuelle de NO_2 , qui est établie à 0,53 ppm, ainsi que la norme secondaire sur deux heures pour le SO_2 , fixée à 0,5 ppm, pour lutter contre les effets directs sur la végétation (p. ex. diminution de la croissance et blessure foliaire). Concernant les effets associés aux dépôts, la règle finale a reconnu que les normes secondaires existantes ne protègent pas adéquatement le bien-être du public. Bien que les données scientifiques soutiennent fortement l'élaboration d'une norme multipolluants pour contrôler les effets associés aux dépôts, l'EPA a conclu qu'elle n'avait pas encore suffisamment de renseignements pour établir une telle norme qui protégerait adéquatement les divers écosystèmes à l'échelle du pays.

L'EPA a récemment commencé son prochain examen périodique des normes secondaires relatives aux NO_x et aux SO_x ; l'ébauche du plan d'examen intégré devrait être publiée à l'automne 2014. Des renseignements additionnels sur les examens actuels et antérieurs de ces normes secondaires, ainsi que des documents connexes, sont disponibles à l'adresse <http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/no2so2sec/index.html>.

Effets écologiques

Effets des dépôts acides sur les écosystèmes aquatiques – Recherche et surveillance

Rétablissement des lacs et des cours d'eau acidifiés aux États-Unis

Les précipitations acides causées par les émissions de SO_2 et de NO_x constituent l'une des nombreuses causes anthropiques à grande échelle de la dégradation de l'état des lacs et des cours d'eau aux États-Unis et au Canada. Les propriétés chimiques des eaux de surface fournissent des indicateurs directs des effets potentiels des dépôts acides sur l'état de santé global des écosystèmes aquatiques. Par ailleurs, à cet égard et en collaboration avec des organismes fédéraux et d'États et des universités, l'EPA administre deux programmes de surveillance qui fournissent des renseignements sur les impacts des dépôts acides sur des systèmes aquatiques protégés : le programme Temporally Integrated Monitoring of Ecosystems (TIME) et le programme Long-term Monitoring (LTM). Ils sont conçus pour suivre les changements des propriétés chimiques des eaux de surface dans les quatre régions sensibles aux dépôts acides montrées à la figure 31 : Nouvelle-Angleterre, monts Adirondacks, plateau appalachien nord et Appalaches centrales (province géologique de Valley et Ridge et province géologique de Blue Ridge).

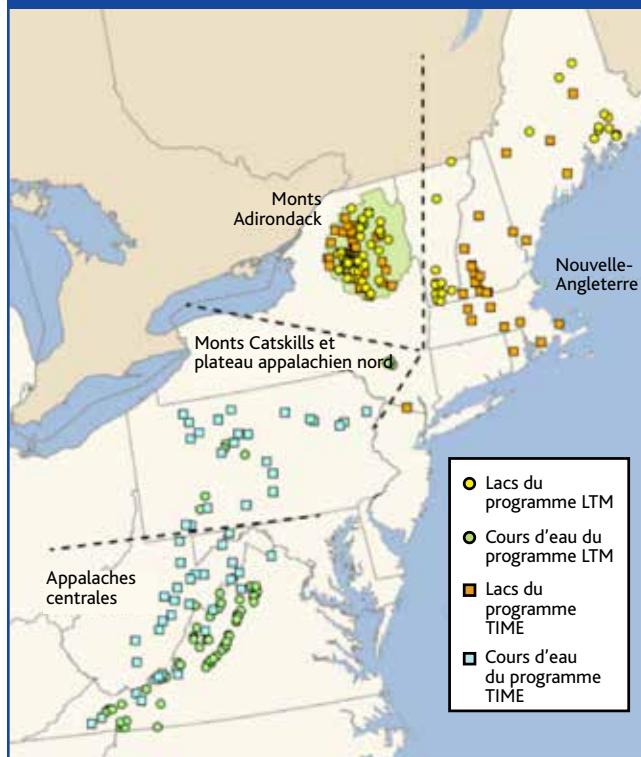
Cinq indicateurs chimiques de la réponse des écosystèmes aquatiques aux changements des émissions sont présentés ici : les tendances des anions sulfates et nitrates, la somme des cations basiques, la capacité de neutralisation des acides et le carbone organique dissous. Ces indicateurs fournissent de l'information sur la vulnérabilité des eaux de surface à l'acidification et le degré d'impact sur les écosystèmes aquatiques. Les tendances de ces indicateurs chimiques mesurés dans les eaux de drainage permettent de déterminer si l'état des plans d'eau s'améliore et s'ils sont en voie de rétablissement ou s'ils s'acidifient toujours. Voici une description de chaque indicateur :

Le **sulfate** est l'anion primaire de la plupart des eaux sensibles à l'acide et il a le pouvoir d'acidifier les eaux de drainage et de lessiver les cations basiques et les formes toxiques de l'aluminium du sol.

Le **nitrate** a le même pouvoir d'acidifier les eaux de drainage que le sulfate. Toutefois, l'azote constitue un nutriment important pour la croissance des plantes et des algues, et une bonne partie des apports en azote provenant des dépôts est rapidement absorbée par les plantes, réduisant ainsi le lessivage de nitrate dans les eaux de surface.



Figure 31. Sites du programme Long-Term Monitoring



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013



Les **cations basiques** sont les ions chargés positivement dans le sol et les eaux de surface qui neutralisent les anions sulfates et nitrates, prévenant ainsi l'acidification des eaux de surface. La disponibilité des cations basiques dépend grandement de la géologie et de l'âge du sol sous jacent, de sorte que les sols jeunes dont le substrat rocheux est riche en cations tendront à avoir une plus grande capacité tampon.

La **capacité de neutralisation des acides (CNA)** est une mesure de la capacité totale de neutralisation contre l'acidification et elle indique une capacité de neutraliser les acides forts qui entrent dans les systèmes aquatiques. Lorsque la CNA est faible, surtout lorsqu'elle est négative, le pH de l'eau est faible aussi (pH inférieur à 6, généralement inférieur à 5) et peut nuire aux poissons et aux autres organismes aquatiques essentiels à un écosystème aquatique sain. La figure 32 montre comment l'acidification des plans d'eau est catégorisée en fonction de la concentration de la CNA. Le rétablissement d'un écosystème aquatique est indiqué par les tendances à la hausse de la CNA et

Tableau 4. Tendances régionales des concentrations de sulfate, de nitrate, de la capacité de neutralisation des acides, des cations basiques et de carbone organique dissous aux sites de surveillance à long terme, de 1990 à 2012

Région	Plans d'eau	Pourcentage de sites présentant une tendance à l'amélioration des concentrations de sulfate	Pourcentage de sites présentant une tendance à l'amélioration des concentrations de nitrate	Pourcentage de sites présentant une tendance à l'amélioration de la CNA	Pourcentage de sites présentant une tendance à l'amélioration des concentrations de cations basiques	Pourcentage de sites présentant une tendance à l'amélioration des concentrations de COD
Monts Adirondack	50 lacs dans l'État de New York	100 %	54 %	76 %	88 %	62 % (29 sites)
Nouvelle Angleterre	26 lacs dans le Maine et le Vermont	100 %	18 %	43 %	74 %	39 % (13 sites)
Monts Catskills et plateau appalachien nord*	9 cours d'eau dans l'État de New York et en Pennsylvanie	80 %	40 %	58 %	90 %	0 % (9 sites)
Appalaches centrales	66 cours d'eau en Virginie	15 %	58 %	15 %	14 %	s.o.

* Les données sur les cours d'eau de Pennsylvanie dans le plateau appalachien nord ne vont que jusqu'à 2011.

Remarques :

- Les tendances sont significatives à un intervalle de confiance de 95 % ($p < 0,05$).
- Les cations basiques sont calculés comme la somme des ions calcium, magnésium, potassium et sodium.
- Les tendances ont été déterminées par des tests statistiques multivariés Mann-Kendall.
- Le COD n'a été étudié que dans les cours d'eau présentant une faible CNA ($CNA < 25$ micro équivalents par litre [$\mu\text{eq/L}$]).
- Le COD n'est actuellement pas mesuré dans les cours d'eau des Appalaches centrales.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013

des cations basiques, et par les tendances à la baisse des concentrations de sulfate et de nitrate.

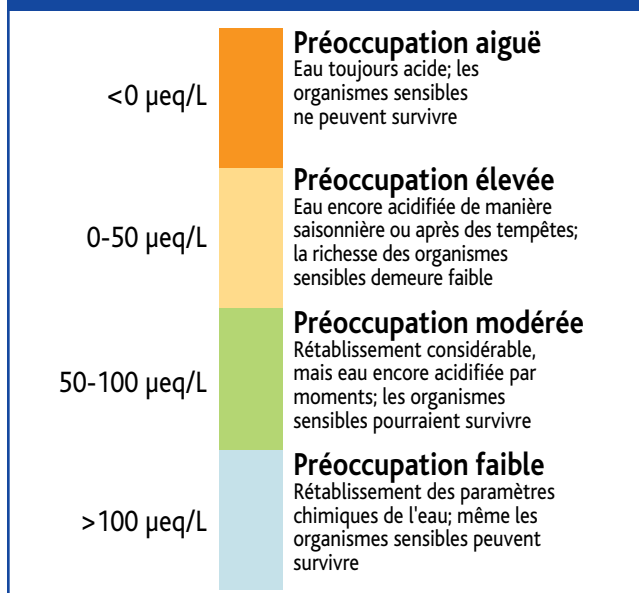
Le **carbone organique dissous (COD)** est essentiellement de la matière organique dissoute qui constitue une composante importante de la chimie acido basique de la plupart des systèmes d'eau douce (en particulier les plans d'eau à faible CNA), puisqu'il peut contribuer à la neutralisation des acides forts. Une multitude de facteurs influent sur les concentrations de COD dans les eaux de surface, et les augmentations peuvent indiquer une acidification réduite ou une décomposition accrue des matières organiques dans le bassin hydrographique.

Le tableau 4 présente les tendances régionales des indicateurs des eaux de surface acidifiées entre 1990 (avant la mise en œuvre de l'Acid Rain Program) et 2012, dans les lacs et les cours d'eau, grâce au programme LTM. Au cours de cette période, des tendances significatives à l'amélioration des concentrations de sulfate sont constatées à presque tous les sites de surveillance à long terme en Nouvelle Angleterre, dans les Adirondacks, les montagnes Catskills et le plateau appalachien nord. Toutefois, dans les Appalaches centrales, seulement 15 % des cours d'eau surveillés présentaient des tendances à la baisse du sulfate, tandis que 20 % des cours d'eau surveillés présentaient des concentrations de sulfate à la hausse. Cet état de fait est attribuable aux sols fortement altérés des Appalaches centrales, qui sont capables d'emmagasiner les dépôts de sulfate de telle sorte que la diminution des dépôts acides n'a pas encore entraîné la réduction des concentrations de sulfate dans la plupart des cours d'eau. Toutefois, comme les dépôts de sulfate à long terme épuisent la capacité du sol à stocker plus de sulfates, la proportion du sulfate déposé qui est retenue dans le sol diminue et la proportion qui migre vers les eaux de surface augmente. Ainsi, les concentrations de sulfate dans certains cours d'eau de cette région restent les mêmes ou continuent d'augmenter malgré la réduction des dépôts de sulfate.

Les tendances des concentrations de nitrate sont variables dans le réseau de sites de LTM, des tendances à l'amélioration ayant été mesurées à environ la moitié des sites surveillés. Cette amélioration des tendances des nitrates ne peut être qu'en partie expliquée par la diminution des dépôts. Les facteurs écosystémiques, tels que les perturbations de la végétation, l'absorption accrue par la végétation et la rétention dans les sols, sont aussi connus pour influencer les concentrations de nitrate dans les eaux de surface.

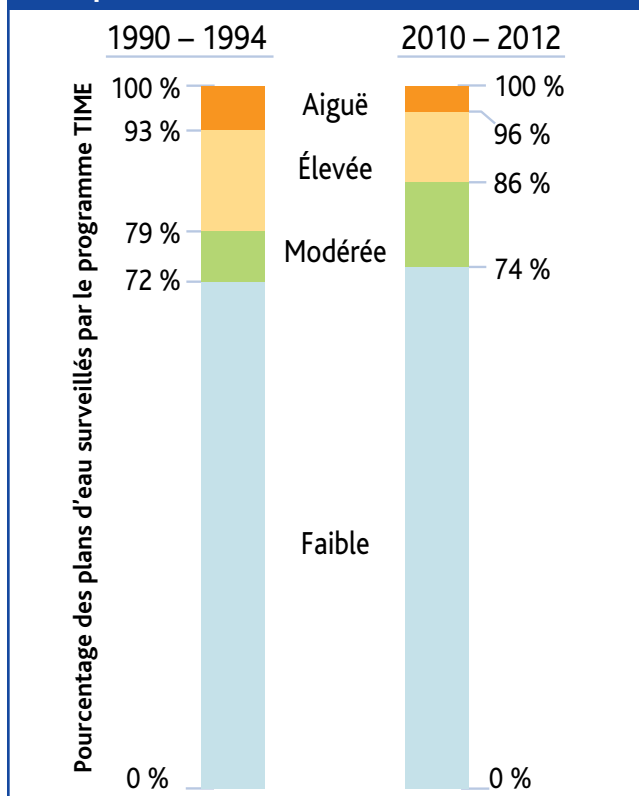
L'amélioration des tendances de la CNA résulte probablement des réductions des dépôts de sulfate. Le rétablissement de la CNA, toutefois, accuse souvent un certain retard par rapport aux concentrations de sulfate et

Figure 32. Capacité de neutralisation des acides et niveaux de préoccupation pour les écosystèmes aquatiques



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013

Figure 33. Lacs du programme TIME par catégorie de CNA, et comparaison des périodes 1991-1994 et 2010-2012



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013

de nitrate en baisse dans les eaux de surface. La dynamique de la chimie des eaux de surface est compliquée et est fortement dépendante de facteurs locaux, comme la taille du bassin hydrographique, la géologie et l'hydrologie, susceptibles d'influer sur la disponibilité des cations basiques et du COD, inhibant par le fait même le rétablissement de la CNA. De 1990 à 2012, la concentration de la CNA a augmenté de façon marquée aux sites de surveillance à long terme dans les Adirondack (76 %), dans les Catskills et le plateau appalachien nord (58 %) et en Nouvelle Angleterre (43 %). Par contre, seulement 15 % des cours d'eau visés par le programme LTM dans les Appalaches centrales affichaient des tendances de CNA en voie d'amélioration, probablement en raison des concentrations décroissantes de cations basiques et des concentrations de sulfate toujours à la hausse à certains sites.

La figure 33 présente une comparaison de la valeur moyenne de la CNA des 580 lacs dans le nord est surveillés et modélisés dans le cadre du programme TIME, pour les périodes de 1991 à 1994 et de 2010 à 2012. Durant la période de 1991 à 1994, 7 % des lacs présentaient des concentrations moyennes de CNA inférieures à 0 µeq/L et ils ont été catégorisés comme constituant une préoccupation aiguë, mais moins de 4 % des lacs ont été catégorisés comme constituant une préoccupation aiguë au cours de la

période de 2010 à 2012, et le pourcentage de lacs dans la catégorie « préoccupation élevée » est passé de 14 à 10 % au cours de cette même période. Pendant ce temps, le pourcentage net de lacs dans la catégorie « préoccupation modérée » est passé de 7 à 12 %. Les résultats témoignent d'une diminution de l'acidité, particulièrement pour le sous ensemble de lacs du programme TIME classés dans les catégories de préoccupation aiguë et élevée.

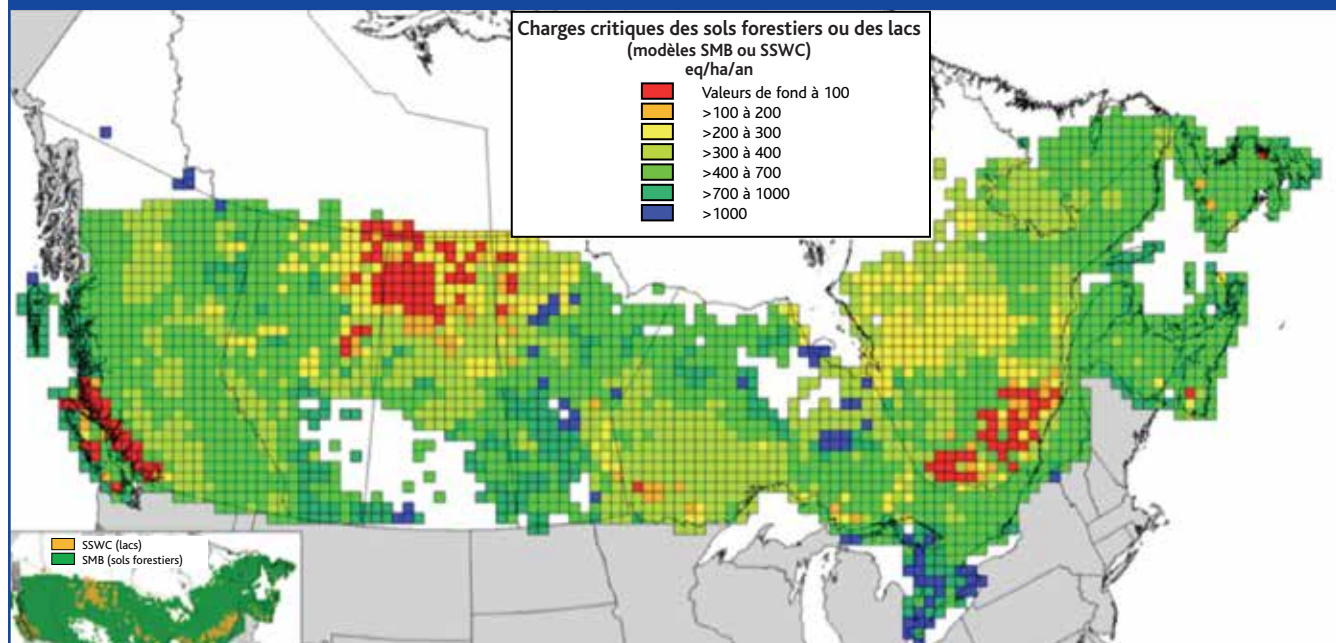
Charges critiques et dépassements

Mise à jour sur les charges critiques d'acidité pour les lacs et les sols forestiers au Canada

Le Canada a créé une nouvelle carte des charges critiques nationales pour l'acidité qui combine les données actuelles pour les lacs et les sols.

Les valeurs des charges critiques ont été estimées à l'aide du modèle de chimie de l'eau à l'équilibre (SSWC ; Steady-State Water Chemistry) [Henriksen et Posch, 2001] pour les lacs, et du modèle de bilan massique simple à l'équilibre (SMB; steady-state simple mass balance) [Sverdrup et De Vries,

Figure 34. Charges critiques d'acidité pour les lacs ou les sols forestiers au Canada



Remarque : Les charges critiques d'acidité des lacs ou des sols forestiers (dépôts humides et secs en eq/ha/an) sont calculées à l'aide des modèles SSWC ou SMB. La carte-index (en bas à gauche) indique le modèle choisi pour chaque carré de la grille : jaune = SSWC, vert = SMB. La valeur de charge critique pour un carré donné correspond à la valeur du 5^e centile du lac ou à la valeur du 5^e centile du polygone de sol. Les zones qui ne peuvent être classifiées par les modèles des lacs ou des sols forestiers sont en blanc.

Source : Environnement Canada, 2014

1994] pour les sols forestiers. Les deux modèles reposent sur un seuil chimique qui définit l'apparition d'effets nocifs sur l'environnement. Pour les lacs, le seuil est une capacité de neutralisation des acides (CNA_{limite}) et, pour l'eau des sols, le seuil est le rapport des cations basiques (Cb) sur l'aluminium (Al) (rapport qui s'écrit « Cb:Al »). Aux fins du présent rapport, la CNA_{limite} a été fixée à une valeur liée à la concentration de COD dans l'eau des lacs (Lydersen *et al.*, 2004) ou, en l'absence d'une valeur de COD, à la valeur typique de 40 micromoles de charge par litre ($\mu\text{mol/L}$); le seuil de Cb:Al a été établi à 10. Le modèle SSWC calcule une charge critique aquatique pour chacun des lacs échantillonnés, et le modèle de bilan massique à l'équilibre (SMB) calcule les charges critiques pour chaque type de sol forestier (ou « polygone ») dans l'ensemble des zones modélisées du Canada. Au total, les charges critiques ont été estimées pour 4 702 lacs et 7 867 polygones de sol partout au Canada. Ces charges critiques ont été superposées sur la grille de 45 km sur 45 km produite par le modèle de dépôts atmosphériques AURAMS (A Unified Regional Air-Quality Modelling System : système régional unifié de modélisation de la qualité de l'air). Lorsqu'un carré de la grille contenait de multiples valeurs de charge critique pour les lacs ou les sols, le 5^e centile pour chaque type était calculé (pondération en fonction de la superficie dans le cas des polygones de sol). La valeur de charge critique du 5^e centile inférieur était ensuite sélectionnée pour représenter la charge critique correspondant à ce carré. Si un carré ne présentait aucun lac

échantillonné, la valeur de la charge critique pour le carré correspondait à la valeur du 5^e centile pour les sols forestiers. Ainsi, une valeur unique de charge critique a été attribuée à chacun des 2 874 carrés de la grille couvrant le Canada (figure 34). L'utilisation de la valeur de charge critique du 5^e centile est une façon d'assurer la protection de certains des éléments les plus vulnérables d'un écosystème. Si les dépôts acides réels n'excèdent pas la valeur de la charge critique du 5^e centile, au moins 95 % de tous les écosystèmes lacustres et des sols dans la grille sont protégés contre les effets nocifs des dépôts acides.

Certains carrés de la figure 34 n'ont pas de charge critique puisqu'ils ne contenaient pas de lacs échantillonnés ni de sols forestiers pouvant être modélisés. Dans d'autres cas, le carré comportait seulement ou principalement des sols cultivés, et les valeurs des charges critiques ne sont pas établies pour ceux-ci puisque la composition physique, chimique et biologique de ces sols est modifiée et aménagée par les activités humaines.

À la figure 34, les charges critiques sont illustrées par des intervalles consistant en sept classes. Les quatre classes les plus faibles vont des valeurs de fond des dépôts à 400 équivalents par hectare par an (eq/ha/an), et les carrés de la grille dans ces classes sont les plus sensibles aux effets nocifs des dépôts acides et sont les plus préoccupants. Les valeurs de charge critique pour les sols couvrent la

Tableau 5. Dépassements des charges critiques par région

Région	Nombre de plans d'eau modélisés	Plans d'eau dépassant la charge critique				Réduction en pourcentage
		2000–2002		2010–2012		
		Nombre de sites	Pourcentage de sites	Nombre de sites	Pourcentage de sites	
Nouvelle-Angleterre (Maine, New Hampshire, Vermont, Rhode Island, Connecticut)	1298	273	21 %	147	11 %	46 %
Monts Adirondack (New York)	341	160	47 %	70	21 %	56 %
Centre nord de l'Atlantique (Pennsylvanie, New York, New Jersey)	784	263	34 %	155	20 %	41 %
Centre sud de l'Atlantique (Virginie, Virginie Occidentale, Maryland)	1690	1070	63 %	745	44 %	30 %
Sud des Appalaches (Caroline du Nord, Tennessee, Caroline du Sud, Géorgie, Alabama)	773	308	40 %	192	25 %	38 %
Total	4886	2074	42 %	1309	27%	37 %

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013

plus grande partie de la carte. Des 2 874 carrés de la grille (représentant une superficie d'environ 5,8 millions de km²), 89 % ont une charge critique définie par les sols forestiers. Cela s'explique par la nature des données disponibles pour la modélisation. La couverture spatiale des bases de données des caractéristiques sur la géologie, le sol et la couverture végétale utilisées pour obtenir les données d'entrée pour le modèle de bilan massique à l'équilibre (SMB) est de loin supérieure à la couverture fournie par la base de données sur la chimie des lacs (les lacs échantillonnés se retrouvaient dans 633 carrés de la grille, ou 18 % en tout).

Tous les carrés de la grille ayant une charge critique dans la classe allant des valeurs de fond à 100 eq/ha/an et dans la classe de > 100 à 200 eq/ha/an étaient définis par la charge critique aquatique. Dans les cinq autres classes, les lacs ont défini la charge critique de 18 % des carrés pour la classe de > 200 à 300 eq/ha/an jusqu'à plus de 1 % des carrés pour la classe de > 300 à 400 eq/ha/an. On s'y attendait dans l'est du Canada, car de nombreux lacs échantillonnés aux fins de l'évaluation des pluies acides se trouvent dans des zones sensibles à l'acide ou présentent des effets aquatiques connus. Néanmoins, les lacs récemment échantillonnés en terrain sensible à l'acide dans l'ouest du Canada (mais sans aucune connaissance préalable de l'acidification ou des effets) présentent la même tendance.

Il existe des « points chauds » évidents d'écosystèmes sensibles, représentés par de très faibles charges critiques (carrés rouges et orange de la figure 34). Ils se situent dans le sud du Québec, le nord-est de la Saskatchewan et l'extrême nord-est de l'Alberta et dans la chaîne de montagnes côtière du sud-ouest de la Colombie Britannique (y compris certaines parties de l'île de Vancouver). Il y a aussi des cas isolés de charges critiques très faibles dans le sud de la Nouvelle Écosse, à Terre Neuve, dans le nord de l'Ontario, le nord-ouest du Manitoba et le centre-est de l'Alberta. Le point commun de toutes ces régions dont les valeurs de charges critiques sont faibles est l'occurrence de lacs dont les concentrations de cations basiques et de CNA sont très faibles.

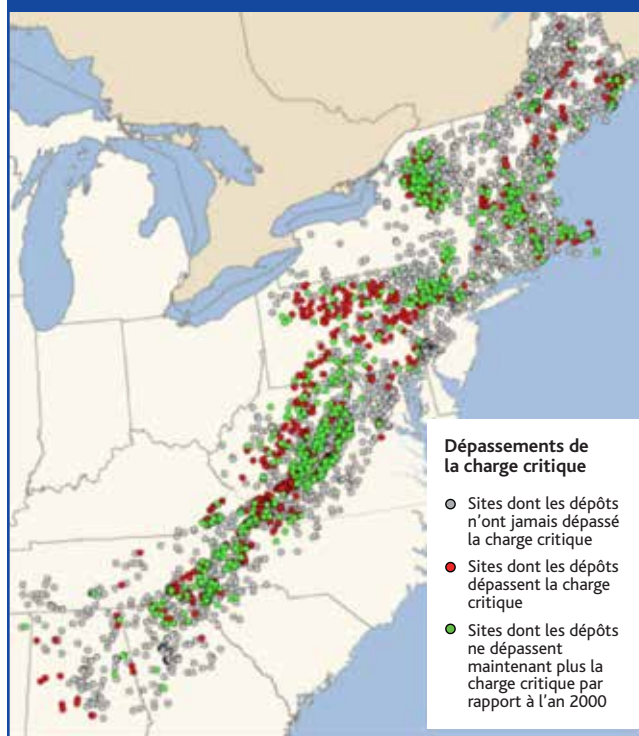
Globalement, environ 0,4 million de km² ou 6,6 % du territoire canadien couvert par l'analyse montrée à la figure 34 sont extrêmement sensibles aux dépôts acides, c'est-à-

dire qu'ils se trouvent dans les deux plus faibles classes de charge critique. Une superficie additionnelle de 2,1 millions de km², ou 35 % du total, se trouve dans les deux classes de charge critique suivantes.

Utilisation des charges critiques aux États-Unis

Aux États-Unis, la méthode des charges critiques n'est pas une approche officiellement acceptée en matière de protection des écosystèmes. Ainsi, la *Clean Air Act* ne contient aucun énoncé qui exige expressément l'utilisation de cette méthode. Néanmoins, l'approche des charges critiques constitue un angle utile pour faciliter la compréhension des

Figure 35. Dépassements des charges critiques estimées par les dépôts totaux d'azote et de soufre dans les lacs et les cours d'eau pour les périodes de 2000 à 2002 et de 2010 à 2012



Remarques :

- Les échantillons d'eaux de surface des plans d'eau représentés ont été prélevés dans le cadre du National Surface Water Survey (NSWS), de l'Environmental Monitoring and Assessment Program, du Wadeable Stream Assessment (WSA), du National Lake Assessment (NLA), des programmes TIME et LTM et d'autres programmes de surveillance de la qualité de l'eau.
- Les dépassements à état stable ont été calculés en unités de micro équivalents par mètre carré par année (meq/m²/an).

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2013

⁵ Dupont, J. et al. 2005. Estimation of critical loads of acidity for lakes in the northeastern United States and eastern Canada. *Environmental Monitoring and Assessment* 109 : 275-291.

⁶ Sullivan, T.J. et al. 2007. Streamwater acid-base chemistry and critical loads of atmospheric sulfur deposition in Shenandoah National Park, Virginia. *Environmental Monitoring and Assessment* 137 : 85-99.

⁷ Nilsson, J. et Grennfelt, P. (éd.). 1988. *Critical loads for sulphur and nitrogen*. UNECE/Nordic Council workshop report, Skokloster (Suède). Mars 1988. Conseil des ministres des pays nordiques : Copenhague (Danemark).

bénéfices potentiels pour les écosystèmes aquatiques qui ont résulté de programmes de réduction des émissions comme l'Acid Rain Program et la CAIR.

Les estimations des dépassements des charges critiques servent de mesure pour déterminer si les niveaux de dépôts acides actuels entraîneront des réductions suffisantes pour permettre le rétablissement des systèmes au fil du temps, ou s'ils ne se rétabliront jamais selon les scénarios de charges actuels. Si les dépôts acides sont inférieurs à la charge critique, des effets nocifs sur l'environnement (p. ex., succès de reproduction plus faible, croissance freinée, perte de diversité biologique) ne sont pas prévus, et les écosystèmes endommagés par une exposition passée devraient finir par se rétablir⁵. Les lacs et les cours d'eau qui ont une valeur de la CNA supérieure à 50 µeq/L sont considérés comme ayant une communauté aquatique modérément saine; par conséquent, cette valeur de CNA sert souvent d'objectif pour la protection de l'environnement des eaux de drainage touchées par les dépôts acides.

La figure 35 montre une comparaison des dépassements des charges critiques estimées dans les plans d'eau pour les périodes de 2000 à 2002 et de 2010 à 2012. Pour cette analyse, la charge critique représente la charge annuelle de dépôts de soufre et d'azote à laquelle un lac ou un cours d'eau peut être soumis, tout en pouvant continuer à soutenir un écosystème modérément sain (c.-à d. dont la CNA est supérieure à 50 µeq/L). Des échantillons d'eau de surface de

4 886 lacs et cours d'eau dans des régions sensibles à l'acide des Appalaches et de certaines régions voisines du nord de la plaine côtière ont été prélevés dans le cadre d'un certain nombre de programmes de surveillance de la qualité de l'eau. Les dépassements des charges critiques pour ces plans d'eau ont été calculés en utilisant le modèle SSWC^{6,7}.

Pour la période de 2010 à 2012, il s'est avéré que 27 % de tous les plans d'eau représentés recevaient encore des quantités de dépôts totaux combinés de soufre et d'azote supérieures à leur charge critique, ce qui constitue une amélioration de 37 % par rapport à la période de 2000 à 2002, alors que 42 % des plans d'eau étaient en dépassement. Les différences régionales des dépassements des charges critiques ont été examinées pour la Nouvelle-Angleterre, les monts Adirondack, le centre nord de l'Atlantique, du centre sud de l'Atlantique et le sud des Appalaches, tel qu'il est résumé au tableau 6.

Cette analyse laisse entendre que les réductions des émissions réalisées depuis 2000 devraient continuer de contribuer aux grandes améliorations des eaux de surface et à la protection accrue des écosystèmes aquatiques dans les cinq régions le long des Appalaches. Ce résultat concorde avec les résultats de la surveillance de la qualité de l'eau (voir le tableau 5), mis à part le fait que les améliorations prévues (p. ex. la réduction des dépassements) d'après l'analyse des charges critiques sont beaucoup plus grandes. Cela n'est pas étonnant, étant donné que les améliorations de la



qualité de l'eau accusent souvent un retard par rapport à la réduction des dépôts acides, alors que les charges critiques représentent les conditions d'équilibre entre les dépôts et la qualité de l'eau. Sur la base de cette analyse des charges critiques, les dépôts acides actuels ne sont toujours pas satisfaisants du point de vue du rétablissement de nombreux plans d'eau modélisés, ce qui indique que des réductions additionnelles des émissions seraient nécessaires pour que les écosystèmes aquatiques sensibles à l'acide tout au long des Appalaches se rétablissent et soient protégés contre les dépôts acides.

Coopération scientifique Canada–États-Unis

Évaluation scientifique des matières particulaires transfrontalières

Les scientifiques du Canada et des États-Unis ont conjointement préparé une évaluation scientifique des matières particulaires (MP) transfrontalières qui met à jour les conclusions de l'évaluation scientifique des matières particulaires transfrontalières réalisée par le Canada et les États-Unis en 2004. Cette évaluation mise à jour a été élaborée afin de fournir les fondements scientifiques et techniques en vue des discussions concernant la possibilité d'ajouter une annexe sur les MP dans l'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air, afin d'évaluer les impacts potentiels d'une annexe sur les MP et pour aider à déterminer si une telle annexe est actuellement justifiée.

Cette évaluation se concentre sur la fraction des particules fines des MP, c.-à-d. les MP_{2,5}, car une fraction de cette taille peut demeurer en suspension dans l'air pendant plusieurs jours à plusieurs semaines et être transportée par le vent sur de longues distances, et est par conséquent sujette au transport transfrontalier atmosphérique en Amérique du Nord.

Ce document s'articule autour de cinq grandes questions scientifiques :

- (1) Quels sont les effets des MP_{2,5} sur la santé humaine et des écosystème et sur le bien être public et quelles sont les normes actuelles en matière de qualité de l'air pour protéger la santé humaine et des écosystèmes aux États-Unis et au Canada?
- (2) Quels sont les concentrations récentes de MP_{2,5} aux États-Unis et au Canada?
- (3) Quelles sont les émissions et les tendances des émissions de polluants qui contribuent aux concentrations ambiantes de MP_{2,5} aux États-Unis et au Canada?

- (4) Quelle est la preuve que des mouvements transfrontaliers de MP_{2,5} se produisent à la frontière canado-américaine et quels sont les changements prévus, étant donné les taux d'émissions futurs dans les deux pays?
- (5) Y a-t-il des enjeux scientifiques émergents susceptibles de nuire à la compréhension de la formation des MP_{2,5} et de leurs concentrations ainsi que de leurs effets sur la santé humaine et les écosystèmes?

Les principales conclusions de l'évaluation mise à jour sont mises en évidence ci dessous.

- Les MP_{2,5} et leurs précurseurs ont des effets importants sur la santé des humains et des écosystèmes.

L'important ensemble d'études fournissant des données sur les effets des particules fines sur la santé a pris une ampleur encore plus significative depuis l'évaluation de 2004. Ces études fournissent des indications des augmentations régulières de la mortalité et de la morbidité prématurées associées aux concentrations ambiantes de MP_{2,5}, les données les plus solides étant signalées dans le cas des effets cardiovasculaires. De plus, l'omniprésence des MP_{2,5} signifie que l'exposition aux concentrations ambiantes de MP_{2,5} peut avoir une incidence considérable sur la santé publique, même malgré les récentes réductions. De plus, bien que les dépôts (humides et secs) de composés de soufre et d'azote acidifiants liés aux MP_{2,5} aux États-Unis et au Canada aient diminué depuis 2004, les dépôts récents dans les deux pays continuent d'excéder les seuils (charges critiques) dans certaines zones géographiques, présentant ainsi un risque d'effets nocifs pour les écosystèmes terrestres et aquatiques. En outre, malgré des réductions significatives dans la plupart des régions frontalières, les MP_{2,5} contribuent toujours à la dégradation de la visibilité aux États-Unis et au Canada, particulièrement dans les régions densément peuplées du sud de l'Ontario et du Québec, au Canada, et du Mid West et du Montana, aux États-Unis. En conséquence, les deux pays ont récemment abaissé les normes de qualité de l'air ambiant afin de protéger la santé humaine et des écosystèmes contre les effets nocifs des MP_{2,5}.

- Les concentrations ambiantes récentes de MP_{2,5} sont en déclin aux États-Unis et au Canada.

Dans les deux pays, les concentrations ambiantes de MP_{2,5} ont diminué significativement comparativement aux concentrations mentionnées dans l'évaluation de 2004. Plus précisément, entre 2000 et 2012, les concentrations annuelles et sur 24 heures moyennes américaines de MP_{2,5} ont baissé de 33 % et de 37 %, respectivement. Les données provenant de sites de spéciation des MP_{2,5} indiquent qu'entre 2003 et 2010, les concentrations annuelles moyennes de

MP_{2,5} ont décliné d'environ 4 µg/m³ dans l'est du Canada, alors que les concentrations moyennes dans l'ouest du Canada sont demeurées plutôt stables. En 2012, les concentrations ambiantes mesurées à la plupart des sites de surveillance des États-Unis le long de la frontière canadienne respectaient les normes NAAQS (Normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant) annuelles et sur 24 heures pour les MP_{2,5} établies en 2012. Dans l'est et l'ouest du Canada, les données issues du réseau de surveillance avec filtres indiquent que les concentrations annuelles moyennes (de 2008 à 2010) respectaient les NNQAA (Normes nationales de qualité de l'air ambiant) établies pour 2015.

- Le déclin de la plupart des précurseurs des MP_{2,5} devrait se poursuivre, alors que les émissions directes de MP_{2,5} et d'ammoniac (NH₃) sont demeurées relativement stables et devraient le rester.

Les inventaires nationaux des émissions aux États-Unis et au Canada montrent que les émissions des précurseurs de MP_{2,5} (SO₂, NO_x et COV) ont décliné entre 2002 et 2010. Toutefois, les émissions directes totales de MP_{2,5} sont demeurées plutôt stables dans les deux pays au cours de cette période, tout comme les émissions de NH₃.

Les projections fondées sur les politiques connues établies au Canada et aux États-Unis pour la gouvernance des émissions futures indiquent que les émissions des MP_{2,5} et de leurs précurseurs suivront les récentes tendances. Au Canada, les émissions primaires de MP_{2,5} devraient demeurer stables jusqu'en 2020, tandis que les émissions de SO_x et de NO_x devraient baisser de 33 % et de 13 % respectivement, entre 2006 et 2020. Par contre, les émissions canadiennes de COV et de NH₃ ne devraient pas changer considérablement au cours de cette période. Aux États-Unis, les émissions de SO₂, de NO_x et de COV sont prévues diminuer de 65 %, de 42 % et de 21 %, respectivement, de 2008 à 2020, alors que les émissions de MP_{2,5} devraient connaître une diminution modeste (8 %). Les émissions de NH₃ aux États-Unis devraient être 2 % plus élevées en 2020 qu'en 2008.

- Il est prévu que l'influence du transport transfrontalier entre le Canada et les États-Unis sera réduite et que les normes actuelles et prévues de qualité de l'air ambiant pour les MP_{2,5} ne seront probablement pas dépassées.

Les analyses de modélisation de l'impact des projections des émissions futures révèlent des réductions anticipées notables des concentrations ambiantes de MP_{2,5} entre 2006 et 2020



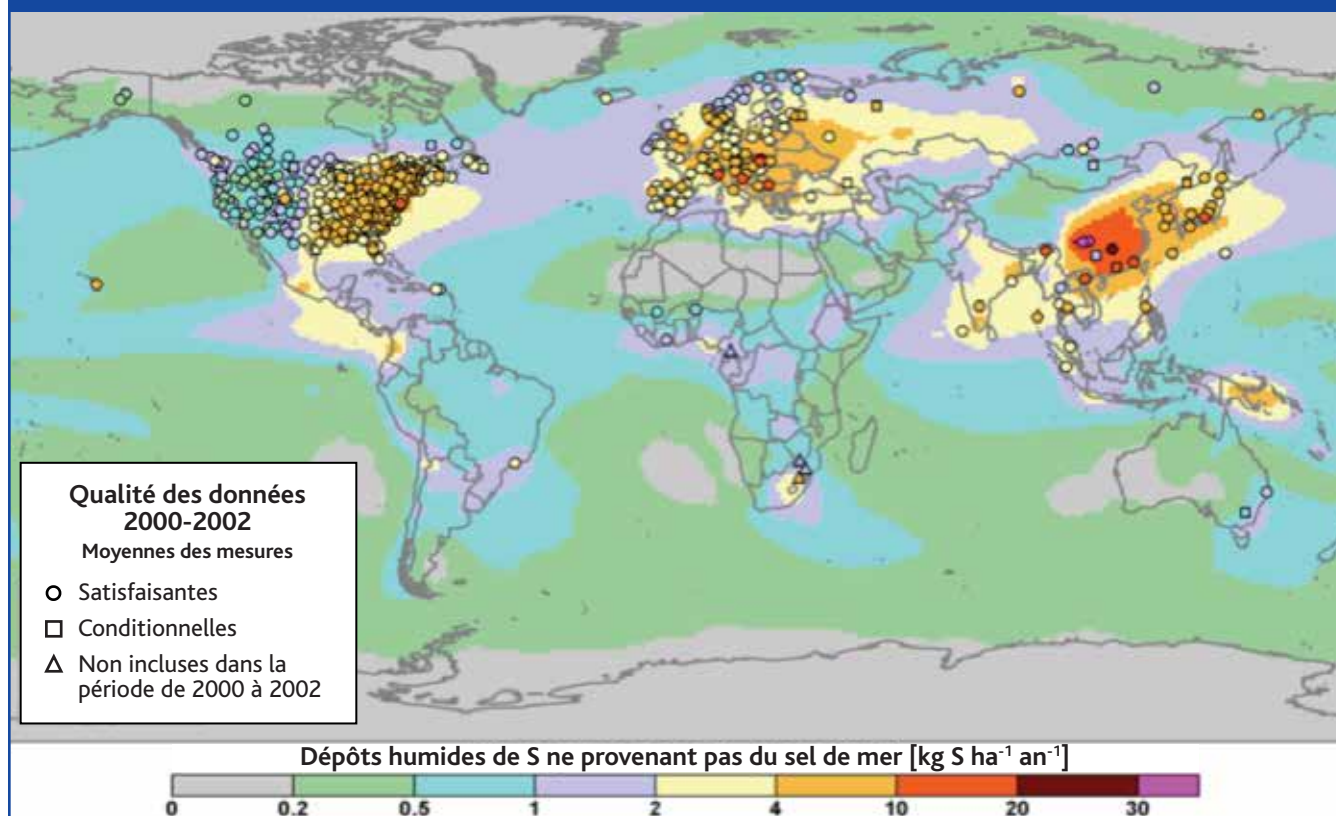
aux États-Unis et au Canada. Des déclin significatifs des concentrations ambiantes de $MP_{2,5}$ devraient se produire dans la plupart des villes frontalières, et ils devraient atteindre jusqu'à 35 % dans les grandes villes américaines près de la frontière et jusqu'à 25 % chez leurs homologues canadiennes.

Il existe des preuves continues du transport des $MP_{2,5}$ entre les États-Unis et le Canada. Toutefois, pour la plupart des villes des deux pays, les sources dominantes de $MP_{2,5}$ en 2020 continueront d'être les émissions nationales; de manière générale, l'influence du transport transfrontalier devrait être moins importante en 2020 qu'en 2006. L'influence des émissions américaines sur les concentrations de $MP_{2,5}$ dans les villes canadiennes près de la frontière devrait diminuer d'environ 2 à 10 %, les plus fortes réductions ayant lieu dans l'est de l'Ontario et le sud-ouest du Québec. L'exception est Abbotsford en Colombie Britannique, où une petite augmentation de l'influence américaine est prévue. L'influence des émissions canadiennes sur certaines villes américaines près de la frontière devrait aussi diminuer, mais

dans une moindre mesure, soit une diminution de l'ordre de 1 à 3 %, et à l'exception de Seattle (Washington), de Buffalo (New York) et de Rochester (New York), où l'influence canadienne devrait augmenter légèrement.

Aux États-Unis, aucune zone à proximité de la région frontalière ne devrait excéder la NAAQS annuelle ou sur 24 heures actuelle pour les $MP_{2,5}$ ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en 2020, y compris les zones où une augmentation de l'influence canadienne est prévue. Au Canada, les diminutions de $MP_{2,5}$ prévues entre 2006 et 2020 devraient permettre d'atteindre les concentrations de fond rurales et régionales de $MP_{2,5}$ dans la région à proximité des frontières au sud de l'Ontario et du Québec, qui devraient être en deçà des NNQAA annuelles et sur 24 heures pour 2015 et 2020. Cependant, ces valeurs sont assez près des NNQAA pour que certaines régions peuplées produisant des émissions locales relativement abondantes puissent voir des $MP_{2,5}$ supérieures à la NNQAA. Dans les régions frontalières de l'ouest du Canada et du Canada atlantique, les valeurs des NNQAA pour 2015 et 2020 ne devraient pas être dépassées.

Figure 36. Mesures et modélisation des dépôts humides de sulfates ne provenant pas du sel de mer, exprimés sous forme de soufre (S corrigé pour le sel de mer) en $\text{kg S ha}^{-1} \text{an}^{-1}$



Remarque : les valeurs des mesures représentent des moyennes de soufre sur trois ans (2000-2002); les résultats de modélisation représentent les valeurs de soufre (corrigé pour le sel de mer) pour 2001.

Source : Vet et al. 2014.

- Les enjeux émergents en matière de qualité de l'air pourraient influencer sur les concentrations futures de $MP_{2,5}$ dans les deux pays; il y a donc un besoin continu d'améliorer la compréhension scientifique des effets sur la santé et l'environnement, les impacts des activités de gestion de la qualité de l'air et l'ampleur du transport transfrontalier.

Les enjeux scientifiques émergents suivants devraient avoir une incidence sur les concentrations ambiantes futures de $MP_{2,5}$ et/ou sur la façon dont les activités de gestion de la qualité de l'air sont élaborées afin de réduire les $PM_{2,5}$:

- o La nécessité d'une meilleure compréhension des effets sur la santé des $MP_{2,5}$ et de leurs composants dans le contexte de l'exposition à d'autres polluants, et de la manière dont ces effets combinés pourraient influencer sur les normes et les stratégies de gestion de la qualité de l'air.
- o La nécessité d'une compréhension accrue des impacts des changements climatiques sur les concentrations de $MP_{2,5}$ et des effets des $MP_{2,5}$ et de leurs composants sur les changements climatiques.
- o Les effets des changements de la combinaison de la production d'énergie et des technologies d'utilisation finale sur les concentrations de $MP_{2,5}$, et les impacts de la croissance des activités d'extraction des combustibles fossiles nationaux, comme les sables bitumineux, et de l'exploitation du pétrole et du gaz non classiques, tel que le recours à la fracturation hydraulique.
- o Les changements de l'importance relative des sources naturelles et du transport intercontinental qui pourraient avoir une incidence sur la gestion des concentrations ambiantes de $MP_{2,5}$ au Canada et aux États-Unis.

À mesure que la science continue d'évoluer en ces matières, les activités de gestion de la qualité de l'air aux États-Unis et au Canada pourraient nécessiter des modifications afin de poursuivre la protection efficace de la santé publique et de l'environnement.

Évaluation globale de la chimie des précipitations et des dépôts

Les scientifiques américains et canadiens ont codirigé et corédigé une évaluation globale de la chimie des précipitations et des dépôts de soufre, d'azote, de sel de mer, de cations basiques, d'acides organiques, d'acidité et de pH et de phosphore, publiée dans une édition spéciale du journal *Atmospheric Environment*⁸. L'évaluation globale a été écrite

par 21 auteurs de 14 pays différents sous l'égide du Groupe consultatif scientifique sur la chimie des précipitations de la Veille de l'atmosphère globale de l'Organisation météorologique mondiale. L'objectif était de comprendre la distribution spatiale et les changements temporels de la chimie des précipitations et des dépôts humides, secs et totaux, ainsi que de cerner les principales incertitudes et lacunes dans les programmes de mesure et dans les connaissances scientifiques actuelles.

L'évaluation globale était fondée sur les données de mesures internationales et sur les résultats de la modélisation du transport de produits chimiques provenant de la phase 1 des activités menées dans le cadre des études de modélisation coordonnées du Groupe de travail sur le transport hémisphérique des polluants atmosphériques mis sur pied par la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe. Ces données de mesure comprenaient les résultats des dépôts humides et secs du U.S. National Atmospheric Deposition Program, de l'U.S. Clean Air Status and Trends Network, du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air et d'autres réseaux provinciaux du Canada. La large couverture géographique et chimique de l'évaluation a grandement amélioré les connaissances scientifiques sur les dépôts américains et canadiens par rapport aux dépôts dans le reste du monde. En ce qui concerne les résultats sur le soufre et l'azote, l'évaluation a montré que les dépôts dans l'est de l'Amérique du Nord ont diminué de manière significative en raison de la réglementation sur les émissions de SO_2 et de NO_x au Canada et aux États-Unis. Toutefois, l'est de l'Amérique du Nord continue de recevoir des dépôts de soufre et d'azote très importants comparativement au reste du monde, alors que l'ouest de l'Amérique du Nord reçoit des dépôts assez faibles. Les lacunes en matière de surveillance des dépôts déterminées pour l'Amérique du Nord comprennent des mesures insuffisantes dans l'ouest et le nord du Canada et des mesures incomplètes des dépôts d'azote dans les deux pays. La figure 36 présente une carte tirée de l'évaluation qui illustre la distribution mondiale des sulfates ne provenant pas du sel de mer, exprimés en dépôts humides de soufre, d'après les résultats combinés de mesures et de modélisation.

⁸ Vet, R. et al. 2014. A global assessment of precipitation chemistry and deposition of sulfur, nitrogen, sea salt, base cations, organic acids, acidity and pH, and phosphorus. *Atmospheric Environment* 93 : 3-100.

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

L'Initiative internationale en matière d'évaluation des modèles de la qualité de l'air (IIÉMQA) vise à faire progresser la science de la modélisation de la qualité de l'air à l'échelle régionale par l'élaboration d'un cadre commun d'évaluation des modèles et d'une évaluation et d'une analyse conjointes des modèles régionaux de qualité de l'air européens et nord américains. L'IIÉMQA est coordonnée par deux présidents, un pour l'Amérique du Nord et l'autre pour l'Europe. Cette initiative est soutenue par l'Institut pour l'environnement et la durabilité du Centre commun de recherche de la Commission européenne, par Environnement Canada et par l'EPA.

La phase 1 de cette Initiative, qui a pris fin en 2011, comprenait des simulations annuelles de la qualité de l'air à l'échelle régionale en Amérique du Nord et en Europe pour 2006. Ces simulations ont permis la comparaison des modèles régionaux de la qualité de l'air des États-Unis et de l'Europe pour des études de cas communes à long terme. Les principales conclusions tirées de la phase 1 de l'Initiative sont résumées dans une série d'articles qui ont été publiés dans *Atmospheric Environment* (volume 53, 2012) et dans EM, le magazine pour les gestionnaires de l'environnement de l'*Air and Waste Management Association*, en juillet 2012.

La phase 2 de l'Initiative a été entreprise en 2012 dans le but de comparer les modèles de la qualité de l'air de « prochaine génération » (qui comprennent les effets de rétroaction entre la météorologie et la pollution atmosphérique) entre eux et de les comparer aux observations. Dix sept groupes de modélisation de divers gouvernements et universités ont contribué à l'initiative. Les données sur les émissions utilisées dans les simulations nord américaines ont été fournies par l'EPA et Environnement Canada; l'EPA copréside la phase 2 de l'IIÉMQA et est responsable de la préparation d'un numéro spécial de *Atmospheric Environment* qui sera publié en 2015; Environnement Canada est responsable d'un article comparant le rendement des modèles tant pour les simulations « avec rétroaction » que pour les autres types de simulations. Cette initiative contribue à notre compréhension de l'importance des effets de la qualité de l'air sur la météo et à la détermination des forces et des faiblesses des divers modèles de la qualité de l'air élaborés par les diverses agences.

Surveillance de la pollution par l'ozone troposphérique

Le TEMPO (Tropospheric Emissions: Monitoring of Pollution) est un instrument satellitaire financé par la National Aeronautics and Space Administration (NASA) américaine, dont le lancement est prévu en 2019. TEMPO fournira des observations plusieurs fois par jour sur les polluants atmosphériques au-dessus de l'Amérique du Nord, de l'Atlantique au Pacifique, et de la ville de Mexico jusqu'à la région des sables bitumineux de l'Alberta. TEMPO, le premier instrument de mesure de la qualité de l'air à être placé en orbite géostationnaire au-dessus de l'Amérique du Nord, fournira une couverture et une précision sans précédent pour l'observation des polluants importants comme l'O₃, les aérosols, le NO₂, le SO₂ et le formaldéhyde, entre autres. Ainsi, TEMPO sera l'instrument idéal pour capter les variations rapides des émissions et des propriétés chimiques et améliorera considérablement la surveillance de la qualité de l'air et les capacités de prévision.

Le Canada et les États-Unis sont membres de l'équipe scientifique de TEMPO. À l'automne 2013, le gouvernement du Canada a formé une équipe scientifique canadienne de TEMPO composée de scientifiques canadiens reconnus du gouvernement et du milieu universitaire, afin de contribuer aux objectifs – et de les compléter – de l'équipe scientifique américaine de TEMPO, formée de scientifiques de l'EPA collaborant avec des scientifiques de la NASA dans le cadre du programme de recherche DISCOVER-AQ afin d'évaluer et d'améliorer les capacités des instruments de télédétection qui seront déployés dans TEMPO.

SECTION 3:

NOUVELLES MESURES POUR LES PLUIES ACIDES, L'OZONE ET LES MATIÈRES PARTICULAIRES

CANADA

Le système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) du Canada devrait permettre de réduire les émissions de toutes les sources de pollution atmosphérique afin d'améliorer la qualité de l'air. Les trois éléments clés du SGQA sont les NNQAA, la gestion des zones atmosphériques et des bassins atmosphériques régionaux (voir les normes sur la qualité de l'air décrites à la Section 2) et les exigences de base relatives aux émissions industrielles.

Exigences de base relatives aux émissions industrielles

Des normes relatives aux émissions ont été élaborées afin de réduire les émissions de 13 secteurs industriels, de trois types d'équipement industriel ainsi que des exigences transversales pour remédier aux émissions de COV provenant de sources d'hydrocarbures. Le 7 juin 2014, le Canada a publié, aux fins de commentaires du public, un projet de Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques afin de limiter les émissions provenant des moteurs stationnaires, des chaudières et fours industriels et des installations de fabrication de ciment. Il a été immédiatement suivi de la publication de codes de pratique pour limiter les émissions en provenance des secteurs de l'aluminium et du fer et de l'acier. Le Canada est à mettre en oeuvre les exigences supplémentaires relatives aux émissions pour les secteurs industriels suivants (fer et acier, aluminium, pâte et papier, pétrole et gaz en amont, produits chimiques et engrais, la combustion du gaz naturel dans des turbines, potasse, boulettes de minerai de fer, ciment, sables bitumineux, raffineries de pétrole et électricité) au moyen d'instruments réglementaires et non réglementaires par phases au cours des prochaines années. Une fois mises en oeuvre, ces exigences garantiront que toutes les sources industrielles importantes au Canada, quelle que soit la qualité de l'air où se situent les installations, respectent un niveau de base de rendement environnemental.

Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques

Le projet de *Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques* réduirait les émissions de NO_x et de SO₂ des chaudières et des fours industriels existantes ou nouvelles et des moteurs stationnaires à allumage commandé, et les émissions de NO_x et de SO₂ du secteur de la fabrication de ciment. La mise en œuvre des exigences aurait lieu entre 2015 et 2036. Partout au Canada, le projet de



Règlement multisectoriel sur les polluants atmosphériques permettraient une réduction estimée à environ deux millions de tonnes de NO_x et de 100 000 tonnes de SO₂ au cours de la période de 20 ans. Le projet de règlement serait modifié dans l'avenir afin d'inclure des exigences relatives aux émissions pour d'autres secteurs industriels. Une fois pleinement mis en œuvre, les industries devront réduire leurs émissions de particules et / ou NO_x, SO₂, les COV et l'ammoniac, qui sont des polluants précurseurs contribuant aux MP et à l'ozone.

Surveillance environnementale en aval des sables bitumineux du Canada

Les gisements de sables bitumineux dans l'ouest du Canada constituent une ressource naturelle importante dont le développement nécessite une compréhension plus approfondie de leurs effets environnementaux cumulatifs potentiels. En réponse aux préoccupations quant aux impacts des activités d'exploitation des sables bitumineux et afin d'assurer que la ressource est exploitée d'une manière responsable sur le plan environnemental, les gouvernements du Canada et de l'Alberta ont élaboré un plan conjoint pour mettre en œuvre un programme de surveillance de calibre mondial dans la région des sables bitumineux, connu sous le nom de « Plan de mise en œuvre conjoint ». Ce dernier porte sur les éléments suivants : qualité de l'air; quantité et qualité de l'eau; santé des écosystèmes aquatiques; biodiversité terrestre et perturbations de l'habitat; et contaminants et toxicologie de la faune.

Le Plan fournit une surveillance additionnelle du SO₂ et des NO_x dans l'air ambiant, fournit des renseignements supplémentaires sur les dépôts de SO₂ et de NO_x dans l'ouest du Canada et contribue à améliorer la précision des charges critiques aquatiques et terrestres en aval des principales activités d'exploitation des sables bitumineux. La modélisation dans le cadre du plan documentera les occurrences de transport transfrontalier de MP et d'ozone, y compris tout transport à grande distance vers les États-Unis. Le programme de surveillance est intégré dans toutes les composantes du plan, et les données recueillies s'ajoutent aux engagements du Canada en matière de surveillance environnementale en vertu de l'Accord sur la qualité de l'air.

Dans la première année du plan de mise en œuvre triennal (exercice 2012-2013), les activités suivantes ont été ajoutées aux activités existantes de surveillance de la qualité de l'air dans la région des sables bitumineux :

- Amélioration des estimations des émissions provenant des activités d'exploitation;

- Distinction entre les sources d'émissions propres aux sables bitumineux et les autres sources, comme les émissions naturelles et les émissions transportées sur de grandes distances;
- Quantification du transport sur une vaste étendue spatiale, des sites en amont aux sites à l'extérieur de l'Alberta;
- Établissement de méthodes de quantification des mécanismes de transformation dans l'atmosphère;
- Amélioration de la précision de la cartographie des profils de dépôts;
- Intégration des données dans un modèle de prévision fournissant des données sur la qualité de l'air et sur les dépôts aux composantes suivantes : qualité de l'eau, lacs sensibles à l'acide, biote aquatique et faune.

Les données de surveillance sont disponibles sur le Portail d'information Canada-Alberta sur la surveillance environnementale des sables bitumineux à l'adresse : <http://jointoilsandsmonitoring.ca/default.asp?n=5F73C7C9-1&lang=fr>. De plus, un résumé des conclusions clés tirées de la première année de mise en œuvre, le *Plan de mise en œuvre conjoint Canada-Alberta pour la surveillance visant les sables bitumineux – Premier rapport annuel : 2012-2013*, est disponible sur le Portail. Parmi les conclusions clés du rapport annuel, mentionnons :

- Les concentrations atmosphériques de NO₂ et de SO₂ augmentent à proximité des zones d'exploitation des sables bitumineux et elles sont comparables ou inférieures aux concentrations normalement mesurées près des centrales électriques alimentées au charbon, des fonderies minières ou des régions métropolitaines (p. ex. Edmonton).
- Les observations par satellite faites au cours de la période de 2005 à 2010 montrent une augmentation du NO₂ au-dessus d'une superficie d'exploitation minière à ciel ouvert intensive. Des analyses supplémentaires seront effectuées afin d'évaluer l'incidence potentielle et la pertinence..

Nouvelles normes de niveau 3 pour les véhicules routiers et le carburant

Le 8 juillet 2013, Environnement Canada a publié un avis officiel dans la Partie I de la *Gazette du Canada* (c.-à-d. l'avis d'intention) afin d'informer les parties intéressées que le gouvernement du Canada avait l'intention d'élaborer des règlements visant à limiter davantage les émissions de polluants atmosphériques contribuant au smog des nouvelles voitures et des nouveaux camions légers, et à réduire la

teneur en soufre de l'essence, afin de s'harmoniser avec les normes américaines de niveau 3. Les modifications au Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs comprendraient des normes d'émissions plus strictes visant à réduire les émissions génératrices de smog provenant des nouveaux véhicules à passagers, camions légers, véhicules utilitaires sport (VUS) et certains véhicules lourds, comme les camions de livraison, à compter de l'année modèle 2017. Les modifications au *Règlement sur le soufre dans l'essence* permettraient de réduire la teneur moyenne en soufre dans l'essence, qui passerait ainsi de la teneur actuelle de 30 ppm à 10 ppm, à compter de 2017, et ce, dans le but de permettre le fonctionnement efficace des technologies antipollution de pointe à bord des véhicules de l'année modèle 2017 et des années ultérieures. La baisse de la teneur en soufre dans l'essence permettrait également de réduire les émissions de polluants atmosphériques provenant du parc de véhicules en usage. Les modifications réglementaires proposées seront élaborées en consultation avec les parties intéressées.

ÉTATS-UNIS ★

Projet de normes sur la pollution au carbone

Les centrales électriques représentent les plus importantes sources individuelles de pollution au carbone aux États-Unis, et il n'existe actuellement aucune limite nationale uniforme sur la quantité de pollution au carbone que les futures centrales électriques seront autorisées à émettre. Conformément à la décision de la Cour suprême des États-Unis, en 2009, l'EPA a déterminé que les émissions de gaz à effet de serre entraînent des changements durables du climat qui peuvent avoir une gamme d'effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement. La réduction des émissions de CO₂ issues du secteur de l'électricité entraînerait des réductions des émissions de SO₂ et de NO_x qui abaisseraient à leur tour les concentrations ambiantes de MP_{2,5} et d'O₃.

Normes pour les nouvelles centrales électriques

Le 20 septembre 2013, l'EPA a publié une nouvelle proposition pour la pollution au carbone émise par les nouvelles centrales électriques. Après avoir examiné plus de 2,5 millions de commentaires du public sur la proposition initiale de 2012 et avoir tenu compte des récentes tendances du secteur électrique, l'EPA a changé certains aspects de son approche et a maintenant proposé d'établir des normes

distinctes pour certaines turbines à combustion stationnaires alimentées au gaz naturel et pour les chaudières alimentées aux combustibles fossiles et les unités à cycle combiné à gazéification intégrée.

Normes pour les centrales électriques existantes

Le 2 juin 2014, l'EPA a proposé le Clean Power Plan afin de réduire la pollution au carbone par les centrales électriques existantes. Le plan sera mis en œuvre grâce à un partenariat étatique fédéral, dans le cadre duquel les États déterminent une voie à suivre en utilisant les politiques de réduction de la pollution pour les centrales électriques existantes dans le but d'atteindre les objectifs du plan. La proposition fournit des lignes directrices pour l'élaboration de plans par les États-Unis afin d'atteindre les objectifs propres aux États visant la réduction de la pollution au carbone et leur donne la liberté de concevoir un programme qui soit le plus adapté à leur situation particulière. Les États choisissent la combinaison adéquate de production d'électricité avec divers combustibles, d'efficacité énergétique et de gestion de la demande afin d'atteindre les objectifs du plan et leurs propres besoins. Cela leur permet de travailler seuls pour élaborer des plans individuels ou en collaboration avec d'autres États pour élaborer des plans multiétatiques. Le Clean Power Plan place les États-Unis en bonne voie de réduire la pollution au carbone provenant du secteur de l'électricité de 30 % d'ici 2030.



CONCLUSION

Le Canada et les États-Unis continuent de respecter leurs engagements énoncés dans l'Accord sur la qualité de l'air de 1991. Bien que l'Accord visait d'abord principalement la réduction des émissions de SO_2 et de NO_x , les principaux contributeurs aux pluies acides, les deux pays ont élargi leurs efforts afin de s'attaquer, en collaboration, à des enjeux transfrontaliers comme l'ozone troposphérique et les matières particulaires (MP). L'Annexe sur l'ozone, ajoutée à l'Accord en 2000, oblige les deux pays à réduire les émissions de NO_x et de COV, les précurseurs de l'ozone troposphérique, un composant clé du smog. Des progrès considérables ont été réalisés afin d'éliminer la pollution par l'ozone troposphérique transfrontalier dans les régions frontalières de l'est de chaque pays.

Au cours des dernières années, les deux pays ont entrepris des analyses scientifiques et techniques conjointes afin d'évaluer le transport transfrontalier des MP et des émissions des précurseurs afin de déterminer s'il faut ajouter une annexe à l'Accord sur la qualité de l'air afin de traiter les MP. Les résultats de ces analyses conjointes sont présentés

dans l'évaluation scientifique des matières particulaires transfrontalières de 2013, dont les conclusions n'appuient pas l'ajout d'une annexe sur les MP à l'Accord pour le moment. Toutefois, les $\text{MP}_{2,5}$ demeurent une préoccupation importante pour les deux pays en raison des risques potentiels pour la santé publique et les écosystèmes. Les deux pays vont continuer de surveiller et d'évaluer les $\text{MP}_{2,5}$, en particulier dans les régions transfrontalières, et vont continuer d'élaborer et de mettre en œuvre des programmes de réduction des émissions dans le but de réduire les concentrations de $\text{MP}_{2,5}$.

Les deux pays reconnaissent qu'un effort de collaboration continu est nécessaire pour contrer les effets sur la santé et l'environnement associés aux pluies acides et au smog. L'Accord sur la qualité de l'air propose une méthode officielle et flexible de lutte contre la pollution atmosphérique transfrontalière et continue de fournir un cadre qui permet aux deux pays de coopérer sur les enjeux actuels et futurs en matière de qualité de l'air.

ANNEXE A

COMITÉ CANADA-ÉTATS-UNIS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Membres du Canada

Coprésident canadien :

Mike Beale

Sous-ministre adjoint
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada

Membres:

Yayne-abebe Aklilu

Air Policy Section
Alberta Environment and Sustainable Resource
Development

Ellen Burack

Politiques environnementales
Transports Canada

Karen Clark

Direction de l'air, des politiques et des changements
climatiques
Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière
de changement climatique de l'Ontario

John Cooper

Bureau de l'eau, de l'air et des changements
climatiques
Direction de la sécurité des milieux
Santé Canada

France Delisle

Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère
Ministère du Développement durable, de
l'Environnement et de la Lutte contre les changements
climatiques du Québec

David Henry

Division de la politique de l'énergie et de
l'environnement
Direction de la politique énergétique
Ressources naturelles Canada

Louise Métivier

Direction des secteurs industriels
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada

Glen Okrainetz

Environmental Standards Branch
British Columbia Ministry of Environment

Catherine Stewart

Direction des Amériques
Direction générale des affaires internationales
Environnement Canada

Sing-En Tam

Division des Affaires transfrontalières – États-Unis
Affaires étrangères, Commerce et Développement
Canada

Coprésidente du sous-comité sur le programme de suivi environnemental et la production de rapports :

Louise Métivier

Directrice générale
Direction des secteurs industriels
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada

Coprésidente du sous comité sur la coopération scientifique :

Cathy Banic

Directrice générale
Direction recherche sur la qualité de l'air
Environnement Canada

Membres des États-Unis

Coprésident américain:

Daniel Reifsnyder

Deputy Assistant Secretary for Environment
U.S. Department of State

Membres:

Ann Acheson

U.S. Forest Service
Department of Agriculture

Richard Artz

Air Resources Laboratory
National Oceanic and Atmospheric Administration

Mitchell Baer

Office of Policy and International Affairs
Department of Energy

Sarah Dunham

Office of Atmospheric Programs
U.S. Environmental Protection Agency

Christopher Grundler

Office of Transportation and Air Quality
U.S. Environmental Protection Agency

G. Vinson Hellwig

Air Quality Division
Michigan Department of Environmental Quality

Carol McCoy

Air Resources Division
National Park Service

Stephen Page

Office of Air Quality and Planning Standards
U.S. Environmental Protection Agency

David Shaw

Division of Air Resources
New York State Department of Environmental
Conservation

George Sibley

Office of Environmental Quality and Transboundary
Issues
U.S. Department of State

Coprésidente du sous-comité sur le programme de suivi environnemental et la production de rapports :

Sarah Dunham

Director, Office of Atmospheric Programs
U.S. Environmental Protection Agency

Coprésident du sous comité sur la coopération scientifique :

Timothy H. Watkins

Deputy Director
Human Exposure and Atmospheric Sciences Division
Office of Research and Development, U.S.
Environmental Protection Agency

ANNEXE B

LISTE DES ACRONYMES

AIRMoN	Atmospheric Integrated Research Monitoring Network (États-Unis)	CSN	(PM _{2.5} Chemical Speciation Network) Réseau de spéciation chimique des MP _{2,5} (États-Unis)
AMNet	(Atmospheric Mercury Network) Réseau sur le mercure atmosphérique (États-Unis)	EPA	Environmental Protection Agency des États-Unis
AMoN	(Ammonia Monitoring Network) Réseau de surveillance de l'ammoniac (États-Unis)	eq/ha/an	Équivalents par hectare par an
AQA	Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air	H⁺	Ion hydrogène
ARP	(Acid Rain Program) Programme de lutte contre les pluies acides (États-Unis)	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
AQS	Air Quality System (EPA)	Hg	Mercure
BPC	Biphényles polychlorés	HNO₃	Acide nitrique
Ca²⁺	Ion calcium	IIÉMQA	Initiative internationale en matière d'évaluation des modèles de la qualité de l'air
CAIR	Clean Air Interstate Rule (États-Unis)	IMPROVE	(Interagency Monitoring of Protected Visual Environments) Surveillance interagence des environnements visuels protégés
CASTNET	Clean Air Status and Trends Network (États-Unis)	INRP	Inventaire national des rejets de polluants
Cb:Al	Rapport cations basiques-aluminium	K⁺	Ion potassium
CCVCB	Comité de coordination de la visibilité de la Colombie-Britannique	kg/ha/an	kilogrammes par hectare par an
CDD	Oxanthrène chloré	LCPE (1999)	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)</i>
CDF	Furanes	LTM	Long-Term Monitoring (États-Unis)
Cl⁻	Chlore	Mg²⁺	Ion magnésium
CMI	Commission mixte internationale	mg/kg	Milligrammes par kilogramme
CNA	Capacité de neutralisation des acides	MP	Matières particulaires
CO	Monoxyde de carbone	MP_{2,5}	Matières particulaires de 2,5 microns ou moins
CO₂	Dioxyde de carbone	MP₁₀	Matières particulaires de 10 microns ou moins
COD	Carbone organique dissous		
COV	Composés organiques volatils		
CSAPR	<i>Cross-State Air Pollution Rule</i> (États-Unis)		

MTAAD	Meilleures technologies d'adaptation antipollution disponibles	OPG	Ontario Power Generation
MW	Mégawatt	PAMS	(Photochemical Assessment Monitoring Stations) Stations de surveillance photochimique
Na⁺	Ion sodium	Pb	plomb
NAAQS	(National Ambient Air Quality Standards) Normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant (États-Unis)	pH	Mesure de l'activité de l'ion hydrogène solvaté
NADP	National Atmospheric Deposition Program (États-Unis)	ppb	Parties par milliard
NAtChem	Base de données nationales sur la chimie atmosphérique	ppm	Parties par million
NATTS	(National Air Toxic Trends Stations) Réseau national de mesure des tendances pour les produits toxiques dans l'air (États-Unis)	RCEPA	Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air
NCore	(National Core Monitoring Network) Réseau national de surveillance de base	RCP	Réservoir de carburant portatif
NH₃	Ammoniac	RNSPA	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
NH₄⁺	Ammonium	SGQA	Système de gestion de la qualité de l'air
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration (États-Unis)	SIP	(State Implementation Plan) Plans de mise en œuvre des États (États-Unis)
NNQAA	Normes nationales de qualité de l'air ambiant (Canada)	SLAMS	(State and Local Air Monitoring Stations) Stations locales et d'État de surveillance de l'air
NO	Monoxyde d'azote	SMB	(Steady-state simple mass balance) Modèle de bilan massique simple à l'équilibre
NO₂	Dioxyde d'azote	SO₂	Dioxyde de soufre
NO₃⁻	Nitrate	SO₄²⁻	Sulfate
NO_x	Oxydes d'azote	SO_x	Oxydes de soufre
NO_y	Azote réactif total	SSCE	Systèmes de surveillance continue des émissions
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	SSWC	(Steady-state water chemistry) Modèle de chimie de l'eau à l'équilibre
NSPS	(New Source Performance Standards) Norme de rendement des nouvelles sources	TEMPO	Tropospheric Emissions: Monitoring of Pollution
NTN	(National Trends Network) Réseau national des tendances (États-Unis)	TIME	Temporally Integrated Monitoring of Ecosystems (États-Unis)
O₃	Ozone troposphérique	µeq/L	Micro équivalents par litre
OMI	Organisation maritime internationale	µg/m³	Microgrammes par mètre cube
		ZGEP	Zone de gestion des émissions de polluants

**Pour obtenir de plus amples renseignements,
veuillez communiquer avec :**

Au Canada :

Priorités en matière d'émissions
atmosphériques
Environnement Canada
351, boul. Saint-Joseph
19^e étage, Place Vincent-Massey
Gatineau (Québec) K1A 0H3

Aux États-Unis :

Clean Air Markets Division
U.S. Environmental Protection Agency
1200, avenue Pennsylvania N-O (6204J)
Washington (DC), 20460

Le site Web d'Environnement Canada :

www.ec.gc.ca/Air/default.asp?lang=Fr&n=83930AC3-1

Environmental Protection Agency des États-Unis sur le site Web :

www.epa.gov/airmarkets/progsregs/usca/index.htm