

CANADA  ÉTATS-UNIS

---

# Accord sur la qualité de l'air Rapport d'étape 2012



*20 ans de collaboration*  
*1991-2011*

# LA COMMISSION MIXTE INTERNATIONALE SOLLICITE VOS COMMENTAIRES SUR LE PRÉSENT RAPPORT

La Commission mixte internationale (CMI) veut savoir ce que vous pensez des importants travaux exécutés dans le cadre de l'Accord sur la qualité de l'air. Que pensez-vous des efforts soutenus des deux pays dans leur lutte pour s'attaquer au problème de la qualité de l'air transfrontalier? Selon vous, à quels problèmes devrait-on accorder la plus haute priorité? Que pensez-vous de l'information contenue dans ce rapport?

Dans le cadre de l'Accord sur la qualité de l'air, la Commission mixte internationale invite le public à formuler des commentaires et fournit une synthèse des commentaires reçus aux gouvernements du Canada et des États-Unis pour les aider dans la mise en œuvre de cet accord. La Commission mixte internationale vous invite donc à lui envoyer vos commentaires écrits au sujet de ce rapport d'ici le 27 septembre 2013 à l'une des deux adresses suivantes :

**Secrétaire, section canadienne**  
Commission mixte internationale  
234, avenue Laurier Ouest  
22<sup>e</sup> étage  
Ottawa (Ontario) K1P 6K6  
Courriel : [commission@ottawa.ijc.org](mailto: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](mailto:commission@washington.ijc.org)

ISSN 1910-5231  
N° de cat. : En85-1/2012F-PDF

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) au 613-996-6886, ou à : [droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca).

Photos : © iStockphoto

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2012.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>SECTION 1 : ENGAGEMENTS</b>	<b>2</b>
<b>Annexe sur les pluies acides</b>	<b>2</b>
Aperçu	2
Engagements majeurs et progrès : Réduction des émissions de dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	2
Engagements majeurs et progrès : Réduction des émissions d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	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	15
<b>Annexe sur l'ozone</b>	<b>17</b>
Aperçu	17
Engagements majeurs et progrès	17
Mesures de contrôle supplémentaires prévues et réductions indicatives	29
<b>SECTION 2 : COOPÉRATION ET RECHERCHE SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES</b>	<b>43</b>
<b>Inventaires et tendances des émissions</b>	<b>43</b>
<b>Qualité de l'air – Rapport et cartographie</b>	<b>47</b>
<b>Effets sur la santé</b>	<b>54</b>
Programme d'évaluation du smog au Canada	54
Recherche sur la santé des Canadiens et sur leur exposition à la pollution atmosphérique	54
Outils canadiens d'information sur la santé et sur l'exposition au risque pour appuyer la gestion du risque	56
Examen des normes américaines sur la qualité de l'air relatives à l'ozone, aux particules, au NO <sub>2</sub> et au SO <sub>2</sub>	57
Recherche américaine sur l'exposition aux polluants et les effets sur la santé	60
<b>Effets écologiques</b>	<b>62</b>
Activités de recherche et surveillance des effets des dépôts acides aquatiques	62
<b>Recherche scientifique sur l'atmosphère réalisée aux États-Unis</b>	<b>68</b>
DISCOVER-AQ	68
Nouvelle version du modèle Community Multiscale Air Quality	68

<b>Coopération scientifique États-Unis–Canada</b>	<b>69</b>
Initiative internationale en matière d'évaluation du modèle de la qualité de l'air	69
Atelier sur l'ammoniac	70
Réunions au sujet du carbone noir	70
<b>SECTION 3 : NOUVELLES MESURES POUR LES PLUIES ACIDES, L'OZONE ET LES MATIÈRES PARTICULAIRES</b>	<b>72</b>
Normes nationales de qualité de l'air ambiant	72
Gestion de zone atmosphérique/Bassins atmosphériques régionaux	72
Exigences de base relatives aux émissions industrielles	73
Règlement sur la réduction des émissions de dioxyde de carbone – secteur de l'électricité thermique au charbon	73
Suivi environnemental en aval des sables bitumineux du Canada	73
Normes sur l'ozone et mise en application	75
Normes relatives aux matières particulaires et application	75
De nouvelles normes de niveau 3 pour les sources mobiles	77
Projet américain de norme pour la pollution au carbone émise par les nouvelles centrales électriques	77
<b>SECTION 4 : QUATRIÈME EXAMEN QUINQUENNAL ET 20 ANS DE RÉTROSPECTIVE DE L'ACCORD CANADA–ÉTATS-UNIS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR</b>	<b>79</b>
<b>Introduction</b>	<b>79</b>
<b>Rétrospective de 20 ans : réalisations et défis</b>	<b>79</b>
L'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air a été un modèle de réussite en matière de coopération bilatérale et a constitué un apport tangible dans le domaine de l'environnement au cours des 20 dernières années de son histoire	79
L'Accord au cours des 20 prochaines années	86
Conclusion	88
<b>ANNEXE A : COMITÉ CANADA–ÉTATS-UNIS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR</b>	<b>89</b>
<b>ANNEXE B : LISTE DES ACRONYMES</b>	<b>91</b>

# LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

## FIGURES

Figure 1. Émissions canadiennes totales de SO <sub>2</sub> , 1980 à 2010 .....	3
Figure 2. Émissions de SO <sub>2</sub> des sources visées par le programme des émissions annuelles de SO <sub>2</sub> de la Clean Air Interstate Rule et l'Acid Rain Program, 1990 à 2011 .....	5
Figure 3. Émissions américaines annuelles de NO <sub>x</sub> attribuables aux centrales électriques assujetties au titre IV, 1990 à 2011 .....	6
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, 2010 .....	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, 2010 .....	10
Figure 10. Moyenne de la portée visuelle standard annuelle dans les États contigus des États-Unis, 2006 à 2010 .....	15
Figure 11. Zone de gestion des émissions de polluants et Clean Air Interstate Rule .....	24
Figure 12. Émissions provenant de sources traitées par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) de la Clean Air Interstate Rule durant la saison d'ozone .....	25
Figure 13. Prévisions des émissions d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) et de composés organiques volatils (COV) issues du secteur canadien des transports dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP), 1990-2025 .....	30
Figure 14. Prévisions des émissions canadiennes des oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) et des composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) .....	31
Figure 15. Prévisions des émissions américaines d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) et des composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) .....	32
Figure 16. Tendances des émissions américaines d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants (de 1990 à 2010) .....	36
Figure 17. Tendances américaines des émissions des composés organiques volatils dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants par (ZGEP) (de 1990 à 2010) .....	36
Figure 18. Tendances des émissions canadiennes d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) dans la zone de gestion des émissions de polluants (de 1990 à 2010) .....	37
Figure 19. Tendances des émissions canadiennes de composés organiques volatils dans la zone de gestion des émissions de polluants (de 1990 à 2010) .....	37
Figure 20. Concentrations d'ozone le long de la frontière entre les États-Unis et le Canada (moyenne sur trois ans de la quatrième concentration annuelle la plus élevée sur une période de huit heures) de 2008 à 2010 .....	38
Figure 21. Moyenne sur trois ans de la quatrième concentration annuelle la plus élevée sur une période de huit heures pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada (1995 à 2010) .....	39
Figure 22. Moyenne des concentrations d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) pendant une période d'un an durant la saison d'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada (de 1995-2010) .....	40

Figure 23. Moyenne des concentrations de composés organiques volatils pendant une période de 24 heures durant la saison d'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada (de 1997 à 2010) . . . . .	40
Figure 24. Réseau de sites de surveillance utilisés pour créer des graphiques pour les concentrations ambiantes d'ozone, d'oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) et de composés organiques volatils . . . . .	41
Figure 25. Émissions américaines et canadiennes par secteur pour les polluants sélectionnés (2010). . . . .	44
Figure 26. Émissions de dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) aux États-Unis et au Canada provenant de toutes sources confondues (de 1990 à 2010) . . . . .	45
Figure 27. Émissions nationales de NO <sub>x</sub> aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, 1990-2010 . . . . .	46
Figure 28. Émissions nationales de composés organiques volatils aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, 1990-2010 . . . . .	46
Figure 29. Carte AIRNow illustrant l'indice de la qualité de l'air pour l'ozone mesuré pendant 8 heures . . . . .	47
Figure 30. Appareils de mesure continue de l'ozone et des MP <sub>2,5</sub> 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, 2010 . . . . .	49
Figure 31. Sites dans l'est de l'Amérique du Nord transmettant des données à la base de données du programme international de coopération (PIC)-Eaux (en vert) et les 13 stations supplémentaires en Ontario (jaune) . . . . .	62
Figure 32. Sites du programme Long-Term Monitoring . . . . .	64
Figure 33. Probabilité de dépassement des charges critiques, 2002 et 2006. . . . .	66
Figure 34. Dépassements des charges critiques estimées par les dépôts totaux d'azote et de soufre pour des lacs et des cours d'eau (1989 à 1991 par rapport à 2008 à 2010) . . . . .	68
Figure 35. Suivi environnemental au cours de l'année de référence 2010-2011 et suivi proposé pour 2015 . . . . .	74
Figure 36. Modifications annuelles des dépôts humides de sulfate et de nitrate, 1990-2010 . . . . .	80
Figure 37. Zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) selon l'annexe sur l'ozone . . . . .	81
Figure 38. Les concentrations d'ozone le long de la frontière États-Unis Canada, 2000-2008 . . . . .	83

## TABLEAUX

Tableau 1. Unités et émissions de SO <sub>2</sub> mesurées avec une méthode de surveillance pour le programme de lutte contre les pluies acides, 2011 . . . . .	8
Tableau 2. Unités touchées par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) de la Clean Air Interstate Rule et du dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) pendant l'année et par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ) de la Clean Air Interstate Rule pendant la saison d'ozone . . . . .	25
Tableau 3. Émissions dans la zone de gestion des émissions de polluants (2010) . . . . .	35
Tableau 4. Réseaux de surveillance de la qualité de l'air aux États-Unis . . . . .	51
Tableau 5. Tendances régionales des concentrations de sulfate et de nitrate, de la capacité de neutralisation des acides et du carbone organique dissous aux sites de surveillance à long terme de 1990 à 2009 . . . . .	65



# Introduction

Le Canada et les États-Unis se sont engagés à réduire l'impact de la pollution atmosphérique transfrontalière en signant l'Accord sur la qualité de l'air (AQA) Canada–États-Unis de 1991. L'annexe sur les pluies acides, négociée en 1991 en même temps que l'accord principal, établit des objectifs précis pour réduire les émissions de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) et d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) qui causent les pluies acides. Depuis ce temps, les émissions de  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$  ont beaucoup diminué des deux côtés de la frontière, déclin qui ont mené à une diminution de l'acidification et à une amélioration de la qualité de l'air. Par exemple, en 2010, les États-Unis ont réduit leurs émissions totales de  $\text{SO}_2$  de 67 % par rapport aux émissions de 1990 pour les sources visées, tandis que le Canada a réduit les siennes de 57 %. En 2000, les deux pays ont également négocié une annexe sur l'ozone, ajoutée à l'Accord. Celle-ci présente les engagements liés à la réduction des émissions de  $\text{NO}_x$  et de composés organiques volatils (COV), des polluants précurseurs de l'ozone troposphérique, un important composant du smog. De 2000 à 2010, les États-Unis ont réduit de 42 % leurs émissions totales de  $\text{NO}_x$  dans la région de l'ozone transfrontalier, tandis que le Canada y a réduit les siennes de 40 %.

Le Rapport d'étape 2012, préparé par le Comité bilatéral sur la qualité de l'air, est le onzième rapport biennal rédigé aux termes de l'Accord sur la qualité de l'air de 1991 entre les États-Unis et le Canada. Il résume les principales mesures prises par les deux pays au cours des deux dernières années pour réduire la pollution atmosphérique transfrontalière dans le contexte de l'Accord, conformément à l'article VIII. Il présente également les progrès réalisés en ce qui concerne le respect des engagements pris dans les annexes ainsi que la mise en œuvre de l'Accord.

Pour rédiger le présent rapport, le Comité sur la qualité de l'air a pris en considération les commentaires du grand public qu'a reçus la Commission mixte internationale (CMI) au sujet du Rapport d'étape 2010. Une synthèse des commentaires se trouve sur le site Web de la Commission mixte internationale à l'adresse suivante : [www.ijc.org/php/publications/pdf/Synthesis-of-Public-Comment-2010-FR.pdf](http://www.ijc.org/php/publications/pdf/Synthesis-of-Public-Comment-2010-FR.pdf). Les commentaires reçus appuyaient l'Accord et ses succès en tant qu'outil de coopération en matière de lutte contre la pollution atmosphérique transfrontalière, et exprimaient de la satisfaction à l'égard des progrès réalisés par chaque pays dans la réduction des émissions de polluants qui causent les pluies acides et contribuent à la formation du smog.



## 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  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$ , les principaux précurseurs des pluies acides. 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. Cependant, des études menées dans les deux pays indiquent que même si les écosystèmes endommagés montrent des signes de rétablissement, il faut poursuivre les efforts en vue de les remettre dans l'état où ils étaient avant leur détérioration par les pluies acides.

### Engagements majeurs et progrès : Réduction des émissions de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ )

#### CANADA

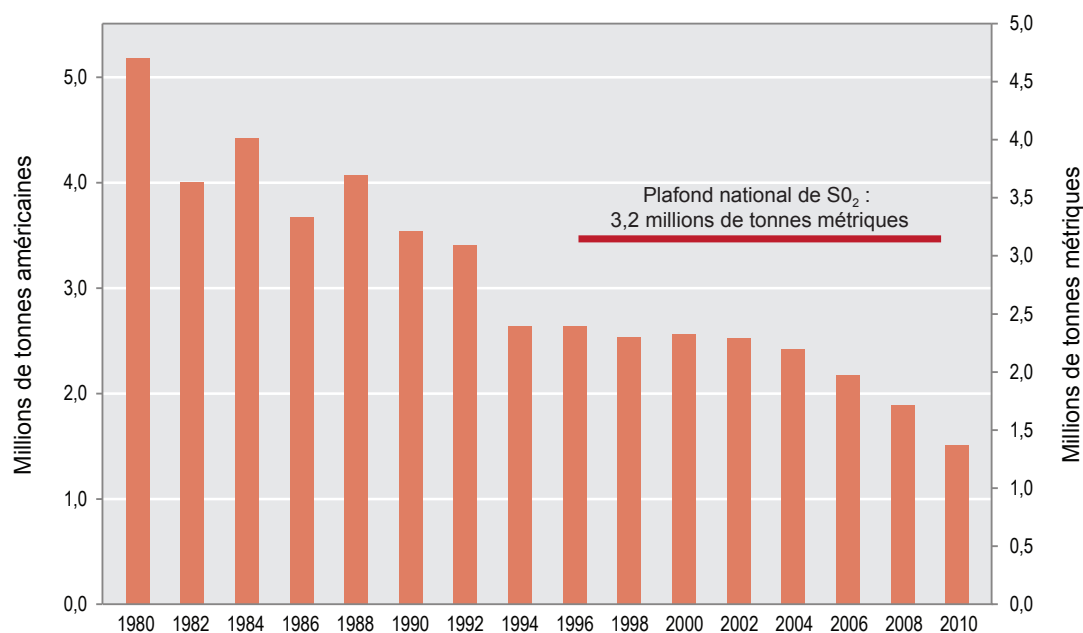
Depuis plus de vingt ans, les émissions de  $\text{SO}_2$  déclinent de manière constante au Canada grâce à diverses mesures, notamment les exigences de réduction du contenu en soufre dans les carburants et la mise en œuvre de la Stratégie pancanadienne sur les émissions acidifiantes après l'an 2000. 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 2010, les émissions totales de  $\text{SO}_2$  au Canada atteignaient 1,4 million de tonnes métriques (1,5 million de tonnes américaines)<sup>1</sup>, soit environ 57 % 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 plus de 57 % par rapport aux émissions totales de  $\text{SO}_2$  en 1990 (voir la figure 1).

Les émissions de  $\text{SO}_2$  proviennent en majeure partie de sources industrielles, qui représentaient environ 65 % des émissions nationales de  $\text{SO}_2$  en 2010. 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 20 % des émissions nationales de  $\text{SO}_2$  en 2010. La production d'électricité représentait 24 % du total national. La plus grande partie des réductions nationales de  $\text{SO}_2$  peut être attribuée aux réductions réalisées par les quatre provinces de l'Est (Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Québec et 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 le chapitre sur les effets écologiques à la section 2 du présent rapport pour de plus amples renseignements.)

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

Figure 1. Émissions canadiennes totales de SO<sub>2</sub>, 1980 à 2010

Source : Environnement Canada, 2012.

Des mesures supplémentaires pour réduire les émissions de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub> de certains secteurs industriels sont envisagées dans le cadre de d'un nouveau système de gestion de la qualité de l'air pour le Canada (voir la section 3 : Nouvelles mesures relatives aux pluies acides, à l'ozone et aux matières particulaires).

## ÉTATS-UNIS ★

En 2000, les États-Unis ont réussi à respecter leur engagement visant à réduire les émissions annuelles de SO<sub>2</sub> de 10 millions de tonnes métriques (9,1 millions de tonnes métriques) par rapport aux niveaux de 1980. Par ailleurs, depuis 2007, les émissions de SO<sub>2</sub> 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 (ARP), mis en œuvre en vertu du titre IV des modifications de 1990 à la *Clean Air Act*, prévoit des réductions importantes des émissions de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub>, les principaux précurseurs des pluies acides, dans le secteur de l'électricité. Le programme sur les émissions

de SO<sub>2</sub> établit un plafond permanent pour la quantité totale de SO<sub>2</sub> qui peut être émise par les centrales électriques des États contigus des États-Unis. Les réductions d'émissions sont réalisées par l'entremise 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 SO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub> dans le cadre de l'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 2011, les exigences de l'Acid Rain Program concernant les émissions de SO<sub>2</sub> s'appliquaient à 3 640 unités alimentées à partir de combustibles fossiles pour de gros générateurs de plus de 25 mégawatts dans 1 245 installations situées dans l'ensemble du pays et produisant de l'électricité

destinée à la vente. Ces unités ont émis 4,5 millions de tonnes américaines (4,1 millions de tonnes métriques) de  $\text{SO}_2$  en 2011, ce qui signifie que les sources visées par le Programme ont réduit leurs émissions de 11,2 millions de tonnes américaines (10,2 millions de tonnes métriques, ou 71 %) par rapport aux niveaux de 1990 et de 12,8 millions de tonnes américaines (11,6 millions de tonnes métriques, ou 73 %) par rapport aux niveaux de 1980. La grande majorité des émissions de  $\text{SO}_2$  visées par le Programme proviennent des unités de production d'électricité alimentées au charbon, même si 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  $\text{SO}_2$  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 ( $\text{MP}_{2,5}$ ) entre les États. En vertu de cette règle, 24 États de l'Est et le District de Columbia doivent limiter leurs émissions annuelles de  $\text{NO}_x$  et de  $\text{SO}_2$ , lesquelles contribuent à la formation de  $\text{MP}_{2,5}$  (matières particulaires de 2,5 microns ou moins). De plus, 25 États et le District de Columbia doivent limiter les émissions saisonnières de  $\text{NO}_x$ , 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 Clean Air Interstate Rule 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 Clean Air Interstate Rule et ses plans fédéraux de mise en œuvre, 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 Clean Air Interstate Rule. Le 30 décembre 2011, la cour a ordonné la suspension de la Cross-State Air Pollution Rule en attendant une révision 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'Environmental Protection Agency de continuer d'appliquer la Clean Air Interstate Rule.

La Clean Air Interstate Rule comporte trois programmes distincts de plafonnement et d'échange pour atteindre les réductions requises : le programme d'échange pour la réduction des émissions de  $\text{NO}_x$  pendant la saison de l'ozone. Le programme de réduction des  $\text{NO}_x$  pendant la saison de l'ozone et le programme de réduction des émissions annuelles de  $\text{NO}_x$  ont été lancés en 2009, tandis que le programme d'échange pour la réduction des émissions annuelles de  $\text{SO}_2$  a débuté en 2010.

En 2011, il y avait 3 345 unités de production d'électricité visées par les programmes de réduction des émissions annuelles de  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$  de la Clean Air Interstate Rule dans 951 installations. Les programmes de la Clean Air Interstate Rule couvrent 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  $\text{SO}_2$  à partir des sources visées par le programme de réduction des émissions de  $\text{SO}_2$  de la Clean Air Interstate Rule sont passées de 9 millions de tonnes américaines (8,2 millions de tonnes métriques) en 2005, année de la promulgation de la Clean Air Interstate Rule, à 3,9 millions de tonnes américaines (3,5 millions de tonnes métriques) en 2011, soit une réduction de 57 %. De 2010 à 2011, les émissions de  $\text{SO}_2$  ont diminué de 543 000 tonnes américaines (493 600 tonnes

métriques) ou 12 %. Toutefois, le total des émissions de 2011 est plus élevé que le total prévu pour les États dans le cadre du programme pour la réduction des émissions de SO<sub>2</sub>, soit 3,6 millions de tonnes américaines (3,3 millions de tonnes métriques), ce qui indique que les sources concernées ont utilisé des droits d'émission non utilisés et mis en réserve du Programme afin de respecter les exigences de la Clean Air Interstate Rule.

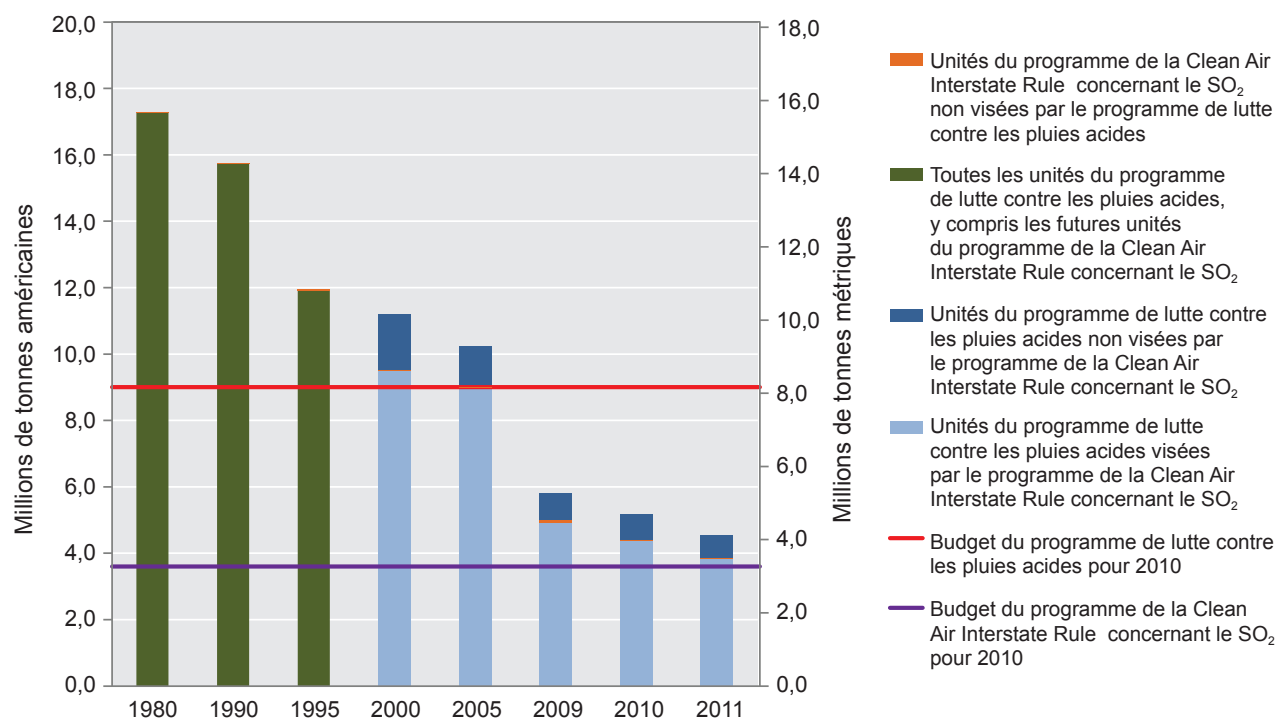
Le site de suivi des d'émissions trimestrielles de l'Environmental Protection Agency des États-Unis contient les données les plus récentes sur les émissions pour les sources visées par l'Acid Rain Program et la Clean Air Interstate Rule ([www.epa.gov/airmarkets/quarterlytracking](http://www.epa.gov/airmarkets/quarterlytracking)).

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 SO<sub>2</sub>. Les émissions nationales de SO<sub>2</sub> 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 8 millions de tonnes américaines (7,3 millions de tonnes métriques) en 2011 (voir le site [www.epa.gov/ttn/chief/trends](http://www.epa.gov/ttn/chief/trends)).

La figure 2 ci-dessous combine les données sur les émissions et la conformité pour l'Acid Rain Program et la Clean Air Interstate Rule afin de montrer de façon globale les réductions des émissions de SO<sub>2</sub> du secteur énergétique dans le cadre de ces programmes nationaux et régionaux en date de 2011.

**Figure 2. Émissions de SO<sub>2</sub> des sources visées par le programme des émissions annuelles de SO<sub>2</sub> de la Clean Air Interstate Rule et l'Acid Rain Program, 1990 à 2011**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

## Engagements majeurs et progrès : Réduction des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

### CANADA 🇨🇦

Le Canada a respecté son engagement de réduire de 100 000 tonnes métriques (110 000 tonnes américaines) les émissions de NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> en 2005. En 2010, les émissions industrielles de NO<sub>x</sub> totalisaient 632 093 tonnes métriques (695 302 tonnes américaines). Les émissions de NO<sub>x</sub> de toutes les sources industrielles, y compris les émissions provenant de la production d'énergie électrique, s'élevaient à 841 007 tonnes métriques (925 108 tonnes américaines) en 2010, ce qui est bien en dessous du niveau prévu de 970 000 tonnes métriques (1,1 million de tonnes américaines).

Les sources liées au transport ont contribué à la majorité des émissions de NO<sub>x</sub>, soit plus de 55 % des émissions totales canadiennes, le reste étant attribuable à l'exploitation pétrolière en amont (21 %), aux centrales électriques (10 %) et à d'autres sources (voir la figure 25 à la page 43). Le Canada continue d'élaborer des programmes pour réduire davantage les émissions de NO<sub>x</sub> à l'échelle nationale. Des renseignements supplémentaires sur les émissions canadiennes se trouvent à l'adresse suivante : [www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=0EC58C98-1](http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=0EC58C98-1).

### ÉTATS-UNIS ★

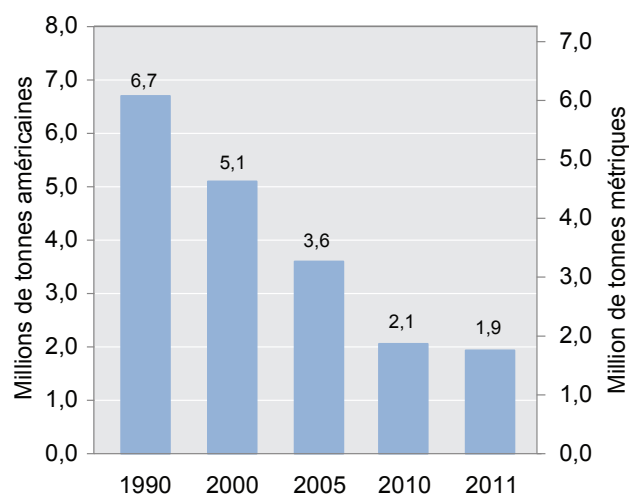
Les États-Unis ont atteint et même dépassé leur objectif aux termes de l'annexe sur les pluies acides, qui était de réduire de 2 millions de tonnes américaines (1,8 million de tonnes métriques) leurs émissions totales annuelles de NO<sub>x</sub> par rapport aux niveaux annuels prévus pour 2000 (8,1 millions 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<sub>x</sub>. Contrairement au programme sur les émissions de NO<sub>x</sub>, qui est axé sur le marché, l'Acid Rain Program prévoit une réduction des émissions de NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> (exprimé en lb/mmBtu). En 2011, 930 unités dans 375 installations étaient assujetties au programme de réduction des NO<sub>x</sub> de l'Acid Rain Program.

Les émissions de NO<sub>x</sub> de toutes les sources visées par l'Acid Rain Program s'élevaient à 1,9 million de tonnes américaines (1,7 million de tonnes métriques) [figure 3] en 2011. Ce niveau représente une baisse de plus de 6 millions de tonnes américaines (5,5 millions de tonnes métriques) par rapport aux niveaux de NO<sub>x</sub> prévus en 2000 sans l'Acid Rain Program, et plus de trois fois l'objectif de réduction des émissions de NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub>, mais d'autres programmes, comme le programme de réduction des émissions annuelles de NO<sub>x</sub> et

**Figure 3. Émissions américaines annuelles de NO<sub>x</sub> attribuables aux centrales électriques assujetties au titre IV, 1990 à 2011**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

le programme de réduction des émissions de  $\text{NO}_x$  pendant la saison de l'ozone de la Clean Air Interstate Rule ainsi que les programmes de lutte contre les émissions de  $\text{NO}_x$  des États, ont aussi grandement contribué à la réduction des émissions de  $\text{NO}_x$  en 2011.

## Surveillance des émissions et de la conformité

### CANADA

Le Canada a rempli ses engagements consistant, d'une part, à estimer les émissions de  $\text{NO}_x$  et de  $\text{SO}_2$  produites par les nouvelles unités de production d'électricité ou celles existantes d'une puissance supérieure à 25 mégawatts à l'aide d'une méthode d'une efficacité comparable à celle des systèmes de surveillance continue des émissions (SSCE) et, d'autre part, à examiner la possibilité d'utiliser les systèmes de surveillance continue des émissions à compter de 1995. Depuis la fin des années 1990, l'ensemble du secteur des services d'électricité du Canada a procédé à l'installation de systèmes de surveillance continue des émissions. En date de 2011, presque toutes les anciennes et nouvelles centrales thermiques à charge minimale alimentées aux combustibles fossiles et affichant des taux d'émission élevés étaient dotées de systèmes de surveillance continue des émissions. Les centrales au charbon, qui sont les plus importantes sources d'émissions du secteur, sont dotées de systèmes de surveillance continue des émissions de  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$  à plus de 93 % de leur capacité totale. 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.

### ÉTATS-UNIS

Aux termes de l'Acid Rain Program, les unités visées doivent mesurer, enregistrer et déclarer leurs émissions massiques de  $\text{SO}_2$  et de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) ainsi que leur taux d'émission de  $\text{NO}_x$  en utilisant un système de surveillance continue des émissions ou une autre méthode de mesure autorisée. La grande majorité des émissions sont surveillées par un système de surveillance continue, mais il existe d'autres méthodes économiques de surveillance des émissions massiques de petites centrales ou de centrales propres. Le tableau 1 montre la quantité d'émissions de  $\text{SO}_2$  mesurée à l'aide d'un système de surveillance continue des émissions.

Les sources visées doivent satisfaire aux exigences sévères d'assurance et de contrôle de la qualité et doivent déclarer les données horaires sur leurs émissions dans des rapports trimestriels électroniques transmis à l'Environmental Protection Agency des États-Unis. En 2011, le pourcentage moyen des données de surveillance disponibles (une mesure de la fiabilité des systèmes de surveillance) était de 99 % pour les centrales alimentées au charbon. Ce pourcentage est fondé sur la disponibilité des données de surveillance se rapportant aux dispositifs de surveillance du  $\text{SO}_2$  (98,9 %), aux dispositifs de surveillance des  $\text{NO}_x$  (99,2 %) et aux débitmètres (99 %).

À l'aide de logiciels de vérification automatique, l'Environmental Protection Agency des États-Unis vérifie soigneusement l'intégralité, la qualité et l'intégrité des données de surveillance. Les résultats de la vérification sont transmis promptement à la source, qui est tenue de corriger les erreurs d'importance critique relevées. En plus des vérifications électroniques, l'Agence effectue des vérifications ciblées sur place auprès des sources dont les données transmises sont douteuses. En 2011, les sources ont respecté les exigences de surveillance des émissions de l'Acid Rain Program à 100 % pour les 3 640 unités visées. Toutes les données sur les émissions sont accessibles au grand public dans les deux mois suivant le rapport présenté à l'Environmental Protection Agency des États-Unis. Elles se trouvent sur le site « Air Markets Program Data » à l'adresse suivante : [ampd.epa.gov/ampd/](http://ampd.epa.gov/ampd/).

**Tableau 1. Unités et émissions de SO<sub>2</sub> mesurées avec une méthode de surveillance pour le programme de lutte contre les pluies acides, 2011**

Combustible principale	SSCE ou pas de SSCE	Unités ayant déclarés leurs émissions	Masse de SO <sub>2</sub> (tonnes américaines)	Masse de SO <sub>2</sub> (tonnes métriques)	Pourcentage d'unités	Pourcentage des émissions de SO <sub>2</sub>
Charbon	SSCE	1 026	4 478 075	4 070 977	28,37 %	99,46 %
Gaz	SSCE	17	1 528	1 389	0,47 %	0,04 %
	Pas de SSCE	2 356	2 873	2 612	65,14 %	0,06 %
Pétrole	SSCE	38	3 255	2 959	1,05 %	0,07 %
	Pas de SSCE	162	9 553	8 685	4,48 %	0,21 %
Autre	SSCE	17	7 179	6 526	0,47 %	0,16 %
	Pas de SSCE	1	1	1	0,02 %	0,00 %

Remarque : Les « autres » unités de combustion comprennent les unités qui, en 2011, ont brûlé principalement du bois, des déchets ou un autre combustible non fossile. (Le nombre total d'unités dans le tableau exclut 23 unités visées qui n'ont pas été utilisées en 2011.)

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012

## 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

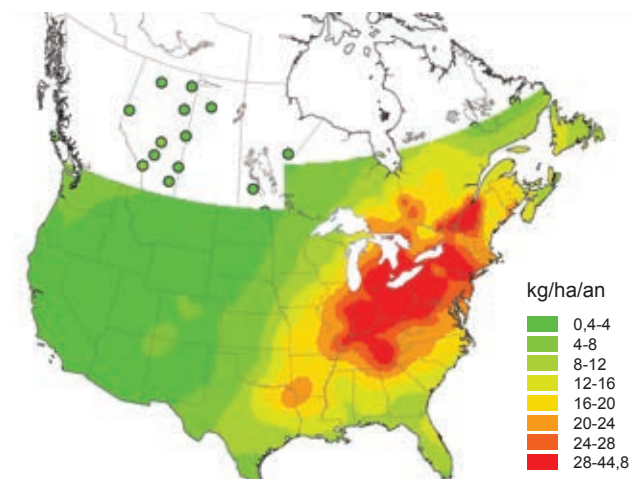
au moyen de pluviomètres, et la concentration de sulfates et de nitrates dans les précipitations sert souvent à évaluer les changements atmosphériques en fonction des variations des émissions d'azote et de soufre. Au Canada, afin de simplifier les comparaisons, les mesures des dépôts humides de sulfates 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 figure 4 à la figure 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 2010 (plus récentes données annuelles). La figure 7 à la figure 9 présentent les cartes des dépôts humides de nitrates pour les 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 toutes les provinces de l'ouest et du nord du Canada. Pour pallier le manque de courbes de concentration, les valeurs des dépôts humides de 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 des rivières Ohio et Mississippi jusqu'aux Grands Lacs d'aval. Les profils de 1990, 2000 et 2010 indiquent qu'il y a eu des réductions notables des dépôts humides de sulfates dans l'est des États-Unis et du Canada.

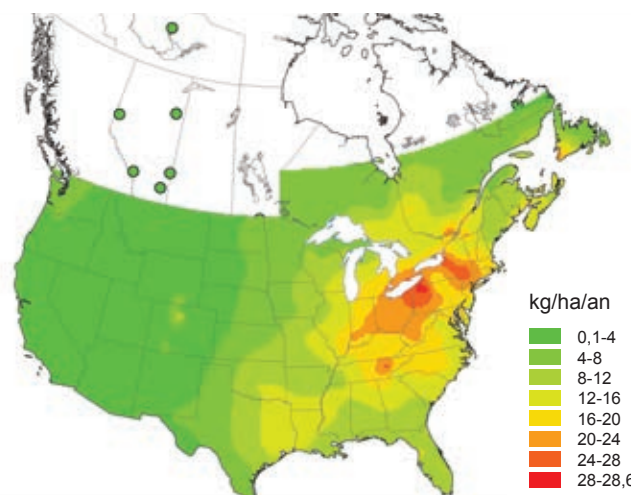
**Figure 4. Dépôts humides annuels de sulfates, 1990**



Source : Base de données nationale sur la chimie atmosphérique (NAtChem) ([www.ec.gc.ca/natchem/](http://www.ec.gc.ca/natchem/)) et National Atmospheric Deposition Program ([nadp.isws.illinois.edu/](http://nadp.isws.illinois.edu/)), 2010.

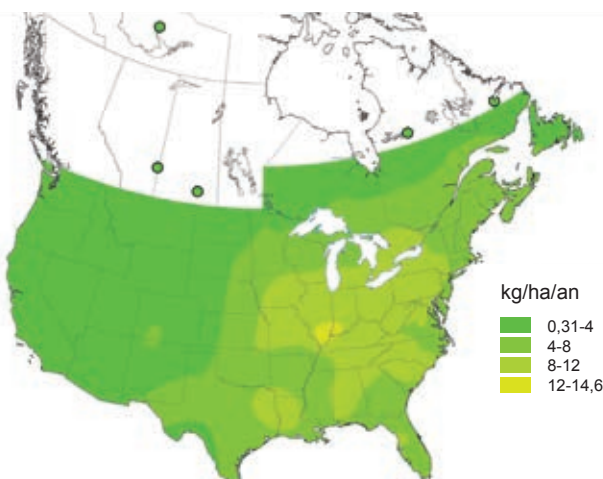
En 2000, la zone recevant plus de 28 kilogrammes/hectare/an (kg/ha/an) de dépôts humides de sulfates avait tant rétréci qu'elle ne comprenait plus qu'un petit secteur près de la rive sud du lac Érié. En 2010, toutes les régions de l'est du Canada et des États-Unis recevaient moins de 15 kg/ha/an de dépôts humides de sulfates. On considère que les réductions des dépôts humides de sulfates sont en relation directe avec la baisse des émissions de SO<sub>2</sub>.

**Figure 5. Dépôts humides annuels de sulfates, 2000**



Source : Base de données NAtChem ([www.ec.gc.ca/natchem/](http://www.ec.gc.ca/natchem/)) et National Atmospheric Deposition Program ([nadp.isws.illinois.edu/](http://nadp.isws.illinois.edu/)), 2010.

**Figure 6. Dépôts humides annuels de sulfates, 2010**



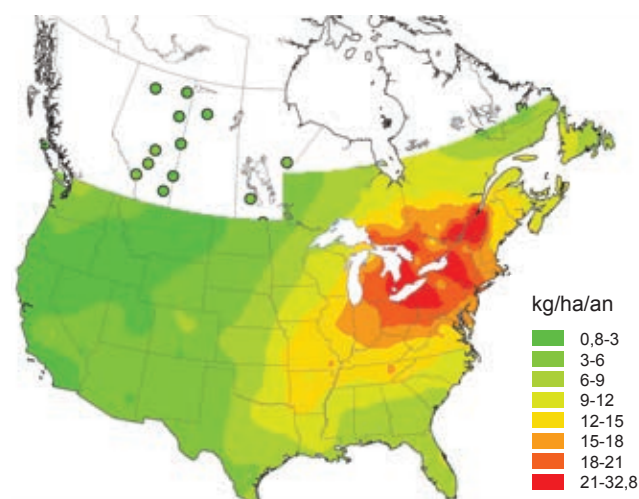
Source : Base de données NAtChem ([www.ec.gc.ca/natchem/](http://www.ec.gc.ca/natchem/)) et National Atmospheric Deposition Program ([nadp.isws.illinois.edu/](http://nadp.isws.illinois.edu/)), 2012.

dans les deux pays. Les réductions des émissions sont décrites dans la section 1 (Engagements majeurs et progrès : réduction des émissions de  $\text{SO}_2$ ) du présent rapport.

Les profils des dépôts humides de nitrates (figure 7 à figure 9) montrent l'existence d'un axe similaire s'étirant du sudouest au nordest. Cependant, la zone où les dépôts de nitrates sont les plus importants est située au nord de la région où les dépôts de sulfates sont les plus importants. La réduction des dépôts humides de nitrates a, de manière générale, été plus modérée que celle des dépôts humides de sulfates à l'exception de la période de 2000 à 2010, pendant laquelle les émissions de  $\text{NO}_x$  ont diminué considérablement aux États-Unis et, dans une moindre mesure, au Canada. Par conséquent, en 2010, toutes les régions ont reçu moins de 14 kg/ha/an de dépôts humides de nitrates.

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 partir d'un sous-ensemble de sites du RCEPA à l'aide de mesures combinées de l'air et de la modélisation de la vitesse des dépôts

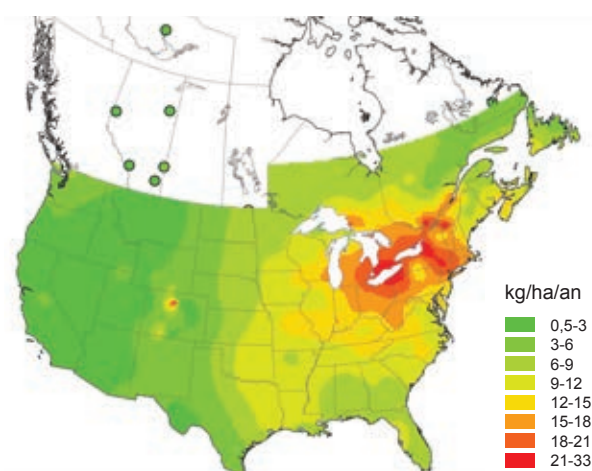
**Figure 7. Dépôts humides annuels de nitrates, 1990**



Source : Base de données NAtChem ([www.ec.gc.ca/natchem/](http://www.ec.gc.ca/natchem/)) et National Atmospheric Deposition Program ([nadp.isws.illinois.edu/](http://nadp.isws.illinois.edu/)), 2010.

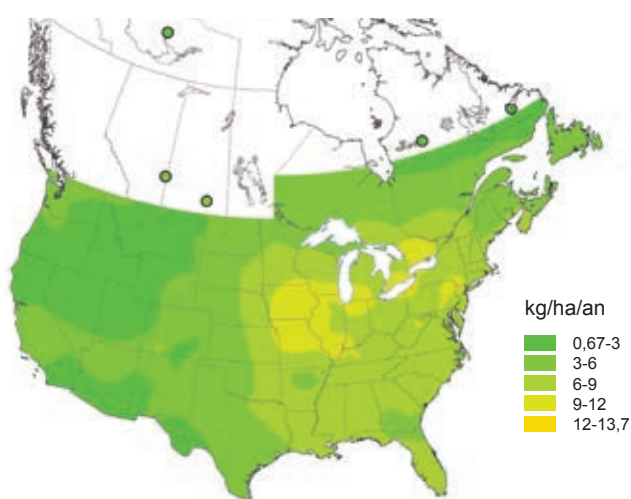
secs, qu'on appelle la technique inférentielle. Aux États-Unis, les mesures des dépôts humides sont prises par deux réseaux coordonnés : le National Atmospheric Deposition Program/National Trends Network (NADP/NTN), un regroupement d'organismes gouvernementaux (du gouvernement fédéral et des États) et non gouvernementaux ([nadp.sws.uiuc.edu/](http://nadp.sws.uiuc.edu/)), et le National Atmospheric Deposition Program/Atmospheric Integrated Research Monitoring Network (NADP/AIRMon),

**Figure 8. Dépôts humides annuels de nitrates, 2000**



Source : Base de données NAtChem ([www.ec.gc.ca/natchem/](http://www.ec.gc.ca/natchem/)) et National Atmospheric Deposition Program ([nadp.isws.illinois.edu/](http://nadp.isws.illinois.edu/)), 2010.

**Figure 9. Dépôts humides annuels de nitrates, 2010**



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

un sous-réseau du National Atmospheric Deposition Program financé par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ([nadp.sws.uiuc.edu/AIRMoN/](http://nadp.sws.uiuc.edu/AIRMoN/)). Les estimations des dépôts secs aux États-Unis sont réalisées à l'aide de la technique inférentielle d'après les vitesses modélisées de dépôt sec et les données sur la concentration dans l'air ambiant recueillies par le Clean Air Status and Trends Network (CASNET) ([epa.gov/castnet](http://epa.gov/castnet)), qui est coordonné par l'Environmental Protection Agency et le National Park Service.

Les procédures de mesure des dépôts humides et des concentrations atmosphériques utilisées par les réseaux au Canada et aux États-Unis sont assez comparables selon les études sur la co-implantation et les comparaisons entre laboratoires. En revanche, les estimations des vitesses de dépôt sec calculées par les modèles canadien (modèle Grande feuille) et américain (modèle Multi-Layer) se comparent mal en raison d'hypothèses différentes pour la résistance. Pour cette raison, les flux de dépôt sec estimés aux sites co-implantés à partir des mesures de concentration et des modèles de vitesse de dépôt sec, varient considérablement. Les dépôts secs peuvent contribuer de manière importante aux dépôts totaux. Des travaux sont d'ailleurs en cours pour étudier la cause de ces différences. Il y a quelques années, à la station de recherche de Borden, en Ontario, on a implanté conjointement des instruments dans le cadre d'une étude comparative bilatérale sur la modélisation des dépôts secs. Des études récentes<sup>2</sup> tentent d'établir la sensibilité des deux modèles de dépôts secs du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air et de Clean Air Status and Trends Network à une gamme de facteurs qui influencent la vitesse des dépôts secs dans le but de perfectionner les paramètres du modèle pour améliorer la comparabilité des prochaines mesures, de rapprocher les mesures antérieures et d'établir les autres besoins en matière de comparaison corrélative. Les données peuvent être consultées sur le site Web de chacun des réseaux.

2. Par exemple : Schwede, D., L. Zhang, R. Vet, G. Lear, 2011. An intercomparison of the deposition models used in the CASTNET and CAPMoN networks. *Atmospheric Environment*, 45, 1337-1346.

## 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 l'évaluation environnementale*, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE (1999)] et les principes d'amélioration continue et de protection des régions non polluées, qui font partie des *Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone*.

En vertu de la réglementation fédérale et provinciale sur l'évaluation environnementale, il faut prendre la qualité de l'air en considération pour toutes les nouvelles sources ponctuelles importantes ou la modification de sources existantes afin que les objectifs canadiens de protection de l'environnement et de la santé humaine soient atteints. Les processus provinciaux de déclaration obligatoire exigent que les responsables des sources nouvelles ou existantes soumettent des notifications, qui sont examinées pour déterminer la portée de l'évaluation environnementale appropriée dans chaque cas. La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* favorise la prévention de la pollution dans son approche de protection environnementale. La mise en œuvre de principes similaires (prévention de la pollution, amélioration continue et protection des régions non polluées) fait également partie des standards pancanadiens.

La Colombie-Britannique continue d'avancer vers l'établissement d'un cadre de gestion visant la visibilité grâce aux efforts déployés par le Comité de coordination de la visibilité de la Colombie-Britannique (CCTACB), un comité formé de représentants de divers ordres de gouvernement concernés par la gestion de la qualité de l'air dans la province.

À la suite d'un atelier en 2010, le Comité a adopté un cadre de protection de la visibilité qui décrit les mesures de gestion nécessaires pour concrétiser la vision du Comité, c'est-à-dire « améliorer la qualité de l'air et 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, et en élaborant un programme de gestion de la qualité visuelle de l'air. Dans le cadre d'un projet pilote associé à ce programme dans la vallée du bas Fraser, le Comité de coordination de la visibilité de la Colombie-Britannique met l'accent sur quatre principaux éléments : 1) les aspects scientifiques de la visibilité, 2) la mise au point d'un indice de visibilité, 3) une analyse de rentabilisation pour quantifier les avantages d'une meilleure visibilité, et 4) la communication et la sensibilisation.

Les travaux scientifiques récents sur la visibilité comprennent l'amélioration du réseau de surveillance de la visibilité dans la vallée du bas Fraser, l'attribution d'un facteur de dégradation par les sources d'émissions et la conception de scénarios de réduction des émissions aux fins d'évaluation à l'aide de modèles de visibilité.

L'élaboration d'un indice de visibilité fondé sur perception humaine est presque terminée. Il s'appuie sur un sondage récent mené par le Comité de coordination de la visibilité de la Colombie-Britannique sur la perception ainsi que sur des sondages effectués dans les années 1990. Après les essais, l'indice pourrait être utilisé comme l'une des mesures de l'objectif d'amélioration de la visibilité. L'analyse de rentabilisation élaborée par le Comité décrit les différents avantages de l'amélioration de la visibilité dans la vallée du bas Fraser exprimés en dollars. Parmi les facteurs pris en considération, mentionnons les avantages pour la santé découlant de faibles niveaux de matières particulaires associés à une meilleure visibilité, les résultats d'une étude locale qui indique que les résidents sont prêts à payer pour une meilleure visibilité et l'incidence de celle-ci sur le tourisme, l'industrie du cinéma et l'évaluation des biens immobiliers. Les efforts de communication et de sensibilisation ont mené à la conception d'un site Web sur la visibilité pour la Colombie-Britannique qui sert à promouvoir la visibilité et à informer le public sur cette question ([www.clearairbc.ca/Pages/default.aspx](http://www.clearairbc.ca/Pages/default.aspx)).

Outre le travail accompli dans cette province pour protéger la visibilité, 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. En 2011, un site pilote a été établi au lac Barrier, en Alberta, à la limite est des montagnes Rocheuses, près du parc national Banff. Environnement Canada exploite ce site, qui comprend des mesures des propriétés optiques et des aérosols, en utilisant le protocole Interagency Monitoring of Protected Visual Environments (IMPROVE) des États-Unis. Ce site relativement intact permet d'obtenir des mesures de référence de la visibilité dans une région très pittoresque du Canada. Il est également bien situé pour observer toute répercussion transfrontalière de la pollution atmosphérique sur la visibilité. Le protocole IMPROVE permet d'intégrer les données de ce nouveau site à la base de données IMPROVE. De plus, la carte de la portée visuelle IMPROVE pourra être étendue au Canada afin de réaliser une comparaison transfrontalière directe. Un autre site pilote a été établi à Wolfville, en Nouvelle-Écosse, en 2011. Ce site comprend des mesures des propriétés optiques et des mesures au moyen de caméras pour évaluer les conditions de visibilité dans la région pittoresque de la vallée de l'Annapolis. Les travaux en cours consistent à comparer les données d'échantillonnage de IMPROVE avec les échantillonneurs de spéciation du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air à la station de recherche d'Environnement Canada à Egbert, en Ontario, pour s'assurer de la comparabilité des données. En 2012 et en 2013, un échantillonneur de spéciation du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) sera co-implanté avec un échantillonneur IMPROVE au site du lac Barrier en Alberta afin d'évaluer la comparabilité. Enfin, une nouvelle évaluation des conditions de visibilité dans l'ensemble du Canada au moyen des données de réseau de spéciation du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique est prévue en 2012 et en 2013.

## 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 de nouvelles sources », s'applique aux secteurs qui satisfont les normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant (secteurs de conformité) et aux secteurs qui ne les respectent pas (secteurs de non-conformité). Les permis délivrés à des sources de secteurs de conformité sont des permis de type « Prévention d'une détérioration importante », tandis que les sources situées 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. Ces techniques 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 actuelle d'efficacité des nouvelles sources. Une différence notable entre les permis découlant de l'examen des nouvelles sources et le programme des normes d'efficacité des nouvelles sources 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

la qualité 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.

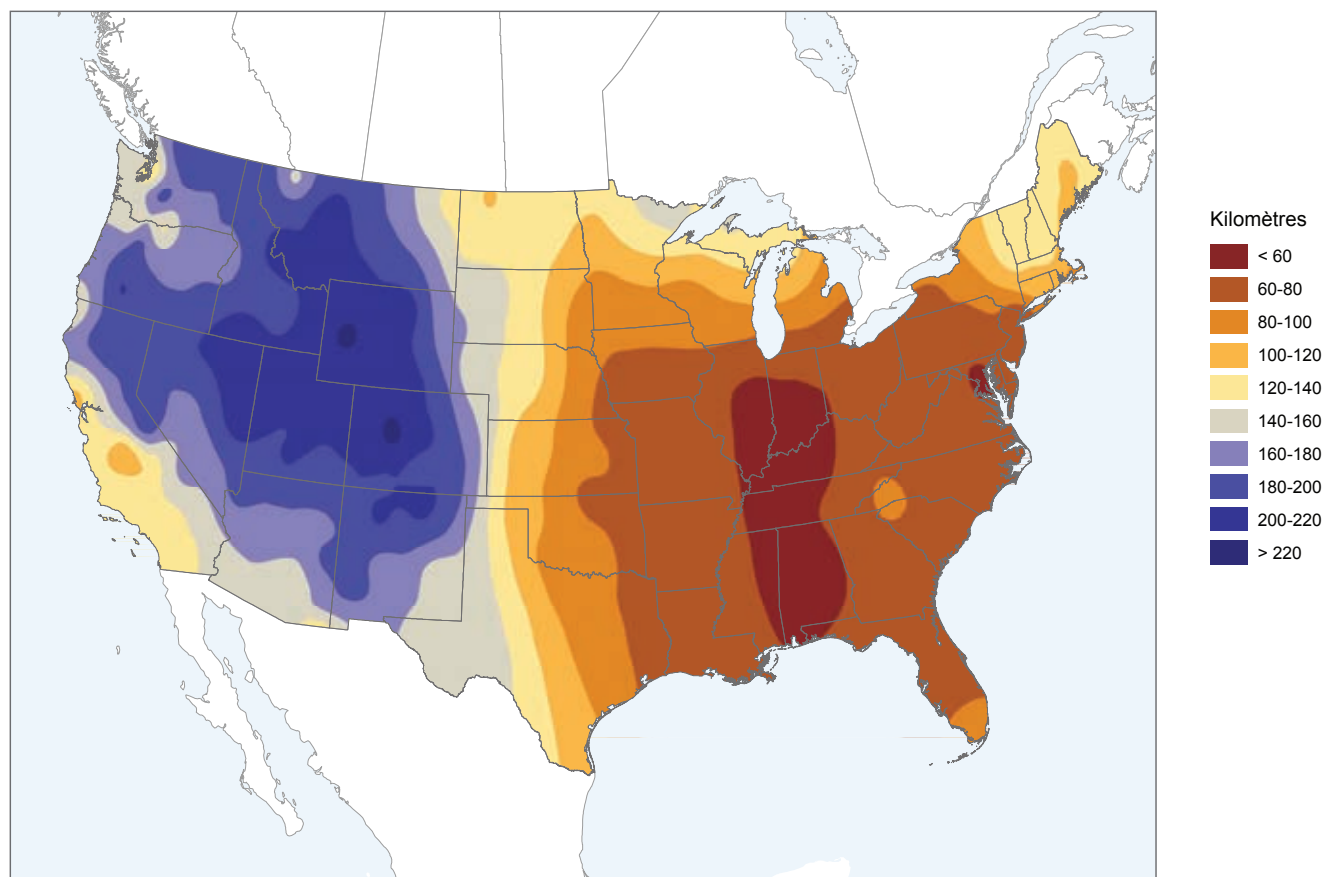
La *Clean Air Act* a pour objectif d'améliorer la visibilité dans les 156 zones de catégorie I au pays et de rétablir les conditions de visibilité naturelle (c.-à-d. celles qui régnaient avant la pollution atmosphérique d'origine humaine) dans ces régions. La Regional Haze Rule de 1999 énonce les exigences que les États doivent respecter ainsi que les dispositions du plan de mise en œuvre qu'ils doivent élaborer pour atteindre cet objectif d'ici 2064. En juillet 2005, l'Environmental Protection Agency a apporté les dernières modifications à la Regional Haze Rule. Ces modifications exigent la mise en place de mesures antipollution, connues sous le nom de meilleures technologies d'adaptation antipollution disponibles, pour certaines sources de combustion anciennes dans un groupe composé de 26 catégories de sources, comprenant 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 meilleures technologies d'adaptation antipollution disponibles contribuera donc à améliorer la visibilité dans ces zones. Ces technologies d'adaptation doivent être opérationnelles au plus tard cinq ans après l'approbation du plan de mise en œuvre. En outre, la Regional Haze Rule stipule que les États doivent évaluer les progrès qui pourraient être réalisés sur le plan de l'amélioration de la visibilité en limitant les sources d'émissions qui ne disposent pas de meilleures technologies d'adaptation

antipollution disponibles. Cette approche est appelée « progrès raisonnables ». Les décisions concernant les réductions potentielles au moyen des meilleures technologies d'adaptation antipollution disponibles et les progrès raisonnables reposent sur une évaluation de divers facteurs, notamment la rentabilité et l'amélioration prévue 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 doivent être soumis tous les dix ans, et les États réexaminent leurs objectifs relatifs à la visibilité pour s'assurer qu'il y a toujours un progrès 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'Environmental Protection Agency se trouvent à l'adresse suivante : [www.epa.gov/visibility/index.html](http://www.epa.gov/visibility/index.html).

La figure 10 illustre la portée visuelle standard annuelle aux États-Unis, pour la période de 2006 à 2010. 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 établie 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 200 à 300 km (120 à 180 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/](http://vista.cira.colostate.edu/improve/).

Figure 10. Moyenne de la portée visuelle standard annuelle dans les États contigus des États-Unis, 2006 à 2010



Source : National Park Service des États-Unis, 2012 (données tirées du site Web du réseau IMPROVE : [vista.cira.colostate.edu/improve/](http://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 2010,

les États-Unis ont informé le Canada de l'ajout de trois sources, pour un total de 64 notifications, et le Canada a informé ce dernier de l'ajout de trois sources, pour un total de 58 notifications.

On peut consulter l'information relative à la notification transfrontalière sur les sites Web des deux gouvernements aux adresses suivantes : [www.epa.gov/ttn/gei/uscadata.html](http://www.epa.gov/ttn/gei/uscadata.html) pour les États-Unis et [www.ec.gc.ca/Air/default.asp?lang=Fr&n=9C1DAE11-1](http://www.ec.gc.ca/Air/default.asp?lang=Fr&n=9C1DAE11-1) pour le Canada.

Conformément aux lignes directrices approuvées en 1998 par le Comité sur la qualité de l'air concernant une demande de consultation présentée par une partie relativement à des craintes de pollution transfrontalière, le Canada et les États-Unis font état de progrès dans leurs discussions à propos de Essar Steel Algoma, Inc. à Sault Ste. Marie, en Ontario.

## Essar Steel Algoma, Inc.

Essar Steel Algoma Inc. est un producteur intégré d'acier primaire situé sur les rives de la rivière St. Mary à Sault Ste. Marie, à environ 1,6 km (un mille) de la frontière Canada–États-Unis. Le groupe de consultation informel canado-américain sur Algoma a été créé en 1998 pour répondre aux préoccupations relatives à la pollution transfrontalière locale. Des représentants des deux pays discutent régulièrement pour coordonner les programmes de surveillance dans la région de Sault Ste. Marie et pour mesurer les progrès de la réduction de la pollution transfrontalière potentielle en provenance des installations d'Essar Steel Algoma Inc. en Ontario. Le Canada surveille la qualité de l'air depuis les années 1960. Du côté américain, l'Intertribal Council du Michigan a entrepris cette surveillance en 2001. L'échantillonnage des matières particulaires et des contaminants atmosphériques se poursuit de part et d'autre de la frontière.

Les représentants du Canada et des États-Unis continuent de se rencontrer pour discuter des progrès accomplis en vue de réduire les émissions produites par Essar Steel Algoma Inc. et pour mettre en commun les résultats de leurs études de surveillance atmosphérique. À ce jour, les mesures de l'air effectuées aux sites du Michigan ne contreviennent pas aux normes américaines de qualité de l'air ambiant et ne dépassent pas les concentrations critiques des contaminants atmosphériques pour une exposition de longue durée. Cependant, plusieurs polluants, notamment les matières particulaires totales en suspension et les grosses particules (c.-à-d. les matières particulaires (MP) de 10 microns ou moins, appelées MP<sub>10</sub>), dépassent les critères ontariens de qualité de l'air dans la partie ouest de Sault Ste. Marie. La norme nationale américaine de qualité de l'air ambiant sur 24 heures pour les MP<sub>2,5</sub> a été beaucoup resserrée en 2006, mais les exigences de cette nouvelle norme n'ont pas été respectées aux sites du Michigan.

En 2007, l'Inter-tribal Council du Michigan a installé une caméra faisant face à Sault Ste. Marie, en Ontario, dans le cadre du programme Midwest

Hazecam Network ([www.mwhazecam.net/](http://www.mwhazecam.net/)).

L'Inter-tribal Council a remis au ministère de l'Environnement de l'Ontario des photos illustrant les panaches rougeâtres de particules qui émanent des installations d'Essar Steel Algoma Inc. prises à diverses dates de 2007 à 2009. Le personnel de ce ministère a fait état de ces rejets dans ses rapports et a communiqué avec Essar Steel Algoma Inc. concernant des incidents semblables antérieurs, jamais signalés.

Essar Steel Algoma Inc. a terminé l'installation d'un filtre à manches permanent sur le haut fourneau n° 7 en février 2009. Le ralentissement économique a fait en sorte de retarder les plans de redémarrage du haut fourneau n° 6. L'entreprise ne prévoit pas le redémarrer dans un avenir rapproché. Lorsqu'elle le fera, l'entreprise aura 10 mois pour rendre opérationnel le filtre à manches permanent. Essar Steel Algoma Inc. a mis en route sa centrale de cogénération en 2009. Cette centrale est entièrement opérationnelle et produit environ 70 mégawatts d'électricité, avec la possibilité de générer jusqu'à 120 mégawatts si le haut fourneau n° 6 est redémarré.

De plus, Essar Steel Algoma Inc. a été obligée de mener une étude de modélisation et de surveillance de ses fours à coke afin d'améliorer les estimations des émissions dues à la cokéfaction. Cette étude est terminée et est actuellement revue par l'entreprise avant sa publication. L'entreprise a choisi d'installer des régulateurs de pression individuels sur la batterie n° 9. Cette modernisation était la première du genre en Amérique du Nord, et les appareils ont été mis en opération le 15 novembre 2011. L'entreprise a effectué une deuxième étude de modélisation et de surveillance le 1<sup>er</sup> mai 2012 afin de déterminer l'efficacité des nouveaux dispositifs de réduction des émissions fugitives provenant de la batterie n° 9. La batterie n° 7 a été mise à niveau au moyen d'une porte mécanisée et d'un dispositif de désobstruction qui ont été mis en fonction le 31 juillet 2012. Le groupe de consultation bilatérale sur Essar Steel Algoma Inc. continue de surveiller cette installation et d'en rendre compte. Il analyse actuellement les données sur la qualité de l'air recueillies depuis l'installation des dispositifs antipollution.

## 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<sub>x</sub> 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<sup>3</sup> et le District de Columbia. C'est dans ces États et ces provinces que les réductions des émissions de l'ozone transfrontalier sont le plus critiques. 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<sub>x</sub> 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.**

Les émissions produites par les véhicules automobiles, le matériel hors route et les carburants comptent pour plus de 70 % des émissions de NO<sub>x</sub> et pour plus de 30 % des émissions de composés organiques volatils dans la région canadienne de la zone de gestion des émissions de polluants. Conformément à ses obligations découlant de l'annexe sur l'ozone, 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.

3. Connecticut, Delaware, Illinois, Indiana, Kentucky, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New York, New Jersey, Ohio, Pennsylvanie, Rhode Island, Vermont, West Virginia et Wisconsin.

Le *Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs*, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2004, instaure des normes nationales d'émissions plus rigoureuses, en harmonie avec les normes fédérales américaines, pour les véhicules et les camions légers, les véhicules lourds et les motocyclettes à compter de l'année modèle 2004. Des modifications ont été apportées à ce règlement en 2006 afin d'énoncer de nouvelles exigences concernant les motocyclettes de l'année modèle 2006 et des années ultérieures. Les changements font en sorte que les normes canadiennes sur les émissions des motocyclettes demeurent en harmonie avec les normes plus sévères adoptées par l'Environmental Protection Agency des États-Unis. De plus, le Canada prévoit modifier le *Règlement sur les émissions des véhicules routiers et de leurs moteurs* pour que les véhicules lourds, notamment les camions et les autobus, soient équipés de systèmes de diagnostic intégrés. Les modifications ont été publiées dans la Partie I de la *Gazette du Canada*, le 29 octobre 2011.

Le *Règlement sur les émissions des petits moteurs hors route à allumage commandé*, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005, a instauré des normes d'émissions qui s'harmonisent avec les normes fédérales américaines pour ce qui est des moteurs 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 subséquentes.

Le *Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression*, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006, fixe des normes relatives aux émissions des nouveaux moteurs diesel qui



actionnent des machines utilisées dans les secteurs de la construction, de l'agriculture et de la foresterie, à compter de l'année modèle 2006, en harmonie avec les normes américaines de niveaux 2 et 3.

Le *Règlement modifiant le Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression* a été publié en décembre 2011. Il prévoit une réduction encore plus importante des polluants atmosphériques au Canada par l'établissement de normes plus rigoureuses pour les émissions 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 entrées en vigueur le 16 janvier 2012.

Le *Règlement sur les émissions des moteurs marins à allumage commandé, des bâtiments et des véhicules récréatifs hors route* est en vigueur depuis le 5 avril 2011. Il comporte des normes d'émissions harmonisées avec les normes américaines 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 s'appliquent 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 pour les carburants comprennent le *Règlement sur le soufre dans l'essence*, qui limite la teneur en soufre dans l'essence à 30 milligrammes par kilogramme (mg/kg), ce qui équivaut à 30 parties par million ou 30 ppm, depuis 2005, et le *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel*, qui a abaissé la teneur en soufre du carburant diesel à 15 mg/kg (15 ppm) pour les véhicules routiers en 2006 et pour les véhicules hors route en 2010. En ce qui concerne le carburant diesel, on a réduit la limite pour les locomotives et les navires de petite taille et de taille moyenne. Elle ne devra pas dépasser 500 mg/kg (500 ppm) à compter de 2007 et 15 mg/kg (15 ppm) à compter du 1<sup>er</sup> juin 2012. L'adoption du *Règlement sur le benzène dans l'essence* en 1999 a permis de réduire les émissions de benzène des véhicules en limitant la teneur en benzène dans l'essence à 1,0 % en volume.

Les États-Unis et le Canada ont convenu de collaborer, dans le cadre de l'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air, pour réduire les émissions dues au transport en :

- harmonisant leurs normes nationales sur les émissions génératrices de smog produites par les véhicules et les moteurs;
- optimisant les essais qui permettent de déterminer les émissions des véhicules et des moteurs, en tirant parti de moyens uniques pour réaliser ces essais, et en partageant les résultats des essais, s'il y a lieu, pour faciliter l'application de la réglementation dans les deux pays;
- s'échangeant de l'information et en discutant de stratégies et d'approches concernant des normes d'émissions de gaz à effet de serre pour les véhicules moteurs.

## Sources fixes de NO<sub>x</sub>

**Plafonds annuels de 2007 fixés à 39 000 tonnes métriques de NO<sub>x</sub> (sous forme de dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>]) pour les émissions produites par les centrales à combustibles fossiles dans la zone de gestion des émissions de polluants du centre et du sud de l'Ontario, et à 5 000 tonnes métriques de NO<sub>x</sub> dans la zone de gestion des émissions de polluants du sud du Québec.**

Les centrales à combustibles fossiles constituent la plus importante source industrielle de NO<sub>x</sub> dans la partie canadienne de la zone de gestion des émissions de polluants. Le Canada a respecté son engagement de plafonner, au plus tard en 2007, les émissions de NO<sub>x</sub> provenant des grandes centrales à combustibles fossiles des parties ontarienne et québécoise de la zone de gestion des émissions de polluants 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 zone de gestion de l'Ontario s'élevaient à environ 78 000 tonnes métriques (86 000 tonnes américaines) en 1990. En 2011, les émissions de NO<sub>x</sub> provenant des centrales à combustibles fossiles de l'Ontario ont été estimées à 10 600 tonnes métriques (11 700 tonnes américaines), soit 73 % sous le plafond de

39 000 tonnes métriques (42 900 tonnes américaines) de l'annexe sur l'ozone. Les émissions annuelles de NO<sub>x</sub> en 2010 par les centrales à combustibles fossiles du Québec dans la zone de gestion ont été estimées à 16 tonnes métriques (18 tonnes américaines), ce qui est considérablement inférieur au plafond.

Le *Cessation of Coal Use Regulation – Atikokan, Lambton, Nanticoke and Thunder Bay Generating Stations* (règlement 496/07 de l'Ontario; « Règlement sur la cessation de l'utilisation du charbon ») est entré en vigueur en août 2007 et stipule que les centrales d'Atikokan, de Lambton, de Nanticoke et de Thunder Bay ne devront plus utiliser de charbon pour produire de l'électricité après le 31 décembre 2014. En avril 2005, la centrale de Lakeview a fermé (règlement 396/01 de l'Ontario), ce qui a entraîné une réduction annuelle d'environ 5 000 tonnes métriques (5 500 tonnes américaines) de NO<sub>x</sub>. À ce jour, l'Ontario a mis hors service 11 de ses 19 centrales au charbon, ce qui a entraîné une réduction importante des émissions. En 2011, la production d'électricité à partir du charbon a atteint son plus faible niveau depuis 49 ans dans la province. De surcroît, les émissions de NO<sub>x</sub> provenant des usines de charbon ont chuté d'environ 90 % entre 2003 et 2011.

L'Ontario a participé à plusieurs projets de production d'énergie propre pour compenser la production d'électricité à partir de charbon. À la fin de 2011, l'Ontario Power Authority avait signé 12 076 contrats d'énergie renouvelable, pour un total de 10 380 mégawatts.

Pour faire en sorte que le plafond de 5 000 tonnes métriques (5 500 tonnes américaines) soit respecté dans la partie québécoise de la zone de gestion des émissions de polluants, le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* du Québec, entré en vigueur le 30 juin 2011, impose à la centrale de Sorel-Tracy un plafond de 2 100 tonnes métriques (2 310 tonnes américaines) d'émissions de NO<sub>x</sub> par année. Cette centrale est principalement utilisée

durant les périodes de pointe. Après avoir émis 653 tonnes métriques (718 tonnes américaines) de NO<sub>x</sub> en 2009, elle a facilement respecté le plafond de 2010, avec seulement 16 tonnes métriques (18 tonnes américaines) de NO<sub>x</sub>.

## **Directive nationale proposée concernant la production d'électricité à partir de sources renouvelables à faible impact**

**Contrôler et réduire les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) selon la Directive nationale proposée concernant la production d'électricité à partir de sources renouvelables à faible impact.**

Un avis lié à une ébauche de la Directive concernant la production d'électricité à partir de sources renouvelables à faible impact (Directive sur l'énergie verte) a été publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada* en 2001. Cette Directive a été élaborée afin de fournir une orientation nationale sur les produits électriques préférables sur le plan écologique et leur production au Canada, et d'établir des critères pour l'étiquetage écologique des produits électriques admissibles dans le cadre du programme ÉcoLogo<sup>MC</sup>. Des critères de certification obtenus à partir de l'ébauche de la directive sont utilisés pour certifier les produits électriques admissibles. La plupart des provinces canadiennes ont défini leurs propres spécifications et exigences en matière de production d'électricité à partir de sources renouvelables à faible impact. Par exemple, le Nouveau-Brunswick attend de ses installations qu'elles respectent les critères de certification pour l'électricité renouvelable à faible impact, comme défini par le programme ÉcoLogo<sup>TM</sup>. De plus, certaines entreprises dans de nombreuses provinces utilisent cette certification. Les critères de certification ÉcoLogo<sup>MC</sup> pour la production d'électricité à partir de ces sources sont régulièrement examinées et mises à jour afin de promouvoir l'amélioration continue du rendement de l'industrie.

## Mesures visant à réduire les composés organiques volatils (COV)

Réduire les émissions de composés organiques volatils 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.

La disposition finale du Règlement sur le tétrachloroéthylène (PERC) (utilisation pour le nettoyage à sec et exigences pour la production de rapports) est entrée en vigueur en août 2005. L'objectif environnemental du règlement est de réduire la concentration ambiante de tétrachloroéthylène en deçà de 0,3 microgramme par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). L'objectif du Règlement en matière de gestion des risques est de réduire l'utilisation de tétrachloroéthylène dans le nettoyage à sec au Canada à moins de 1 600 tonnes métriques par an. Environnement Canada a terminé une étude sur les méthodes d'utilisation de même qu'une analyse statistique des concentrations de ce produit dans l'air ambiant dans l'ensemble du Canada en 2009, ce qui indique que les objectifs réglementaires ont été atteints.

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 solvants de dégraissage à froid et à la vapeur 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 %.

## Mesures des émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et des composés organiques volatils (COV) permettant d'atteindre les standards pancanadiens pour l'ozone

Des mesures seront mises en place pour réduire les émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) avant 2005 si elles sont nécessaire pour atteindre les standards pancanadiens pour l'ozone dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) d'ici 2010;

elles seront mises en application entre 2005 et 2010 pour les principaux secteurs industriels et diminuer les émissions de composés organiques volatils issus de solvants, de peintures et de produits de consommation.

En vertu des standards pancanadiens, les autorités provinciales se sont engagées à élaborer des plans de mise en œuvre qui décrivent l'ensemble des mesures prises dans chaque province et territoire pour atteindre les standards. Étant donné que la province du Québec n'est pas un membre signataire des standards pancanadiens, elle n'a pas l'obligation d'élaborer un plan de mise en œuvre. Toutefois, les sections suivantes décrivent les mesures que le Québec et l'Ontario ont mises en place pour réduire les émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de composés organiques volatils.

Afin de respecter son engagement à l'endroit du Service canadien de la faune, l'Ontario a élaboré un plan d'action sur la qualité de l'air qui comprend des mesures visant les émissions industrielles et les émissions d'échappement des véhicules. Ces mesures contribueront à la réduction des émissions de  $\text{NO}_x$  et de composés organiques volatils dans la province de 45 % d'ici 2010.

Le Plan ontarien d'assainissement de l'air conçu pour réduire les émissions causant le smog comprend notamment le Règlement sur les émissions industrielles d'oxydes d'azote et le dioxyde de soufre (O. Reg. 194/05) qui a introduit l'échange de droit d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et d'oxydes de soufre ( $\text{SO}_2$ ) dans sept secteurs industriels en 2006. Depuis la création du programme, les émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) provenant des installations soumises au règlement 194/05 ont affiché une tendance à la baisse à cause d'un certain nombre de facteurs, dont une diminution de l'activité économique et des améliorations apportées aux installations. Pour obtenir de plus amples renseignements sur le règlement 194/05 de l'Ontario (Émissions industrielles d'oxyde d'azote et de dioxyde de soufre), veuillez consulter la page Web [www.ene.gov.on.ca/environment/fr/industry/standards/industrial\\_air\\_emissions/nitrogen\\_sulphur/STDPDPROD\\_076123.html](http://www.ene.gov.on.ca/environment/fr/industry/standards/industrial_air_emissions/nitrogen_sulphur/STDPDPROD_076123.html)

Le Plan ontarien d'assainissement de l'air comprend également le programme Drive Clean de l'Ontario

(programme d'analyse des émissions des véhicules). Depuis 1999, l'Ontario a mis en place un programme d'entretien et d'inspection des émissions des véhicules afin de réduire davantage les émissions de précurseurs du smog. Entre 1999 et 2010, les émissions responsables du smog, notamment les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et d'hydrocarbures (composés organiques volatils) provenant des véhicules légers ont été réduites d'environ 335 000 tonnes métriques (368 500 tonnes américaines).

Vous trouverez de plus amples renseignements sur le Plan ontarien d'assainissement de l'air sur la page Web [www.ene.gov.on.ca/environnement/fr/resources/STD01\\_077565.html](http://www.ene.gov.on.ca/environnement/fr/resources/STD01_077565.html).

Le gouvernement fédéral a élaboré en collaboration avec les provinces, les territoires et les intervenants un nouveau système de gestion de la qualité de l'air qui permettra de réduire davantage les émissions responsables de l'ozone. Ce système inclut les nouvelles normes de qualité de l'air ambiant pour l'ozone qui sont plus strictes et remplacent les standards pancanadiens existants, ainsi que de nouvelles normes nationales d'émissions visant les principaux secteurs industriels. En outre, d'autres mesures pour gérer toutes les sources d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de composés organiques volatils (COV) pourraient être entreprises par les provinces et les territoires pour établir de nouvelles normes de qualité de l'air ambiant et améliorer la qualité de l'air. Vous trouverez de plus amples renseignements sur ce nouveau système dans la section 3 du présent rapport intitulée « Nouvelles mesures relatives aux pluies acides, à l'ozone et aux matières particulaires ».

Les émissions de composés organiques volatils issues de la fabrication et de l'utilisation de produits commerciaux et de consommation, comme les produits de nettoyage, les produits de soins personnels et les peintures, contribuent fortement à la formation du smog. Par conséquent, le gouvernement fédéral a pris des mesures pour réduire les émissions de COV provenant des produits commerciaux et de consommation.

Deux règlements contrôlant les composés organiques volatils dans les produits ont été finalisés en 2009. Le *Règlement limitant la concentration*

*en COV des produits de finition automobile et le Règlement limitant leur concentration dans les revêtements architecturaux* ont été finalisés et publiés dans la partie II de la *Gazette du Canada* le 8 juillet et le 30 septembre 2009, respectivement. Environnement Canada examine actuellement d'autres catégories de produits pour déterminer d'autres possibilités de réduction des émissions de composés organiques volatils.

## Mesures prises par la province de Québec

Le Québec a fait des progrès en matière de respect de ses engagements énoncés dans l'Annexe sur l'ozone, notamment en prenant plusieurs mesures réglementaires. 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 d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) provenant des chaudières industrielles et commerciales, nouvelles et modifiées, conformément aux directives du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). De plus, lorsque des brûleurs sur des unités existantes doivent être remplacés, ils doivent l'être par des brûleurs à faible émission d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>).

En ce qui a trait aux émissions de composés organiques volatils, 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.

Le règlement du Québec concernant 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, l'information que ces entreprises doivent fournir et les paramètres applicables aux calculs des quantités de ces contaminants. En outre, le Règlement permet une meilleure information sur les sources d'émissions de contaminants atmosphériques partout dans

la province, y compris les émissions de composés organiques volatils (COV) et d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ). Les entreprises du Québec dont les émissions annuelles de composés organiques volatils dépassent dix (10) tonnes métriques (11 tonnes américaines) et dont les émissions annuelles d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) dépassent 20 tonnes métriques (22 tonnes américaines) doivent déclarer leurs émissions.

Conformément à son *Règlement sur les produits pétroliers et l'équipement*, 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 gérer les initiatives de récupération de la vapeur, y compris le stockage d'essence, les dépôts de transfert et les stations-services, 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.

## 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 d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de composés organiques volatils dans la partie ontarienne de la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP). L'Ontario a mis en œuvre les programmes, les règlements et les lignes directrices suivants :

- le *Règlement sur l'échange de droits d'émissions* (O. Reg. 397/01), qui établit des plafonds pour les émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) provenant du secteur de l'électricité;
- le programme Drive Clean de l'Ontario (établi en vertu du règlement de l'Ontario 361/98, tel qu'il est modifié par le règlement de l'Ontario 578/05), consiste en un programme d'inspection et d'entretien obligatoire, conçu pour réduire les émissions responsables du smog, notamment le  $\text{NO}_x$ . Il exige que les véhicules

subissent un essai de contrôle des émissions en vue de déterminer les problèmes et d'apporter les réparations nécessaires comme condition d'immatriculation de véhicule, de renouvellement ou de transfert de propriété. L'Unité de contrôle des émissions de véhicules de l'Ontario (appelée Patrouille anti-smog) complète le programme Drive Clean en menant des inspections routières des véhicules légers et lourds;

- le *Règlement sur la récupération des vapeurs d'essence durant le transfert en vrac* (O. Reg. 455/94), qui exige que les exploitants d'installations de traitement d'essence installent, maintiennent et exploitent des systèmes de récupération des vapeurs d'essence;
- le *Règlement sur la volatilité de l'essence* (règlement 271/91 de l'Ontario, tel qu'il est modifié par le règlement 45/97 de l'Ontario), qui établit des limites pour la pression des vapeurs d'essence durant l'été;
- le *Règlement sur les nettoyeurs à sec* (O. Reg. 323/94), qui exige une formation obligatoire sur l'environnement tous les cinq ans pour au moins un employé à temps plein dans tous les établissements de nettoyage à sec de l'Ontario;
- la ligne directrice A5 sur les turbines de combustion neuves et modifiées (1994), qui établit des limites pour les émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) provenant des turbines à combustion fixes neuves et modifiées;
- la ligne directrice A9 sur les nouveaux fours et chaudières commerciaux et industriels (2001), qui impose une limite d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) pour les grands fours et chaudières nouveaux et modifiés dans des installations industrielles;
- le *Règlement sur la surveillance et la déclaration des émissions polluantes dans l'air* (O. Reg. 127/01), qui a été modifié par le règlement 37/06 de l'Ontario en février 2006 et qui harmonise son système de déclaration des émissions avec l'Inventaire national des rejets de polluants d'Environnement Canada;

Mis à part l'Annexe sur l'ozone, l'Ontario est en train de mettre en œuvre le règlement sur les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre (O. Reg. 194/05), qui établit des limites d'émissions de NO<sub>x</sub> et de SO<sub>2</sub> provenant de sept secteurs industriels en Ontario.

La province a également modifié le *Règlement sur la qualité de l'air à l'échelle locale* (O. Reg. 419/05) en 2007, 2009 et 2011 afin d'introduire des normes de qualité de l'air nouvelles et à jour ainsi que d'autres outils pour démontrer et améliorer le rendement. Depuis 2005, 68 normes de qualité de l'air nouvelles et à jour ont été mises en place, y compris plusieurs pour les COV. Les normes de qualité de l'air sont des éléments fondamentaux des règlements et sont utilisés pour évaluer la conformité ou mettre en œuvre des approches de conformité basées sur la technologie qui permettent de relever des défis technologiques et économiques.

## ÉTATS-UNIS ★

### Mises à jour du programme sur les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils (COV)

- De 2003 à 2008, mise en œuvre du programme de réduction des émissions d'oxydes azote (NO<sub>x</sub>) issues du transport, connu sous le nom d'appel du Plan étatique de mise en œuvre (SIP) NO<sub>x</sub>, dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) visés par le règlement.
- À compter de 2009, mise en œuvre du programme de réduction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) de la Clean Air Interstate Rule pendant la saison d'ozone dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) soumis au programme.
- Mise en œuvre des règles américaines existantes pour la qualité des véhicules, des moteurs non routiers et de l'essence dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) afin de réaliser des réductions de NO<sub>x</sub> et de COV.

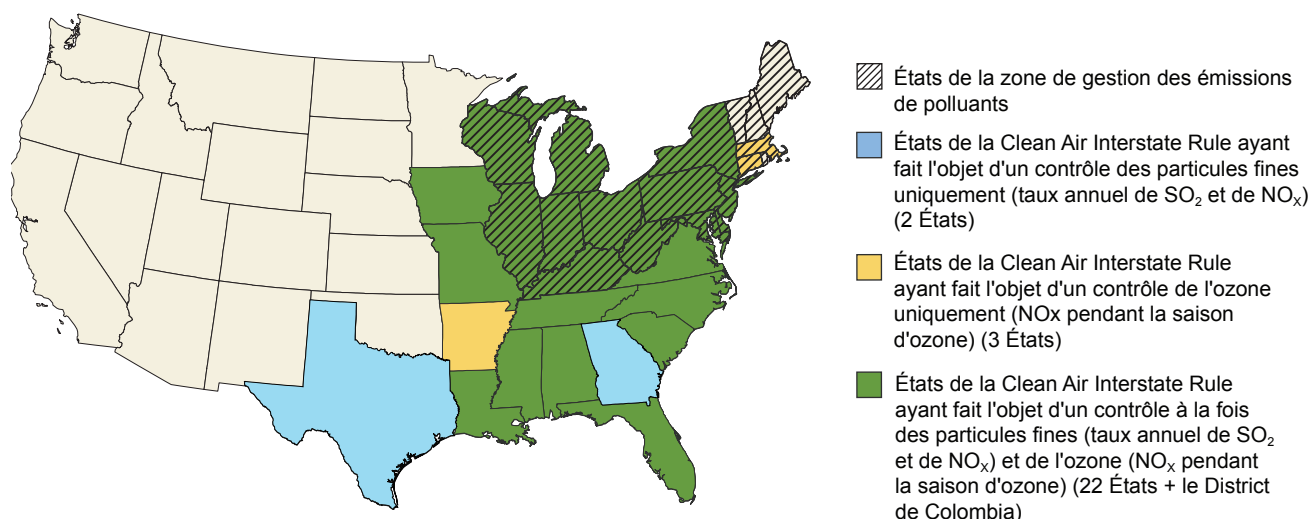
- Mise en œuvre des règles américaines existantes dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) pour le contrôle des émissions provenant de sources fixes de polluants atmosphériques dangereux et de COV issus de produits de consommation et de produits commerciaux, de revêtements architecturaux et de revêtements de réparation automobile.
- Mise en œuvre des 36 normes existantes de rendement des sources nouvelles des États-Unis pour atteindre des réductions de COV et de NO<sub>x</sub> provenant de nouvelles sources.

L'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis a cessé d'administrer le programme d'échange de droits d'émission des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) dans le cadre de l'appel du Plan étatique de mise en œuvre (SIP) NO<sub>x</sub> après la saison d'ozone de 2008. À compter de 2009, les programmes de réduction des oxydes d'azote de la Clean Air Interstate Rule pendant la saison d'ozone et l'année sont entrés en vigueur. Consultez le rapport d'étape sur l'Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air [www.epa.gov/airmarkets/progsregs/usca/docs/2010report.pdf](http://www.epa.gov/airmarkets/progsregs/usca/docs/2010report.pdf) pour obtenir de plus amples renseignements sur la transition du Programme d'échange de droits d'émission de NO<sub>x</sub> à la Clean Air Interstate Rule.



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

Figure 11. Zone de gestion des émissions de polluants et Clean Air Interstate Rule



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

### Réductions pendant la saison d'ozone

Le programme de réduction des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) de la Clean Air Interstate Rule pendant la saison d'ozone comprend 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 établies dans le cadre du programme d'échange de droits d'émission des oxydes d'azote. À titre d'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 2011, on comptait 3 307 unités de production d'électricité et unités industrielles (voir le tableau 2) à 954 installations dans le cadre du programme de réduction des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) de la Clean Air Interstate Rule pendant la saison d'ozone; parmi ces unités, 1 906 étaient des unités couvertes dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) définie par l'Annexe sur l'ozone.

**Tableau 2. Unités touchées par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) de la Clean Air Interstate Rule et du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) pendant l'année et par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) de la Clean Air Interstate Rule pendant la saison d'ozone**

Combustible	Programme de réduction des NO <sub>x</sub> de la Clean Air Interstate Rule pendant la saison d'ozone	Programme de réduction des NO <sub>x</sub> et du SO <sub>2</sub> de la Clean Air Interstate Rule pendant l'année
Unités de production d'électricité alimentées au charbon	845	895
Unités de production d'électricité alimentées au gaz	1 685	1 969
Unités de production d'électricité alimentées au pétrole	543	451
Unités industrielles	203	0
Unités de production d'électricité non classées	2	4
Unités de production d'électricité alimentées à d'autres combustibles	29	26
Nombre total d'unités	3 307	3 345

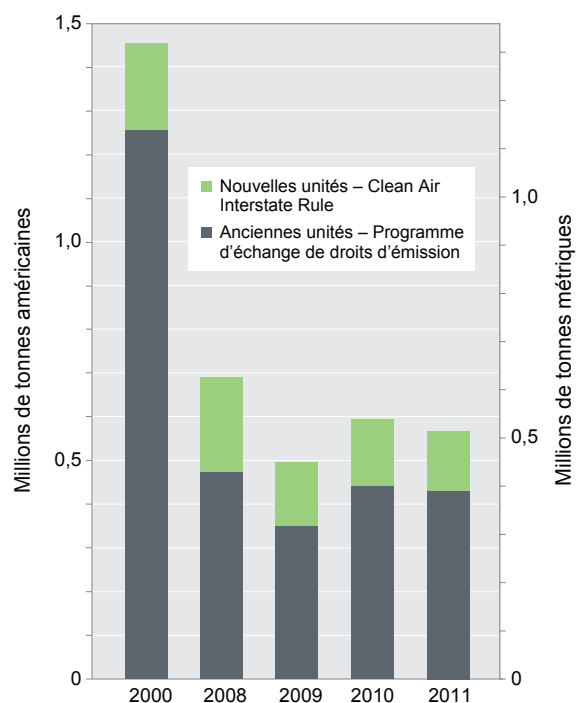
Notes :

- Les unités « non classées » n'ont pas soumis de type de carburant dans leur plan de surveillance et n'ont pas déclaré d'émissions.
- « Autres combustibles » désigne les unités qui fonctionnent avec des matières telles que les déchets, le bois, le coke de pétrole et le combustible extrait des pneus.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

Entre 2005 et 2011, les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) durant la saison d'ozone issues de sources visées par la Clean Air Interstate Rule uniquement ont baissé de 239 000 tonnes américaines (217 273 tonnes métriques), ce qui représente une diminution de 30 %. De 2010 à 2011, les émissions de NO<sub>x</sub> issues de sources visées par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) de la Clean Air Interstate Rule durant la saison d'ozone ont baissé de 28 000 tonnes américaines (25 455 tonnes métriques) (5 %), inversant la hausse des émissions pendant un an, de 2009 à 2010. Les unités visées par le programme saisonnier ont réduit leurs émissions globales de NO<sub>x</sub> de 1,5 million de tonnes américaines (1,4 million de tonnes métriques) en 2000 à 566 000 tonnes américaines (514 545 tonnes métriques) en 2011 (figure 12), soit 9 % en dessous du budget d'émissions régional de 624 698 tonnes américaines (567 907 tonnes métriques). Malgré une petite augmentation du niveau de chaleur en 2011 par rapport aux niveaux de 2000, l'amélioration de 65 % dans le taux d'oxydes d'azote englobait la diminution des émissions totales pendant l'été. Dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants, le taux a baissé de 62 %.

**Figure 12. Émissions provenant de sources traitées par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) de la Clean Air Interstate Rule durant la saison d'ozone**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

En plus du programme de réduction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) de la Clean Air Interstate Rule durant la saison d'ozone et de l'ancien programme d'échange de droits d'émission, des programmes antérieurs tels que le programme d'échange de bilan de droits d'émission de NO<sub>x</sub> de l'Ozone Transport Commission (OTC) et les actuels programmes de contrôle des émissions à l'échelle des régions et des États ont également beaucoup contribué aux réductions des oxydes d'azote réalisées par source durant la saison d'ozone de 2011.

**Conformité :** En 2011, toutes les sources visées par la Clean Air Interstate Rule durant la saison d'ozone étaient conformes.

## Réduction annuelles des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

En 2011, soit la troisième année du programme de réduction des NO<sub>x</sub> de la Clean Air Interstate Rule durant l'année, les émissions d'oxydes d'azote provenant de toutes les unités du Acid Rain Program et de la Clean Air Interstate Rule étaient de 1,7 million de tonnes américaines (1,5 million de tonnes métriques) (46 %) inférieures à celles de 2005 et de 3,2 millions de tonnes américaines (2,9 millions de tonnes métriques) (62 %) inférieures à celles de 2000.

Les émissions provenant des sources visées par le programme de réduction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) de la Clean Air Interstate Rule durant l'année étaient de 1,35 million de tonnes américaines (1,23 million de tonnes métriques) en 2011, soit 146 000 tonnes américaines (132 727 tonnes métriques) (10 %) en dessous du bilan régional de 1,5 million de tonnes américaines (1,4 million de tonnes métriques) visé par le programme de réduction des oxydes d'azote de la Clean Air Interstate Rule durant l'année. Les émissions annuelles étaient de 1,3 million de tonnes américaines (1,2 de tonnes métriques) (49 %) inférieures à celles de 2005, et de 74 000 tonnes américaines (67 273 tonnes métriques) (5 %) inférieures à celles de 2010.

Bien que les programmes Acid Rain Program et Clean Air Interstate Rule de réduction des émissions de NO<sub>x</sub> étaient 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<sub>x</sub> de l'Ozone Transport Commission (OTC) 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 d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) réalisées par source en 2011.

**Conformité :** En 2011, seule une installation visée par la Clean Air Interstate Rule ne disposait pas d'assez d'allocations pour couvrir ses émissions pour le programme de réduction des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) durant l'année. Cette installation a automatiquement été soumise à une déduction de pénalité (trois pour une) pour un total de neuf allocations sur la base de l'allocation de l'année suivante dans le cadre du programme de réduction des émissions d'oxydes d'azote durant l'année.

### New Source Performance Standards (NSPS) :

Toutes les 36 catégories des normes de rendement NSPS indiquées dans l'Annexe sur l'ozone pour les nouvelles sources principales d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de composés organiques (COV) ont été promulguées et sont en vigueur. En outre, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a finalisé les normes NSPS pour le rendement des moteurs stationnaires à allumage par compression interne en juillet 2006, ce qui aide ces sources à atteindre des réductions importantes des émissions de NO<sub>x</sub> et (COV). Par ailleurs, en décembre 2007, l'Environmental Protection Agency a finalisé une autre norme d'émission applicable à l'échelle nationale, notamment une norme NSPS pour les émissions de NO<sub>x</sub>, de monoxyde de carbone (CO) et de COV provenant des moteurs stationnaires à combustion interne par allumage commandé (pour obtenir de plus amples renseignements sur les moteurs stationnaires à combustion interne par allumage commandé, veuillez consulter la page Web [www.epa.gov/ttn/atw/nsps/sinsps/sinspspg.html](http://www.epa.gov/ttn/atw/nsps/sinsps/sinspspg.html)).

En février 2006, l'Environmental Protection Agency 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 oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les matières particulaires directes filtrables sont basées sur le rendement de chaudières et de turbines récemment construites. En février 2012,

l'Environmental Protection Agency a promulgué des modifications aux normes NSPS pour les chaudières d'utilité afin de refléter les améliorations dans les contrôles des NO<sub>x</sub>, du SO<sub>2</sub> et des matières particulaires directes filtrables. L'Environmental Protection Agency est également en train de modifier les normes NSPS pour les raffineries de pétrole qui ont été promulguées en 2008 afin de régler les problèmes concernant les torches et les dispositifs de chauffage.

Contrôles des composés organiques volatils sur les sources plus petites : En 1998, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a promulgué des règles nationales pour des revêtements de réparation automobile, des produits de consommation et des 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, les règles visant les produits de consommation et les revêtements architecturaux devaient atteindre une réduction de 20 % des émissions de composés organiques volatils et la règle concernant les revêtements de réparation automobile devrait atteindre une réduction de 33 % des émissions de composés organiques volatils. L'Environmental Protection Agency envisage de réviser, au besoin, les revêtements de réparation automobile, les produits de consommation et les revêtements architecturaux.

En outre, l'Environmental Protection Agency avait initialement prévu de réglementer 18 autres catégories de produits commerciaux et de consommation en vertu de l'article 183(e) du Programme sur la qualité de l'air. À ce jour, l'Environmental Protection Agency a réglementé ou présenté des directives sur les 18 catégories, y compris 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 règles pour l'essence reformulée, à réduire les substances toxiques dans l'air provenant des carburants et des véhicules, à mettre en place des contrôles et des interdictions sur la qualité de l'essence et du carburant diesel de même que 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'Environmental Protection Agency des États-Unis a complètement adopté les exigences pour l'essence reformulée dans les régions non accomplies 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 (niveaux de soufre de 30 ppm et 15 ppm, respectivement).

L'Environmental Protection Agency a mis en œuvre des normes plus strictes en matière d'émissions de matières particulaires pour les moteurs de véhicules lourds routiers en 2007 et des normes correspondantes pour les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) en 2010. Elle a également mis en œuvre des normes de niveau 2 pour les émissions de gaz d'échappement et d'évaporation des véhicules et camions légers de 2004 à 2009. En outre, elle a mis en place des normes pour le ravitaillement à bord et des exigences pour les systèmes de diagnostic intégrés (OBD II) de ces véhicules. Enfin, elle a publié en 2004 de nouvelles normes d'émissions pour les motocyclettes, qui sont entrées en vigueur en 2006 et en 2010.

#### **Programme de contrôle des moteurs non routiers :**

L'Environmental Protection Agency a appliqué des normes pour les moteurs dans les cinq catégories de moteurs non routiers définis dans l'Annexe sur l'ozone, notamment les moteurs d'aéronefs, les moteurs à allumage par compression, les moteurs à allumage commandé, les moteurs de locomotives

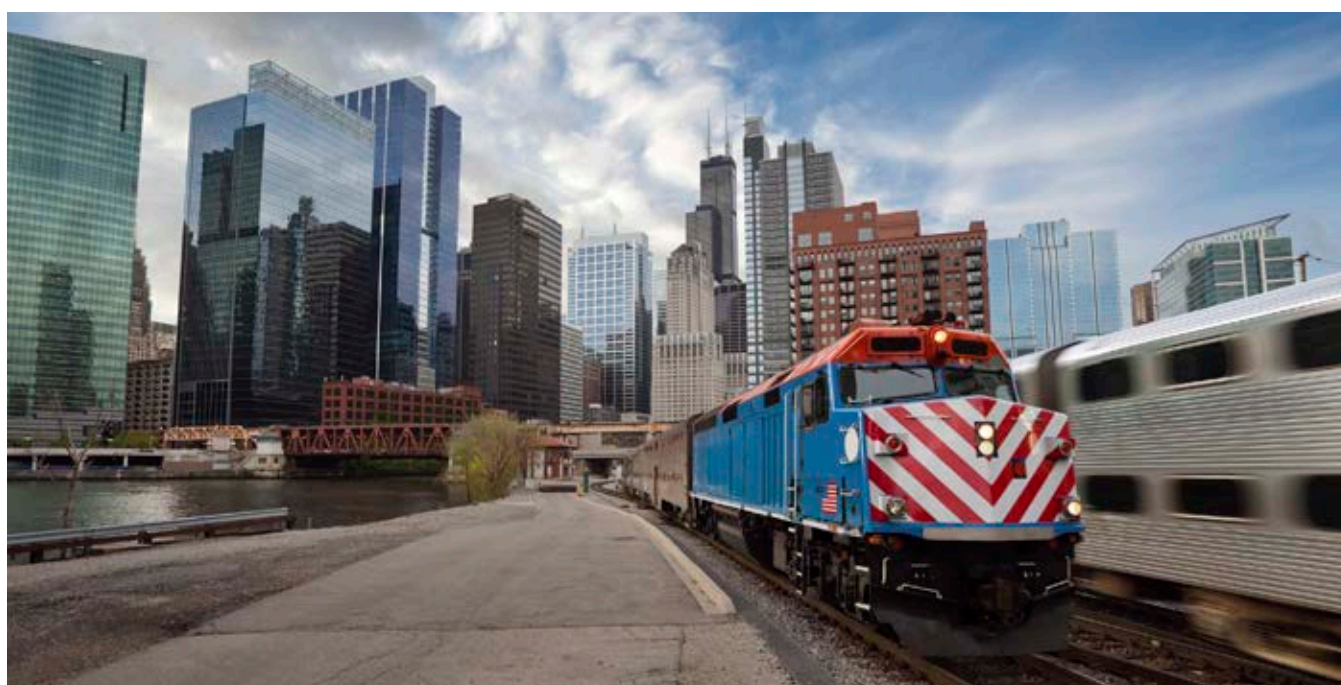
et les moteurs nautiques. L'exigence relative au carburant diesel non routier a été harmonisée avec celle du carburant diesel routier établie à 15 ppm de soufre en 2010. Pour le carburant diesel des moteurs de locomotive et de moteurs nautiques, l'exigence a été harmonisée avec celles du diesel routier et non routier de 15 ppm en 2012.

L'Environmental Protection Agency a commencé à réglementer les moteurs non routiers à allumage commandé en 1997; cette réglementation s'applique notamment aux moteurs de machines d'entretien de pelouse et de jardin dont la puissance est inférieure à 25 chevauxvapeur (HP) (19 kilowatts [kW]).

Les moteurs nautiques hors-bord et les moteurs de motomarines ont d'abord été réglementés en 1998 et 1999, respectivement. Depuis, l'Agence a mis en œuvre des normes plus sévères s'appliquant à un large éventail de moteurs à allumage commandé. Elle a publié un règlement pour les véhicules récréatifs et les gros moteurs à allumage commandé en novembre 2002. Ces règlements visent les motoneiges, les véhicules tout-terrain, les motocyclettes hors route, les machines non routières avec des moteurs d'une puissance supérieure à 25 chevaux-puissance (19 kW). La mise en œuvre graduelle de la réduction des émissions a commencé avec l'année modèle 2004, et toutes les réductions d'émissions seront réalisées pour

l'année modèle 2012. Les normes de niveau 3 de l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour les petits moteurs à allumage commandé, y compris les moteurs en-bord et moteurs de propulseur semi-hors bord ont commencé à être mises en œuvre en 2010.

En outre, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a commencé à réglementer les moteurs non routiers à allumage par compression (diesel) au cours de l'année modèle de 1996 et a maintenant promulgué des normes plus sévères de niveau 4 pour les moteurs non routiers à allumage par compression. Les normes de niveau 4 pour les carburants diesel non routiers seront progressivement mises en œuvre jusqu'en 2014. De nouvelles normes pour les moteurs de bateaux et de locomotives (pour les moteurs d'une capacité inférieure à 30 litres/cylindre) ont été finalisées en mars 2008 et sont entrées en vigueur la même année pour les moteurs nautiques et de locomotives remis à neuf. Des normes rigoureuses de niveau 3 ont commencé à être mises en œuvre en 2009 pour les nouveaux moteurs fabriqués. Des normes encore plus rigoureuses de niveau 4 exigeant un traitement postcombustion catalytique seront mises en place pour la plupart des moteurs de bateaux et de locomotives à compter de 2014.



## Mesures de contrôle supplémentaires prévues et réductions indicatives

### CANADA

#### Réductions nationales

La zone de contrôle des émissions nord-américaines, qui englobe les eaux du Canada et des États-Unis, est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> août 2012 et elle soumet les navires à des normes environnementales qui contribueront à réduire grandement la pollution atmosphérique. Grâce aux normes relatives à la zone de contrôle des émissions nord-américaines, les émissions d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ) provenant de nouveaux navires seront réduites de 80 %, les émissions d'oxydes de soufre ( $\text{SO}_x$ ), de 95 %, et les émissions de matières particulaires, de 85 %, lorsque les exigences seront totalement mises en œuvre. En 2009, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a peaufiné ces normes dans ses règlements intérieurs et, à l'été 2012, les règlements proposés par Transports Canada ont été publiés. Des règlements finaux devraient également être publiés ultérieurement. Le Règlement modifiant le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel d'Environnement Canada est maintenant en vigueur et établit une norme de 1 000 ppm de soufre dans le carburant diesel marin disponible pour les grands navires, qui entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2004. Les nouvelles normes relatives au carburant diesel permettront la distribution d'un carburant destiné à la navigation plus propre, ne contenant pas plus de 1 000 parties par million de soufre en 2015. Le Canada a lancé un Programme national de mise à la ferraille de véhicules en janvier 2009. Ce programme a pris fin en mars 2011 après avoir mis au rebut plus de 138 000 véhicules très polluants de l'année modèle 1995 et d'années antérieures, permettant ainsi une réduction totale de 5 600 tonnes métriques (6 160 tonnes américaines) d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de composés organiques volatils. Dans toutes les provinces, on a offert aux Canadiens une sélection d'incitatifs à titre de récompense pour la mise au rebut de leurs vieux véhicules, notamment 300 \$ par véhicule, des laissez-passer pour les

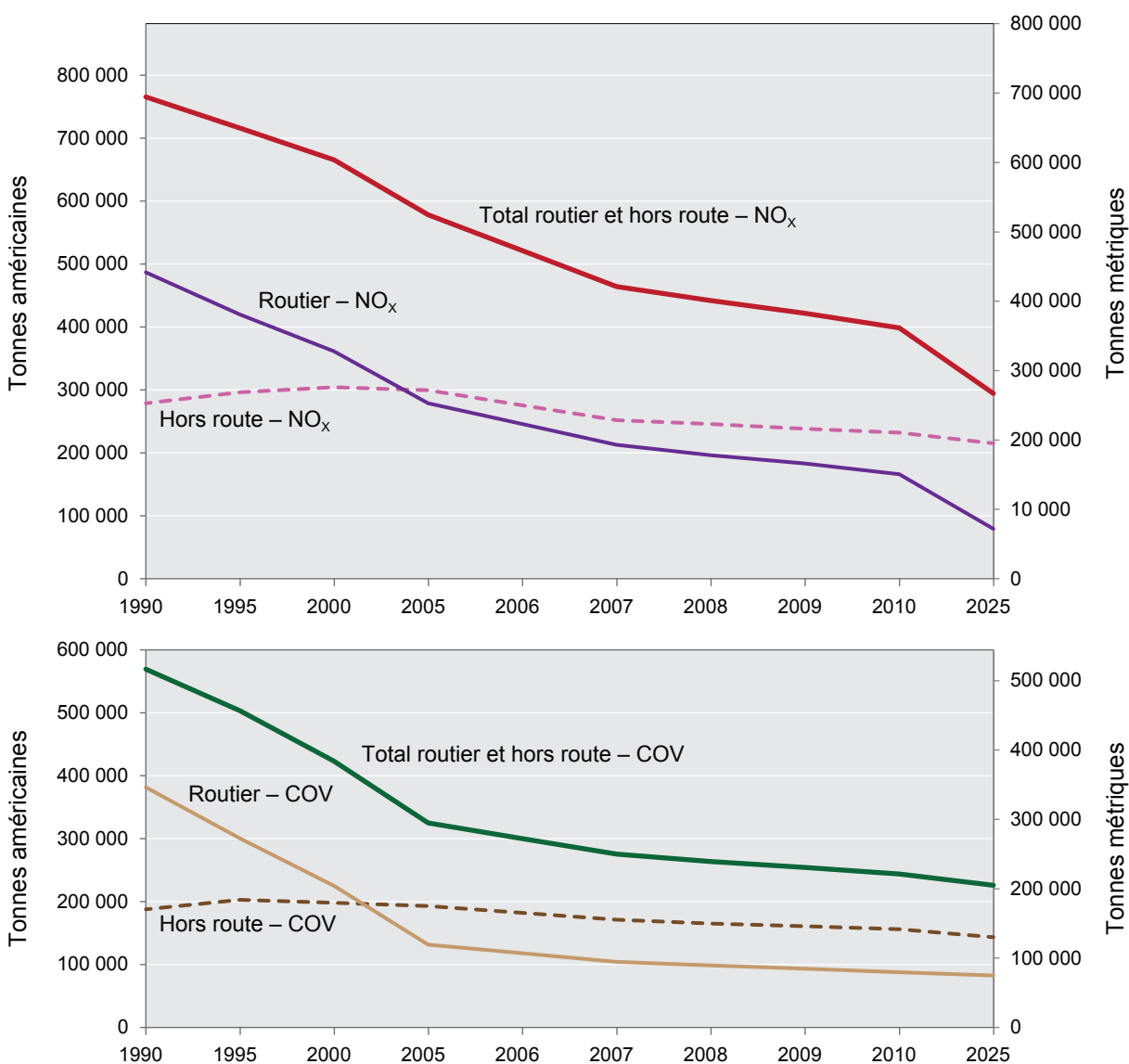
transports en commun, des rabais sur l'achat d'une bicyclette ou d'un véhicule de remplacement, une adhésion à un programme de partage d'auto, etc.

Étant donné que le gouvernement fédéral a publié le Cadre réglementaire sur les émissions atmosphériques en 2007, il a collaboré avec les provinces, les territoires et les intervenants et un nouveau système de gestion de la qualité de l'air a été élaboré. Le système comprend la mise en place de normes nationales visant à réduire les émissions de précurseurs de l'ozone provenant des principaux secteurs industriels ainsi que de nouvelles normes de qualité de l'air ambiant pour les matières particulaires fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) et l'ozone. Le nouveau système devrait réduire les émissions de polluants atmosphériques et améliorer la qualité de l'air dans tout le pays, y compris dans les régions qui, à l'heure actuelle, atteignent les standards pancanadiens pour l'ozone et dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP), de même qu'aux endroits où les niveaux d'ozone sont encore supérieurs au standard pancanadien.

#### Estimations quantitatives

Dans l'Annexe sur l'ozone, les parties ont donné des estimations de la réduction des émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et des composés organiques volatils associées à l'application de mesures de contrôle décrites dans la partie III de l'Annexe. Les parties ont également convenu de mettre à jour ces prévisions de réduction pour démontrer que les obligations mises en œuvre et veiller à ce que les estimations quantitatives reflètent toutes les améliorations des méthodes d'estimation. Les transports constituent la plus grande source d'émissions de  $\text{NO}_x$  et de COV dans la zone de gestion des émissions de polluants au Canada. La figure 13 montre que les émissions de  $\text{NO}_x$  et de COV provenant du secteur des transports dans la zone de gestion des émissions de polluants au Canada devraient diminuer de 60 % et d'environ 62 %, respectivement, d'ici 2025 par rapport aux niveaux de 1990. Il est à noter que le Canada a commencé à utiliser le système de modélisation Motor Vehicle Emission Simulator (MOVES) au cours de l'été 2012, et qu'il intégrera de nouvelles données spatiales afin d'améliorer les estimations d'émissions issues des transports.

**Figure 13. Prévisions des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et de composés organiques volatils (COV) issues du secteur canadien des transports dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP), 1990-2025**



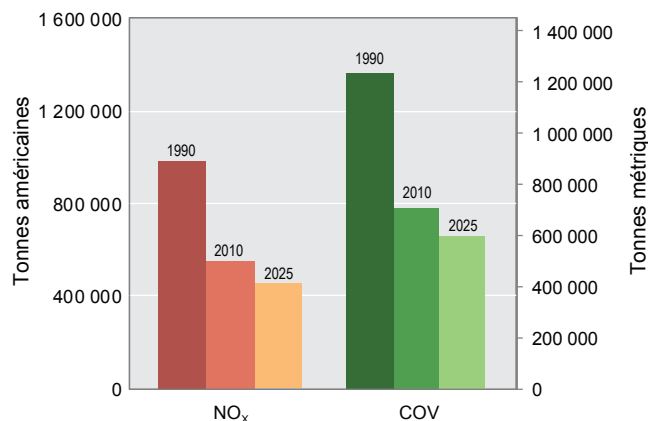
Source : Environnement Canada, 2012.

À l'aide des données sur les émissions à l'échelle nationale, les obligations précises en matière de réduction des émissions de COV et de NO<sub>x</sub> dans l'Annexe sur l'ozone ont laissé entendre une réduction annuelle des émissions de la zone de gestion des émissions de polluants de 43 % et le taux annuel d'émissions de COV dans la zone de gestion des émissions de polluants de 42 % en 2010 par rapport aux niveaux de 1990 (voir la figure 14). Le Canada a élaboré de nouvelles prévisions en matière d'émissions pour 2025 d'après les données

sur les émissions de 2009. Ces données tiennent compte des conséquences du récent ralentissement économique et des projections économiques. La figure 14 montre les réductions des émissions prévues pour 2025 au Canada.

Les émissions prévues sont fondées sur l'inventaire des émissions de 2009 et projetées dans l'avenir à l'aide du modèle énergieémissionséconomie d'Environnement Canada. D'après les émissions canadiennes prévues pour 2025, on estime que les émissions annuelles d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

**Figure 14. Prévisions des émissions canadiennes des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et des composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)**



Source : Environnement Canada, 2012.

dans la zone de gestion des émissions de polluants seront réduites de 53 % et que les émissions annuelles de composés organiques volatils seront réduites de 52 % d'ici 2025, par rapport aux niveaux de 1990.

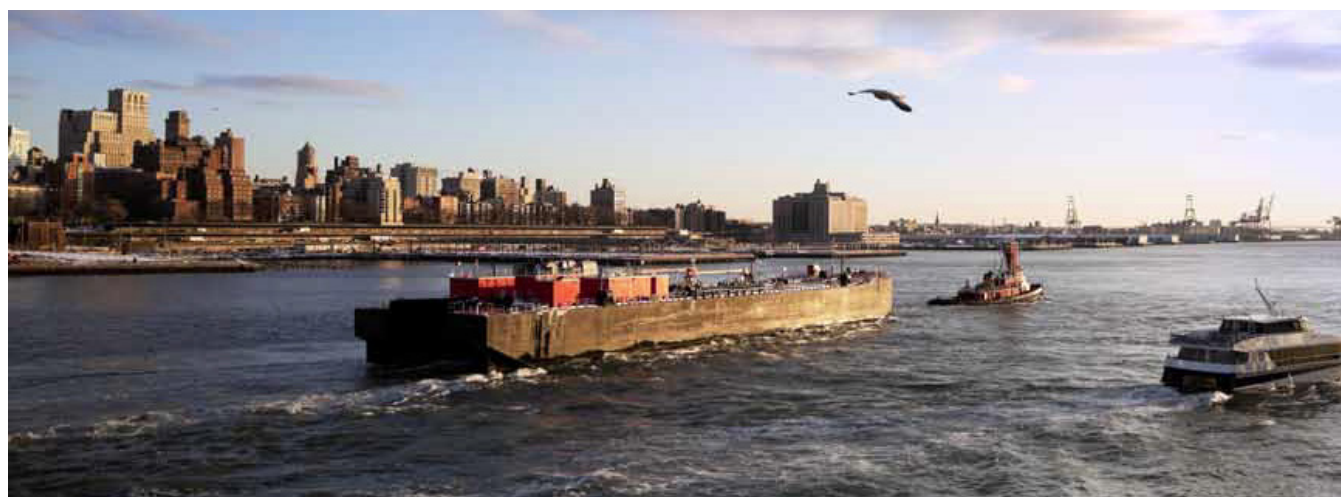
## ÉTATS-UNIS ★

### Réductions nationales

L'Environmental Protection Agency des États Unis et la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) travaillent ensemble à l'élaboration d'un programme national de réglementation harmonisée pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et améliorer l'économie de carburant des véhicules

légers. Le 1<sup>er</sup> avril 2010, les organismes ont décidé d'établir des normes pour les véhicules des années 2012 à 2016. Le 28 août 2012, ils ont également décidé d'établir des normes pour les véhicules des années 2017 à 2025 (les deux règlements se trouvent à l'adresse suivante : [epa.gov/otaq/climate/regs-light-duty.htm](http://epa.gov/otaq/climate/regs-light-duty.htm)). Le programme national combiné pour les véhicules à passager des années 2012 à 2025 devrait réduire la consommation de pétrole aux États-Unis par plus de 2 millions de barils par jour en 2025 et réduira de 6 milliards de tonnes métriques les gaz à effet de serre au cours de la durée de vie des véhicules vendus entre 2012 et 2025. L'Environmental Protection Agency des États-Unis et la National Highway Traffic Safety Administration ont également finalisé les normes sur les gaz à effet de serre provenant des véhicules lourds dans le cadre d'une décision conjointe en 2011 (qui se trouve à l'adresse suivante [epa.gov/otaq/climate/regs-heavy-duty.htm](http://epa.gov/otaq/climate/regs-heavy-duty.htm)) qui seront appliquées graduellement entre 2014 et 2018. En plus de réduire les émissions de gaz à effet de serre, ces normes permettront aussi de réduire les polluants courants dans l'atmosphère, dont les émissions d'oxydes d'azote et de substances toxiques.

Dans une autre mesure, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a mis au point de nouvelles normes rigoureuses pour les navires de haute mer (moteurs d'une capacité supérieure à 30 litres par cylindre) en 2009. Ces normes, qui seront progressivement mises en œuvre jusqu'en 2016, sont liées à la définition conjointe de zones de contrôle des émissions autour les côtes américaines



et canadiennes et des eaux intérieures comme les Grands Lacs. Ces normes imposeront des exigences strictes en matière d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) pour les navires en activité dans la zone de contrôle des émissions et réduiront grandement les matières particulaires, notamment en réduisant la teneur en soufre permise dans le carburant utilisé dans la zone de contrôle des émissions. Les émissions de  $\text{NO}_x$  devraient être réduites de 80 %, les émissions de  $\text{SO}_x$  de 95 %, et les émissions de matières particulaires de 85 % lorsque les exigences seront entièrement mises en œuvre.

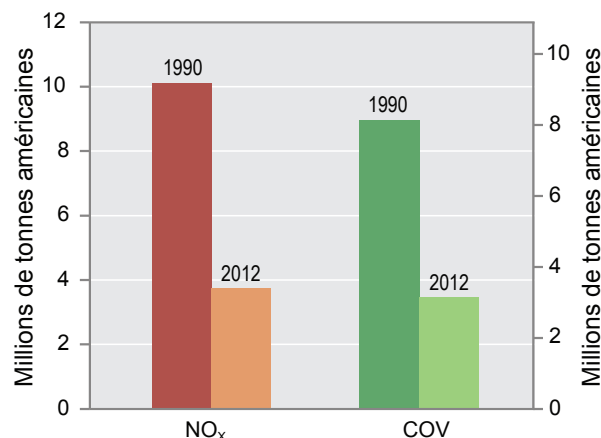
### Réductions propres à une zone

L'Environmental Protection Agency des États-Unis est en train de mettre en œuvre des mesures de contrôle des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et des composés organiques volatils (COV) dans des zones précises, comme l'exigent les dispositions applicables du Programme sur la qualité de l'air. Les mesures comprennent des technologies de contrôle disponibles raisonnables pour les oxydes d'azote et les composés organiques volatils, 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 du bois, l'inspection et l'entretien des véhicules, l'essence reformulée, les fours à ciment, les moteurs à combustion interne, les grandes chaudières indépendantes et les turbines à gaz, les chaudières alimentées aux combustibles fossiles, et d'autres mesures nécessaires pour satisfaire aux normes nationales américaines de qualité de l'air ambiant (NAAQS).

### Réductions quantitatives des émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de composés organiques volatils (COV)

Dans l'Annexe sur l'ozone, les États-Unis ont donné des estimations des réductions d'émissions de  $\text{NO}_x$  et de COV associées à l'application de stratégies

**Figure 15. Prévisions des émissions américaines d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et des composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

de contrôle définies dans les parties III B et IV de l'Annexe. L'Environmental Protection Agency des États-Unis a mis à jour les estimations des tendances en utilisant des données plus récentes sur les tendances nationales disponibles en 2012.

Les obligations spécifiques en matière de réduction des émissions (voir la Figure 15) prévoient maintenant de réduire les émissions annuelles d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) de 63 % dans la zone de gestion des émissions de polluants (par rapport au taux global prévu de réduction des émissions de 43 %) et les émissions de composés organiques volatils de 61 % dans la zone de gestion des émissions de polluants (par rapport à la valeur globale prévue de 36 %) d'ici 2012, comparativement aux niveaux de 1990. L'estimation de 2012 aux États-Unis est fondée sur les prévisions d'émissions pour les sources mobiles sur route et hors route, si les émissions des autres secteurs restent à un niveau constant à compter de 2008 et si celles des services d'électricité restent constantes à compter de 2011.

## ENGAGEMENT CONJOINT

### Déclaration des émissions dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP)

Fournir des renseignements sur toutes les émissions anthropiques d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et toutes les émissions anthropiques et biogéniques de composés organiques volatils (COV) dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) au cours d'une année précédant de deux ans au plus l'année du rapport d'étape biennal, y compris :

- les estimations annuelles pendant la saison d'ozone (du 1<sup>er</sup> mai au 30 septembre) pour les émissions de COV et de  $\text{NO}_x$  provenant des secteurs décrits dans la partie V à la section A de l'Annexe sur l'ozone;
- les tendances quinquennales des émissions de  $\text{NO}_x$  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. L'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) du Canada fournit un inventaire exhaustif des émissions de certains polluants comme les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), les composés organiques volatils (COV), le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), les matières particulaires totales, les grosses particules ( $\text{MP}_{10}$ ), les particules fines ( $\text{MP}_{2,5}$ ), 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 8 700 installations;
- les estimations des émissions regroupées pour diverses sources telles que les véhicules automobiles, le chauffage résidentiel, les feux de forêt et les activités agricoles.

L'information déclarée par les installations sont accessibles au public sur le site Web d'Environnement Canada à [www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=B85A1846-1](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 2010 a été achevée au début de l'année 2012, et les données sur les émissions ont été incluses dans le rapport d'étape de 2012. Les sommaires canadiens sur les émissions accessibles sur le site Web d'Environnement Canada à [www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=F98AFAE7-1](http://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 2009 et 2010 sont désormais 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'Environmental Protection Agency élabore l'inventaire national des émissions à titre d'inventaire exhaustif couvrant 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 [epa.gov/ttnchie1/trends/](http://epa.gov/ttnchie1/trends/)). L'inventaire comprend à la fois des polluants courants et des polluants atmosphériques dangereux. La réglementation américaine exige que les États déclarent les émissions de polluants courants provenant de sources ponctuelles importantes 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 2008 constitue la plus récente compilation nationale complète de sources d'émissions établie à partir de données d'organismes fédéraux, locaux et autochtones et de renseignements sur les émissions provenant de programmes de l'Environmental Protection Agency, y compris l'inventaire des rejets toxiques des États-Unis (Toxics Release Inventory) ([epa.gov/tri/](http://epa.gov/tri/)), les programmes d'échange de droits d'émissions, comme le programme de lutte contre les pluies acides (Acid Rain Program) ([www.epa.gov/airmarkt/quarterlytracking.html](http://www.epa.gov/airmarkt/quarterlytracking.html)) et ([ampd.epa.gov/ampd](http://ampd.epa.gov/ampd)), et des données recueillies dans le cadre de l'élaboration de règlements par l'Environmental Protection Agency afin de réduire les émissions de substances toxiques dans l'atmosphère. Le prochain inventaire national des émissions pour 2011 devrait être publié au milieu de l'année 2013.

Le tableau 3 montre les émissions préliminaires américaines et canadiennes dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP). Il est à noter que les émissions biogéniques canadiennes de 2010 ne sont actuellement pas disponibles. La plupart des estimations annuelles des émissions biogéniques de composés organiques volatils surviennent durant la saison d'ozone. Pour les émissions américaines de 2010, les émissions de l'année 2008 sont utilisées en tant que substitut, car les données à l'échelle des États ne sont pas facilement disponibles. Les estimations durant la saison d'ozone sont estimées comme une fraction sur cinq mois des émissions totales annuelles. Les figures 16 et 17 montrent les tendances dans ces zones entre 1990 et 2010. La tendance dans la zone de gestion des émissions de polluants des États est semblable à la tendance

nationale. La plupart des réductions d'émissions de  $\text{NO}_x$  viennent de sources mobiles de transport routier et de production d'électricité. La baisse importante dans les unités de production d'électricité en 2008 peut démontrer l'effet du programme de la Clean Air Interstate rule commencé en 2009 concernant le  $\text{NO}_x$  durant la saison de l'ozone.

Au cours de cette même période, les réductions des émissions de composés organiques volatils proviennent principalement de sources mobiles routières et non routières et de l'utilisation de solvants. Les émissions de composés organiques volatils provenant des sources de combustion de carburant non industrielles ont augmenté après 1998; elles ont ensuite connu une tendance à la baisse en 2000, puis une hausse importante en 2001. Cette hausse générale de 2001 à 2002 est en partie due à l'amélioration des méthodes de caractérisation des émissions pour les sources non industrielles de combustion de carburant (p. ex. les sources commerciales et institutionnelles, comme les immeubles de bureaux, les écoles et les hôpitaux). On note également des changements liés aux émissions de composés organiques volatils en 2005, notamment lorsqu'on compare ces dernières au rapport de 2010; ce changement est dû à une correction des taux d'émissions de composés organiques volatils pour la combustion résidentielle de bois et à une exclusion plus complète des données sur les feux de forêt.

La figure 18 et la figure 19 montrent les tendances des émissions canadiennes de  $\text{NO}_x$  et de zones de gestion des émissions de polluants de composés organiques volatils de 1990 à 2010. Pour le  $\text{NO}_x$ , la plupart des réductions proviennent des sources mobiles routières et de la production d'énergie électrique, avec une hausse de la combustion non industrielle et d'autres sources anthropiques. Des réductions et des hausses similaires ont été constatées relativement aux émissions de composés organiques volatils (COV). Les réductions des émissions de COV provenaient principalement des sources mobiles routières, des sources de production d'électricité, des sources industrielles et d'utilisation de solvants, avec une légère augmentation de la combustion non industrielle.

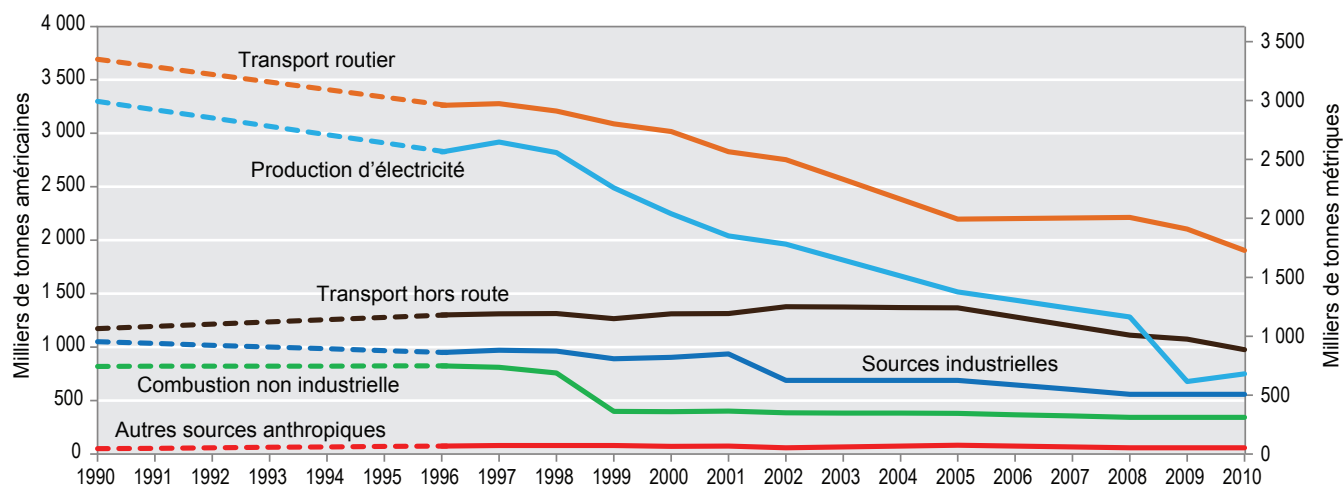
Tableau 3. Émissions dans la zone de gestion des émissions de polluants (2010)

Catégorie d'émissions		Année 2010				Saison d'ozone 2010			
		NO <sub>x</sub>		COV		NO <sub>x</sub>		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
Zone de gestion des émissions de polluants au Canada : émissions durant l'année et la saison d'ozone	Sources industrielles	74	67	83	75	32	29	44	40
	Combustion de carburant non industrielle	47	43	100	91	24	22	32	29
	Production d'électricité	27	25	0	0	14	13	0	0
	Transport routier	168	152	88	80	75	69	38	34
	Transport hors route	232	211	156	142	113	102	75	68
	Utilisation de solvants	0	0	261	237	0	0	112	102
	Autres sources anthropiques	6	5	97	88	3	3	41	38
	Incendies de forêt	0	0	0	0	0	0	0	0
	Émissions biogéniques	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>TOTAUX</b>	<b>554</b>	<b>504</b>	<b>784</b>	<b>713</b>	<b>262</b>	<b>238</b>	<b>342</b>	<b>311</b>
	<b>TOTAUX sans incendies de forêt et émissions biogéniques</b>	<b>554</b>	<b>504</b>	<b>784</b>	<b>713</b>	<b>262</b>	<b>238</b>	<b>342</b>	<b>311</b>
États des États-Unis dans la zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) : émissions durant l'année et la saison d'ozone	Sources industrielles	559	507	182	165	233	211	76	69
	Combustion de carburant non industrielle	344	312	194	176	143	130	81	73
	Production d'électricité	1 281	1 162	15	13	534	485	6	6
	Transport routier	2 212	2 007	977	886	923	837	407	369
	Transport hors route	1 113	1 009	1 020	925	464	421	425	386
	Utilisation de solvants	0	0	1 282	1 163	0	0	534	485
	Autres sources anthropiques	60	54	462	419	25	23	193	175
	Incendies de forêt*	1	1	23	21				
	Émissions biogéniques*	150	136	3 817	3 463				
	<b>TOTAUX</b>	<b>5 720</b>	<b>5 190</b>	<b>7 971</b>	<b>7 231</b>	<b>2 322</b>	<b>2 107</b>	<b>1 723</b>	<b>1 563</b>
	<b>TOTAUX sans incendies de forêt et émissions biogéniques</b>	<b>5 569</b>	<b>5 053</b>	<b>4 131</b>	<b>3 748</b>	<b>2 322</b>	<b>2 107</b>	<b>1 723</b>	<b>1 563</b>

Note : Les tonnes américaines et tonnes métriques sont arrondies au millier le plus près. Les totaux dans des rangées ne sont peut-être pas égaux à la somme des colonnes individuelles.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

**Figure 16. Tendances des émissions américaines d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants (de 1990 à 2010)**

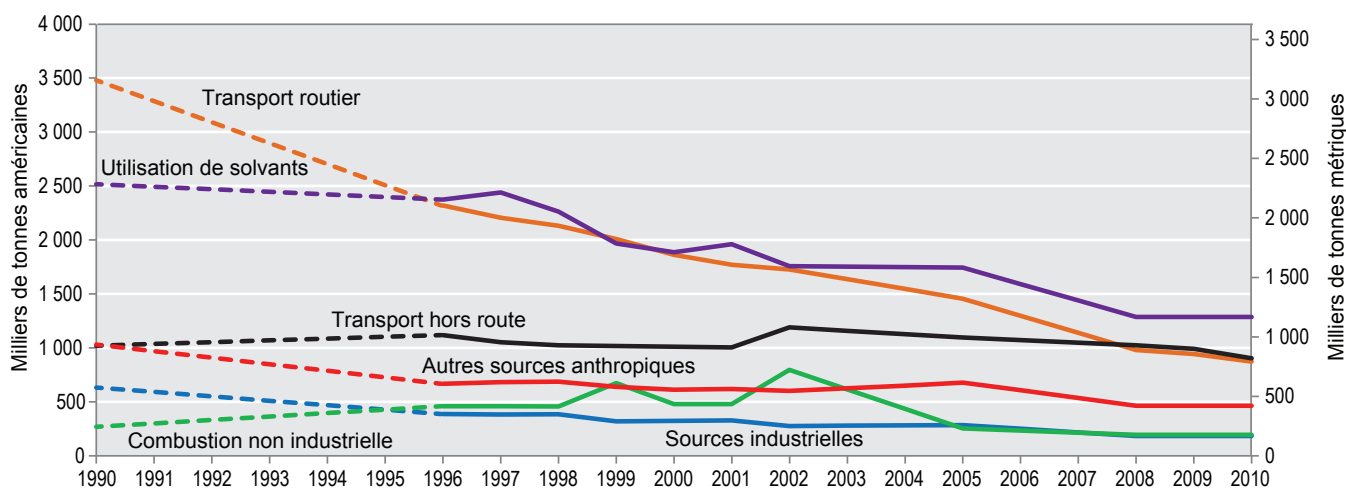


Note :

- Les échelles utilisées pour afficher les émissions américaines et canadiennes dans ces figures sont très différentes.
- La ligne pointillée indique que les données ne sont pas disponibles.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

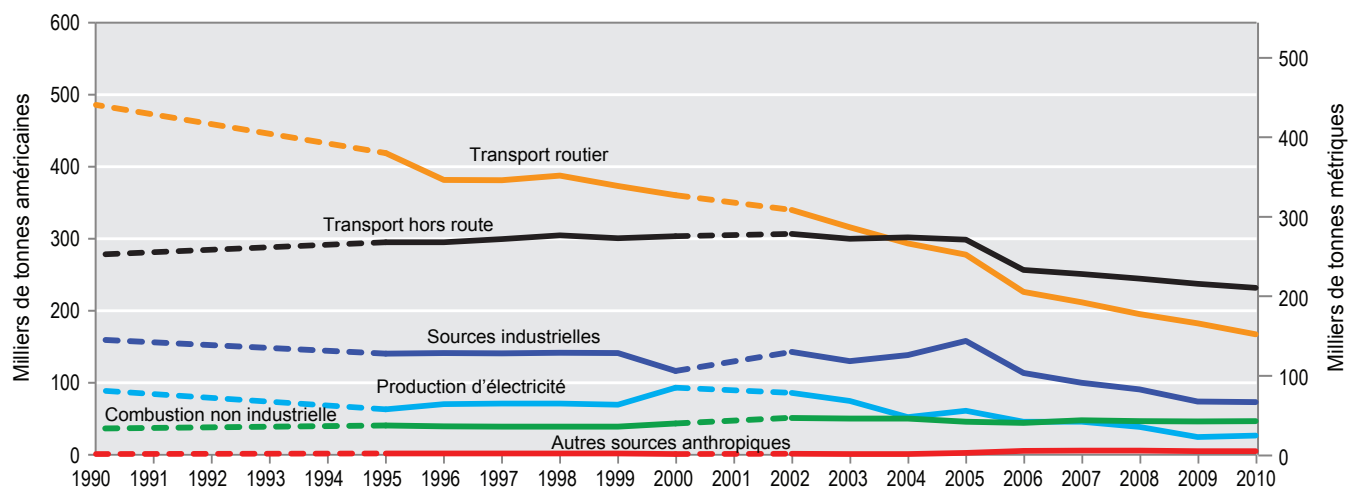
**Figure 17. Tendances américaines des émissions des composés organiques volatils dans les États de la zone de gestion des émissions de polluants par (ZGEP) (de 1990 à 2010)**



Remarque : La ligne pointillée indique que les données ne sont pas disponibles.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

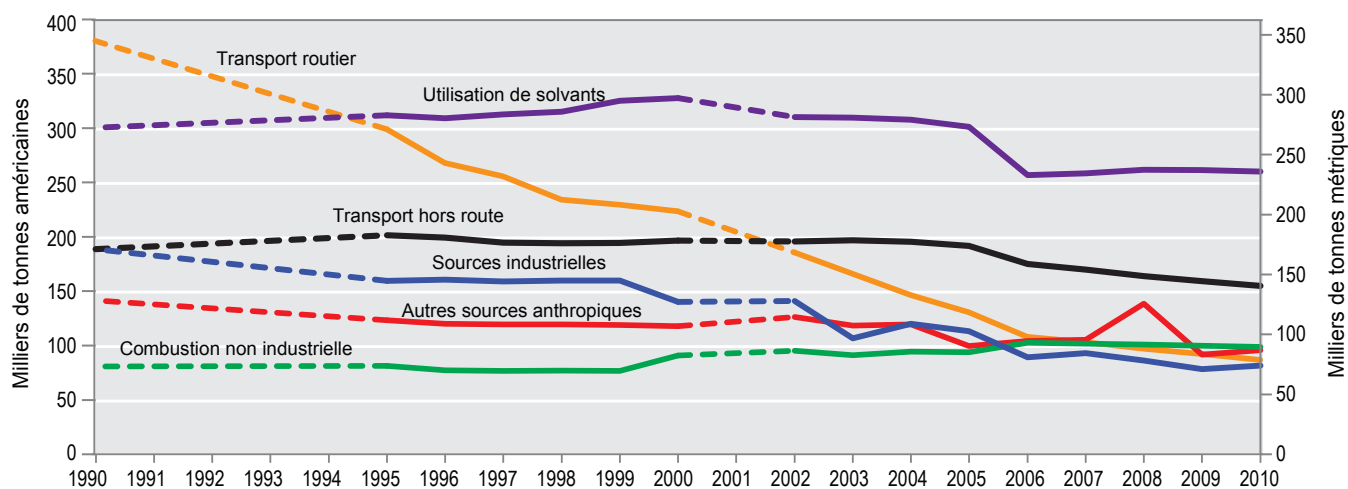
**Figure 18. Tendances des émissions canadiennes d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) dans la zone de gestion des émissions de polluants (de 1990 à 2010)**



Remarque : La ligne pointillée indique que les données ne sont pas disponibles.

Source : Environnement Canada, 2012.

**Figure 19. Tendances des émissions canadiennes de composés organiques volatils dans la zone de gestion des émissions de polluants (de 1990 à 2010)**



Remarque : La ligne pointillée indique que les données ne sont pas disponibles.

Source : Environnement Canada, 2012.

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

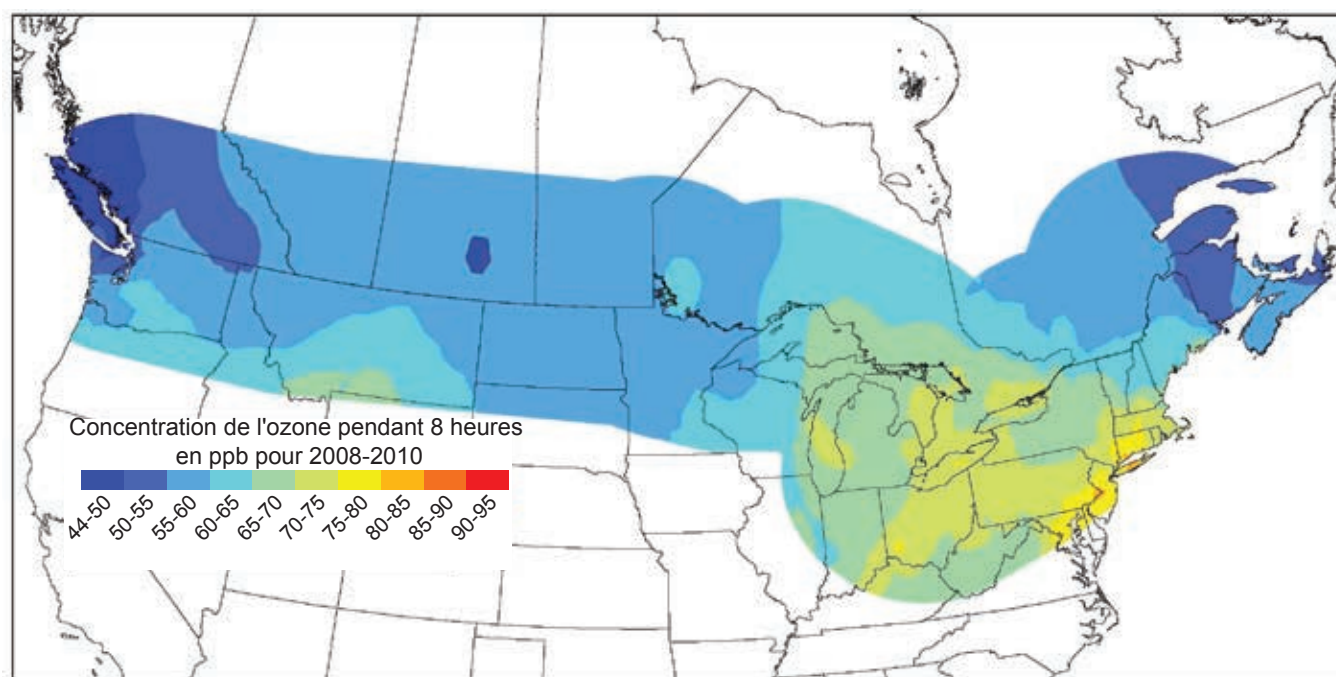
Les États-Unis et le Canada ont des réseaux étendus de surveillance de l'ozone troposphérique et de ses précurseurs. Les deux gouvernements préparent des rapports de routine résumant les niveaux et les tendances. Le dernier ensemble de données à qualité éprouvée des deux pays date de 2010.

## Niveaux ambiants de l'ozone dans la région frontalière

La figure 20 illustre des conditions d'ozone dans la région frontalière dans le cadre des mesures des normes nationales. La période de référence va de 2008 à 2010. Seules des 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 20 montre que des niveaux d'ozone plus élevés apparaissent 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 niveaux sont plus élevés 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 concentration annuelle la plus élevée pendant huit heures, en parties par milliard (ppb) par concentration de volume, soit fondée sur 75 % ou plus de toutes les valeurs journalières possibles durant les saisons de surveillance de l'ozone troposphérique désignées par l'Environmental Protection Agency des États-Unis.

**Figure 20. Concentrations d'ozone le long de la frontière entre les États-Unis et le Canada (moyenne sur trois ans de la quatrième concentration annuelle la plus élevée sur une période de huit heures) de 2008 à 2010**



Note : Les données en courbes de niveau sont les moyennes de 2008 à 2010 des quatrièmes concentrations annuelles les plus élevées, où la valeur quotidienne est la plus forte moyenne mobile pendant huit heures 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 d'Environnement Canada, 2010 ([www.ec.gc.ca/rnsps-naps/default.asp?lang=Fr&n=6553D03F-1](http://www.ec.gc.ca/rnsps-naps/default.asp?lang=Fr&n=6553D03F-1)); magasin de données du système de qualité de l'air de l'Environmental Protection Agency des États-Unis ([www.epa.gov/airdata/](http://www.epa.gov/airdata/)).

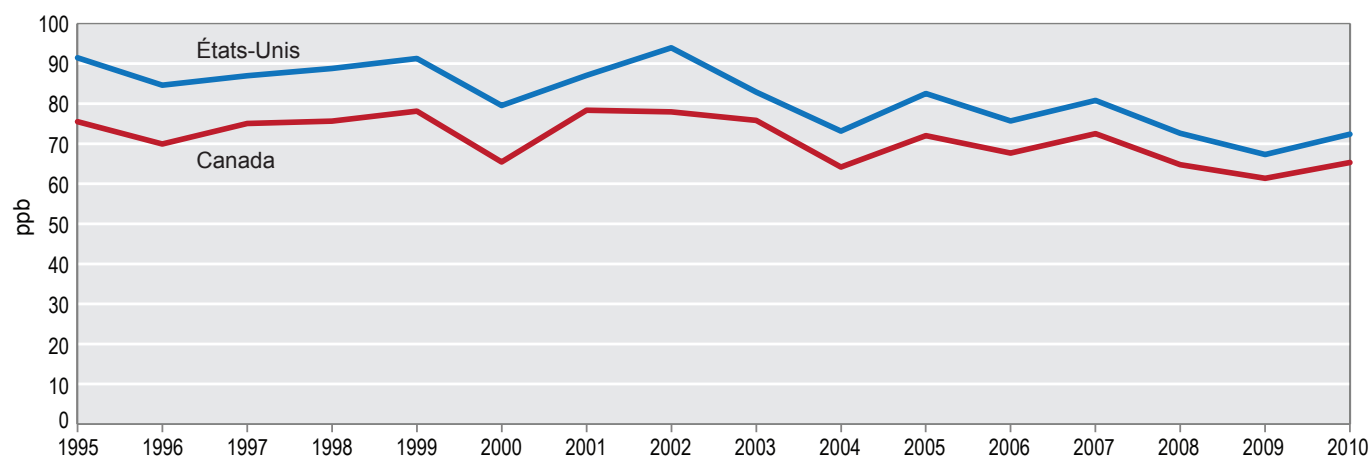
## Concentrations ambiantes d'ozone, d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de composés organiques volatils (COV)

Des niveaux d'ozone annuels au cours de la période de 1995 à 2010 sont présentés à la figure 21, sur la base de données de 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 niveaux d'ozone ont diminué au cours de cette période avec un déclin notable depuis 2002.



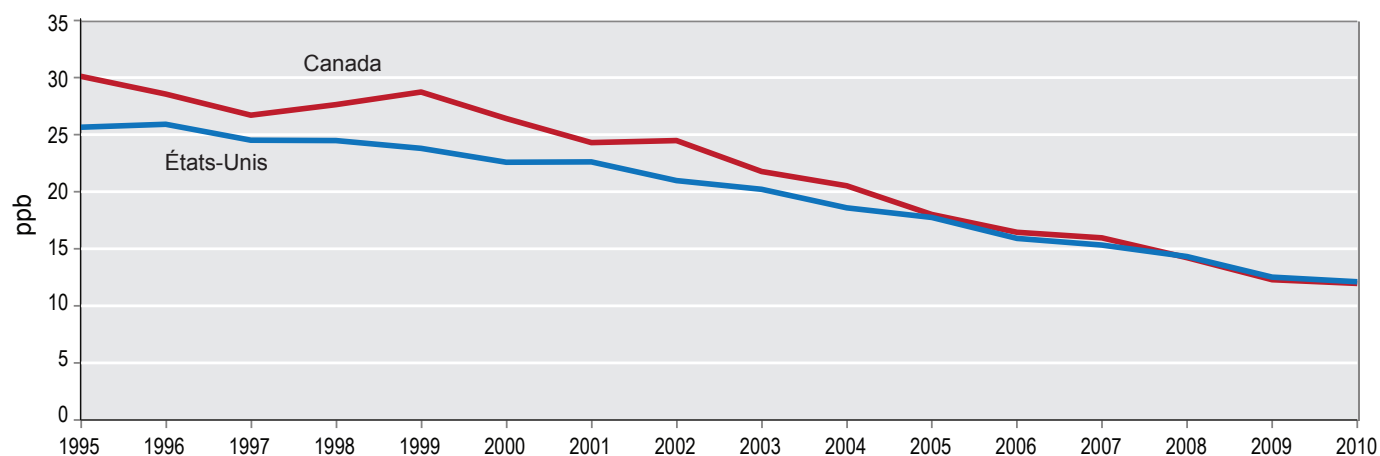
Les niveaux d'ozone plus bas présentés pour 2004 et 2009 sont dus, en partie, aux étés frais et pluvieux dans l'est de l'Amérique du Nord. On note également une tendance régionale complexe dans les variations des niveaux d'ozone, qui n'est pas évidente sur le graphique présenté à la figure 21. La figure 22 et la figure 23 indiquent la moyenne des niveaux d'ozone des précurseurs comme les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et les composés organiques volatils à l'est des États-Unis et du

**Figure 21. Moyenne sur trois ans de la quatrième concentration annuelle la plus élevée sur une période de huit heures pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada (1995 à 2010)**



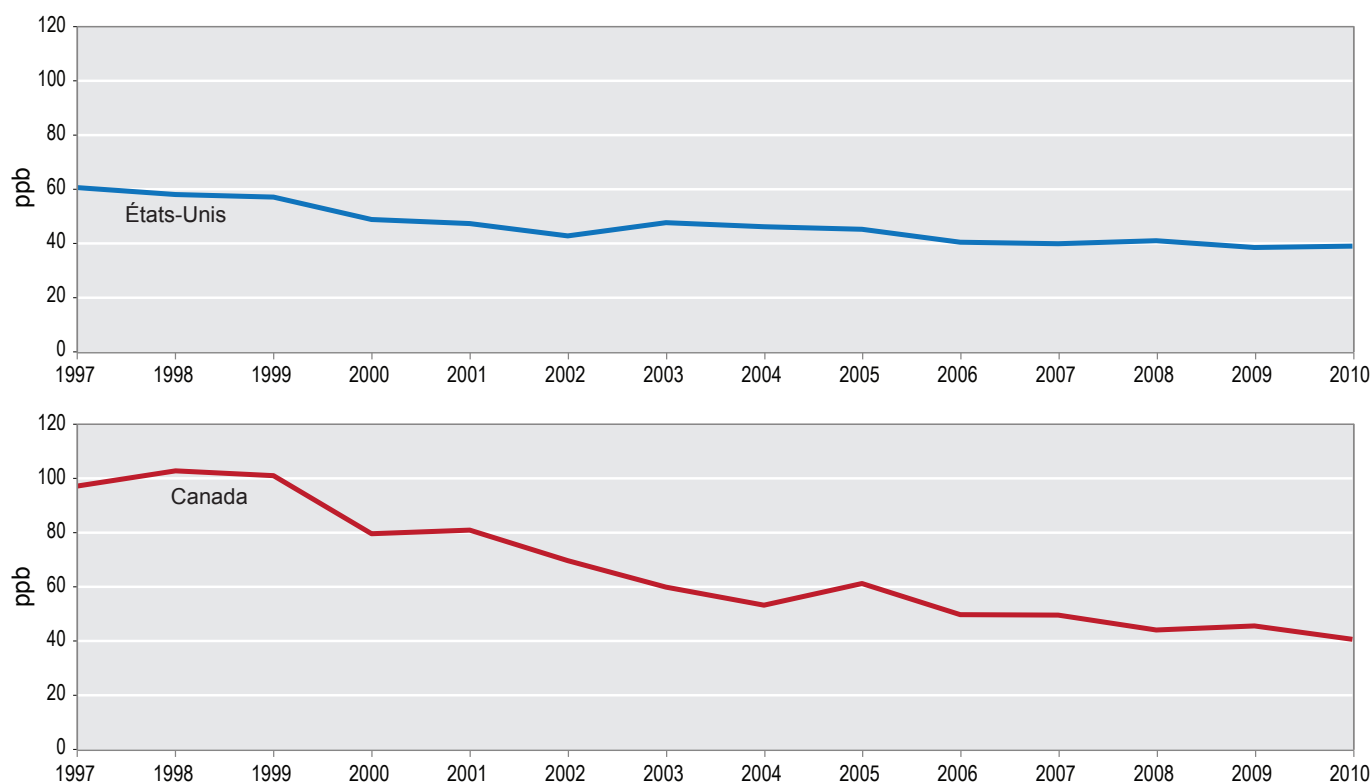
Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

**Figure 22. Moyenne des concentrations d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) pendant une période d'un an durant la saison d'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada (de 1995-2010)**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

**Figure 23. Moyenne des concentrations de composés organiques volatils pendant une période de 24 heures durant la saison d'ozone (de mai à septembre) pour les sites situés à moins de 500 km de la frontière entre les États-Unis et le Canada (de 1997 à 2010)**



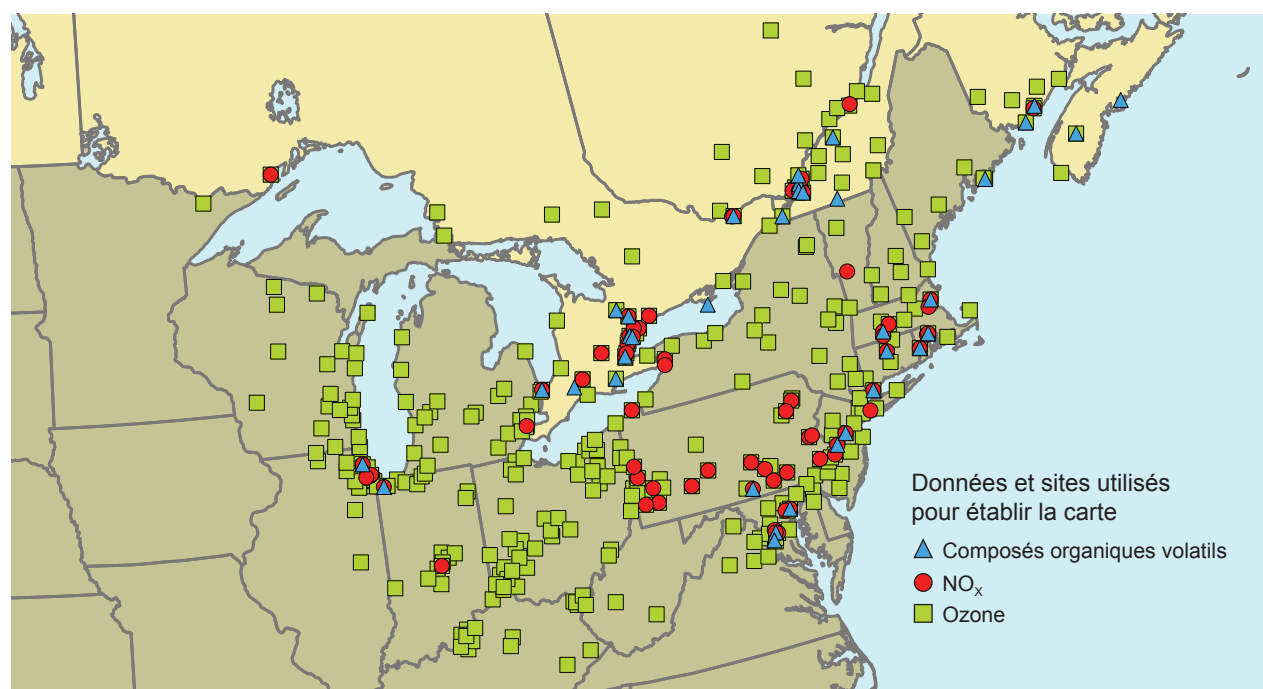
Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

Canada. Ces mesures représentent l'information provenant d'un réseau de sites de surveillance plus limité que d'habitude pour l'ozone. La figure 24 montre le réseau de sites de surveillance qui est en fait utilisé pour créer les graphiques de tendances présentés dans la figure 21 et la figure 23. Les données de la figure 22 et la figure 23 représentent des mesures pour la saison d'ozone (c.-à-d. de mai à septembre). Bien que les concentrations d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de composés organiques volatils (COV) aient fluctué au cours des dernières années car les concentrations de composés organiques volatils sont influencées par la température, ces fluctuations sont probablement dues à des conditions météorologiques variables. Dans l'ensemble, les données indiquent une tendance à la baisse des concentrations ambiantes de  $\text{NO}_x$  et de COV. Le peu de correspondance entre les tendances des concentrations d'ozone composite et de précurseurs pourraient refléter la complexité

régionale du problème de même que les limites du réseau. Remarquez que les tendances des concentrations de  $\text{NO}_x$  et de composés organiques volatils illustrées dans les figures 22 et 23 se fondent sur un nombre limité de sites de surveillance américains et canadiens avec une disponibilité suffisante de données à long terme. Par conséquent, les tendances dans les figures 22 et 23 peuvent refléter des valeurs légèrement différentes que les versions précédentes du Rapport d'étape.

Récemment aux États-Unis, on a beaucoup étudié la relation entre les réductions d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et les concentrations ambiantes d'ozone observées dans la zone de gestion des émissions de polluants. En règle générale, il existe une forte corrélation entre les zones affichant les plus fortes réductions d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et les sites de surveillance en aval qui mesurent les plus importantes améliorations relatives à l'ozone.

**Figure 24. Réseau de sites de surveillance utilisés pour créer des graphiques pour les concentrations ambiantes d'ozone, d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et de composés organiques volatils**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

De 2008 à 2010, les réductions d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) provenant de centrales électriques durant la saison d'ozone dans le cadre de l'appel du Plan étatique de mise en œuvre (SIP)  $\text{NO}_x$ , du programme de lutte contre les pluies acides (Acid Rain Program) et du programme de la Clean Air Interstate Rule ont continué à contribuer à des améliorations régionales importantes dans les concentrations ambiantes de nitrate total ( $\text{NO}_3$ ) et d'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ). Par exemple, la moyenne annuelle des concentrations ambiantes de nitrate total pour la période allant de 2008 à 2010 dans la région du centre du littoral atlantique était de 45 % inférieure à la concentration moyenne annuelle de 1989 à 1991. Ces améliorations peuvent être en partie attribuables aux contrôles supplémentaires

d'oxydes d'azote mis en place à des fins de conformité avec l'appel du Plan étatique de mise en œuvre (SIP)  $\text{NO}_x$  et le programme de la Clean Air Interstate Rule. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les changements dans les concentrations d'ozone avant et après la mise en œuvre du programme d'échange de droits d'émission des oxydes d'azote et du programme de la Clean Air Interstate Rule ainsi qu'une comparaison entre les tendances régionales et géographiques des niveaux d'ozone et les changements dans les conditions météorologiques (comme la température) et les émissions de  $\text{NO}_x$  issues de sources visées par le programme de la Clean Air Interstate Rule, veuillez consulter la page Web [epa.gov/airmarkets/progress/ARPCAIR10\\_02.html](http://epa.gov/airmarkets/progress/ARPCAIR10_02.html).



## SECTION 2

# Coopération et recherche scientifiques et techniques

### EFFORTS CONJOINTS

## Inventaires et tendances des émissions

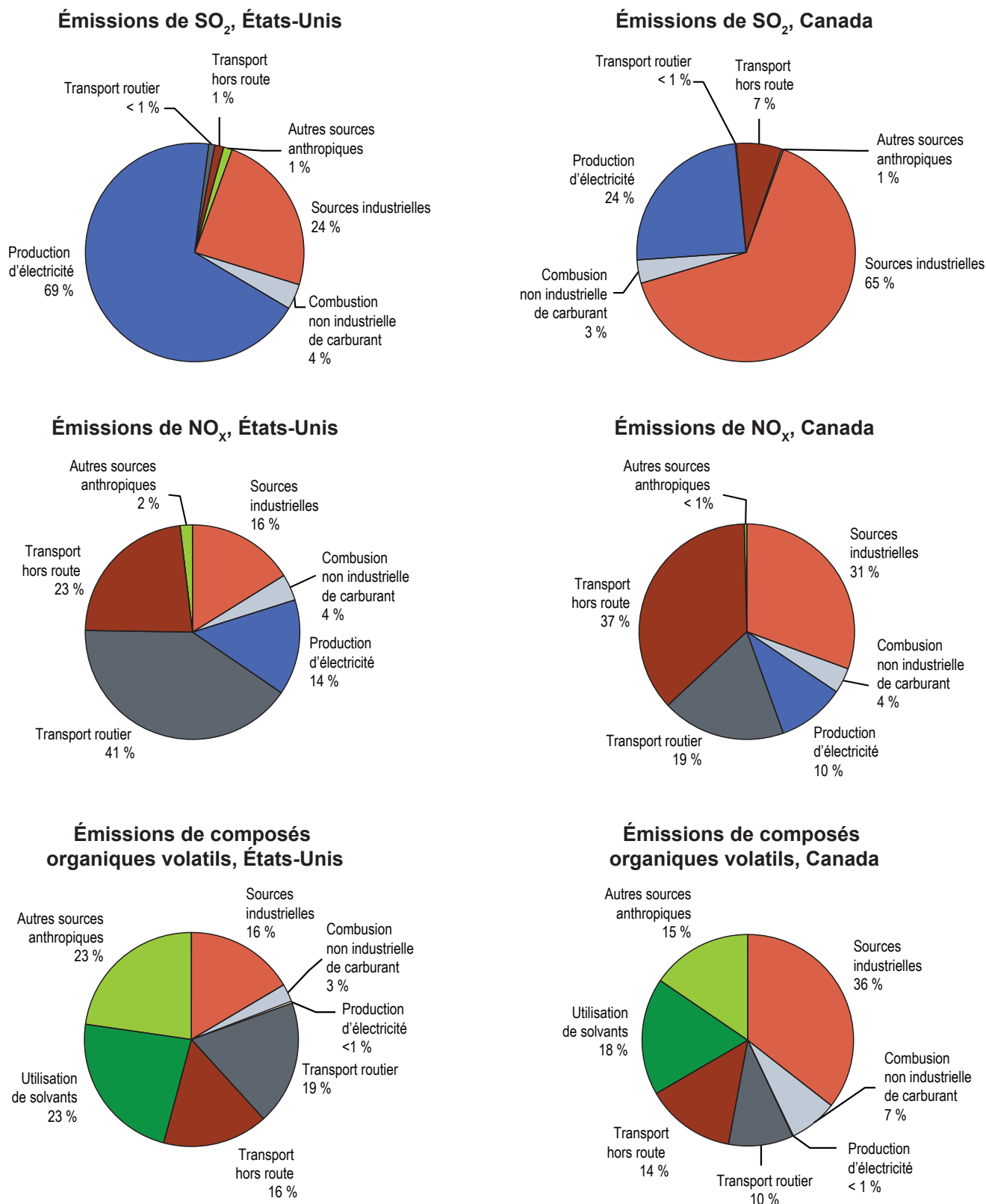
Les États-Unis et le Canada ont mis à jour et amélioré leurs inventaires d'émissions et leurs prévisions sur les grosses particules ( $MP_{10}$ ), les particules fines ( $MP_{2,5}$ ), les composés organiques volatils (COV), les oxydes d'azote ( $NO_x$ ), et le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) pour refléter les derniers renseignements disponibles. Ces inventaires sont également utilisés dans les modèles de qualité de l'air du Canada et des États-Unis afin de faciliter l'évaluation technique des problèmes de qualité de l'air et l'élaboration de stratégies de gestion de la qualité de l'air. Aux États-Unis, les plus récentes données d'inventaire complètes sur les émissions sont pour l'année 2008. Les données sur les émissions de 2010 dans la présente section du rapport d'étape de 2012 sont estimées sur la base des données d'inventaire de 2008, des données d'inventaire prévues pour 2012 pour les secteurs sources mobiles, des données déclarées en 2010 pour les unités de production d'électricité, et du maintien de la constance des émissions de 2008 pour d'autres secteurs. L'inventaire des émissions de 2008 et les données des tendances d'émissions de 2010 sont accessibles sur la page Web [www.epa.gov/ttn/chief/eiinformation.html](http://www.epa.gov/ttn/chief/eiinformation.html). L'inventaire des émissions prévues pour 2012 a été utilisé par l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour l'élaboration de ses règlements et est un produit de la plateforme de modélisation basée sur des données de 2005 décrite à la page Web [www.epa.gov/ttn/chief/emch/index.html](http://www.epa.gov/ttn/chief/emch/index.html). Pour le Canada, l'inventaire des émissions de 2010 a été élaboré à l'aide des dernières méthodes d'estimation

des émissions et des statistiques et comprend des données sur des émissions de polluants déclarées par plus de 8 700 installations qui sont visées par l'Inventaire national des rejets de polluants pour 2010. Les inventaires canadiens sont accessibles sur le site Web [www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=0EC58C98-1](http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=0EC58C98-1).

La figure 25 montre la distribution des émissions par catégorie de sources pour le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ), les oxydes d'azote ( $NO_x$ ) et les composés organiques volatils. Les observations suivantes peuvent être faites à partir de cette figure :

- Les émissions de dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) aux États-Unis proviennent principalement de la combustion au charbon dans le secteur de l'énergie électrique et les chaudières industrielles.
- Les émissions canadiennes de dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) proviennent principalement de l'industrie de la fusion et de l'affinage de métaux non ferreux, de l'industrie pétrolière en amont, et des services publics de production d'électricité. La contribution relative des services publics de production d'électricité est inférieure au Canada en raison de l'importante capacité hydroélectrique et nucléaire en place et les différences dans la population et la demande.
- La répartition des oxydes d'azote ( $NO_x$ ) dans les deux pays est similaire; les véhicules routiers et non routiers sont la source de la plus grande partie des émissions.

Les émissions de composés organiques volatils présentent les profils d'émissions les plus diversifiés dans chaque pays. La différence la plus importante est que la plupart des composés organiques

**Figure 25. Émissions américaines et canadiennes par secteur pour les polluants sélectionnés (2010)**

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

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

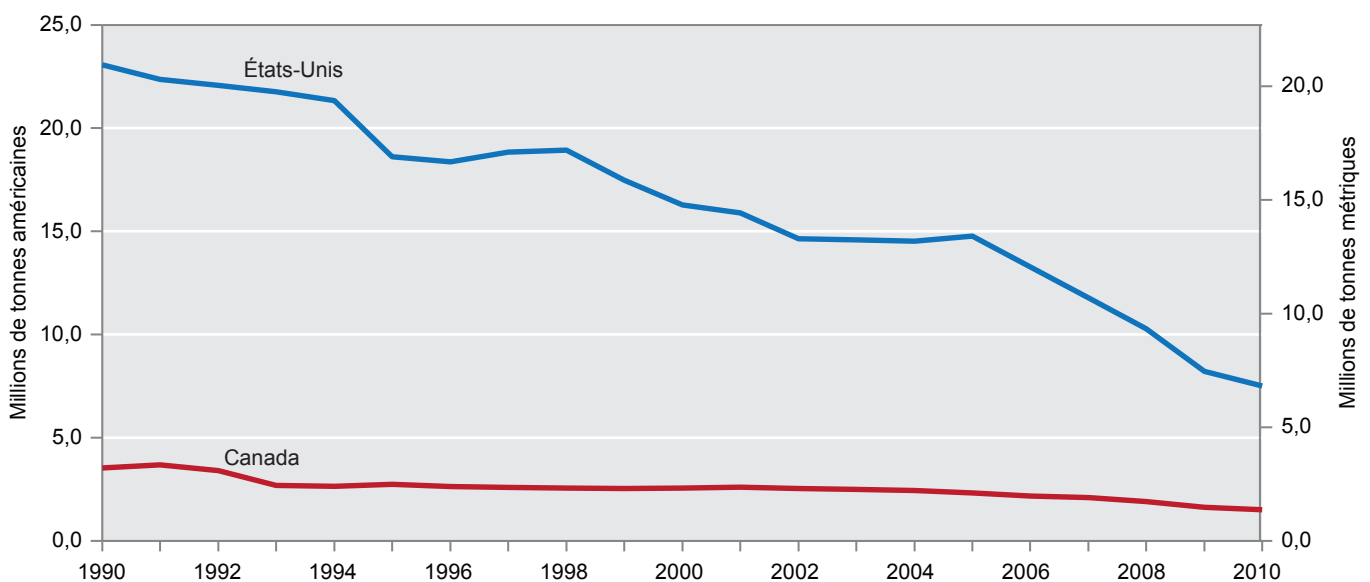
volatils (36 %) au Canada proviennent du secteur industriel. C'est le résultat de la contribution proportionnellement plus élevée de la production de pétrole et de gaz au Canada. Aux États-Unis, l'utilisation de solvants (23 %) et d'autres sources anthropiques (23 %), par exemple, les déchets du bétail et le brûlage dans les champs, les brûlages dirigés ainsi que le stockage et le transport du pétrole, contribuent au plus grand pourcentage de composés organiques volatils.

La figure 26, figure 27, et la figure 28 pour le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) et les composés organiques volatils, respectivement, montrent des émissions de 1990 à 2010. Les deux pays ont connu des réductions importantes d'émissions de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ). Aux États-Unis, on note une tendance globale de réduction des émissions de dioxyde de et d'oxydes d'azote. Les principales réductions d'émissions de  $\text{SO}_2$  provenaient de sources de production d'électricité ainsi que de sources de combustion industrielle et commerciale de carburant. Pour les oxydes d'azote, les réductions étaient liées à des sources mobiles routières et non routières et à d'autres sources de combustion industrielle de carburant. Pour les composés organiques

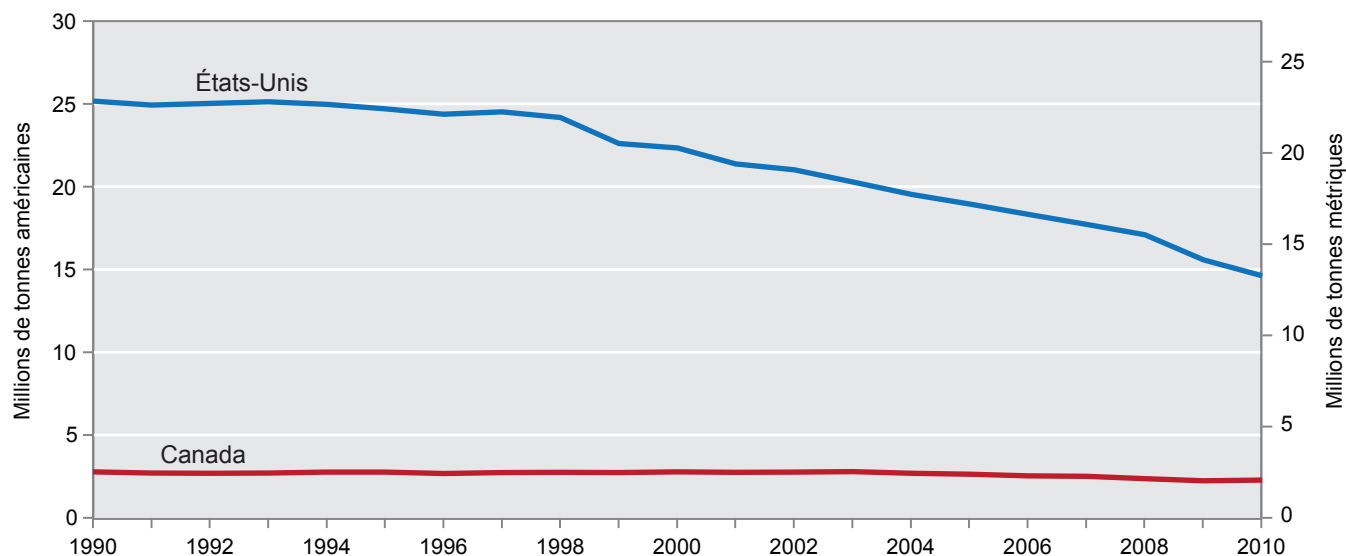
volatils, les réductions les plus importantes étaient surtout dues aux sources mobiles routières et non routières, l'utilisation de solvants, et le stockage et le transport de pétrole. Comme il a été mentionné précédemment, l'augmentation des émissions de composés organiques volatils autour de 2002 étaient dus à de meilleures méthodes de caractérisation pour les sources mobiles non routières, à la combustion résidentielle de combustibles ainsi qu'à une caractérisation et à une exclusion plus complètes des incendies de forêt pour représenter les sources anthropiques uniquement.

Au Canada, les réductions des émissions de dioxyde de soufre étaient liées au secteur de la fusion et de l'affinage des métaux non ferreux et les installations de production d'énergie électrique. Pour les oxydes d'azote, les réductions étaient liées aux sources mobiles routières, aux installations de production d'énergie électrique, ainsi que l'industrie de l'exploitation minière et les carrières. Les réductions de composés organiques volatils 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.

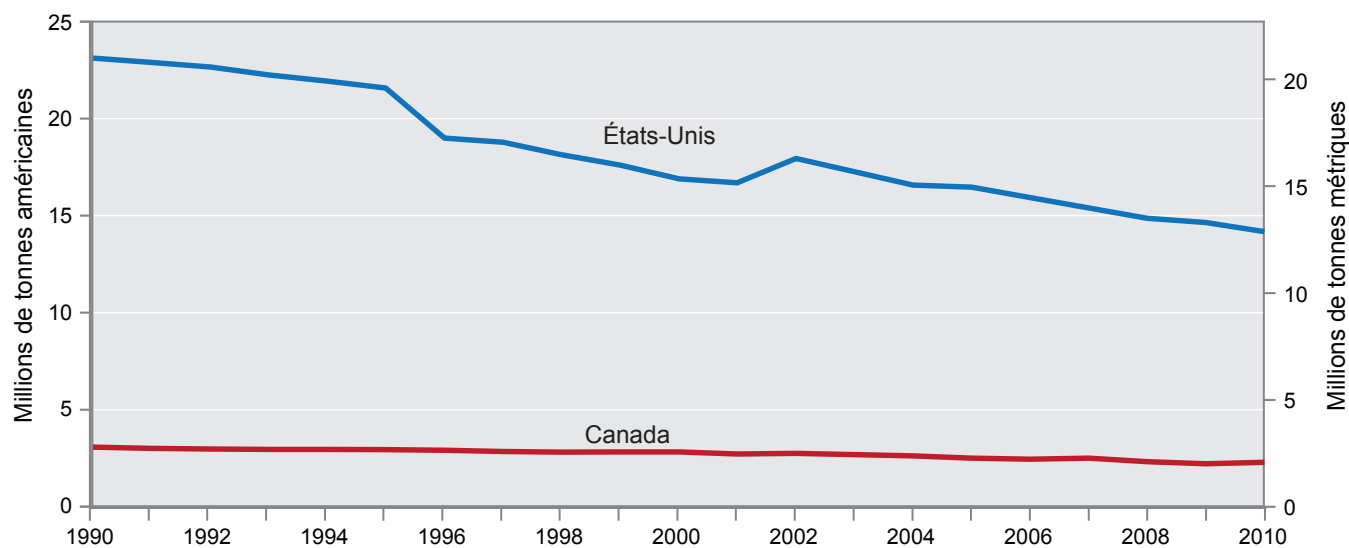
**Figure 26. Émissions de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) aux États-Unis et au Canada provenant de toutes sources confondues (de 1990 à 2010)**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

**Figure 27. Émissions nationales de NO<sub>x</sub> aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, 1990-2010**

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

**Figure 28. Émissions nationales de composés organiques volatils aux États-Unis et au Canada, toutes sources confondues, 1990-2010**

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis et Environnement Canada, 2012.

## Qualité de l'air – Rapport et cartographie

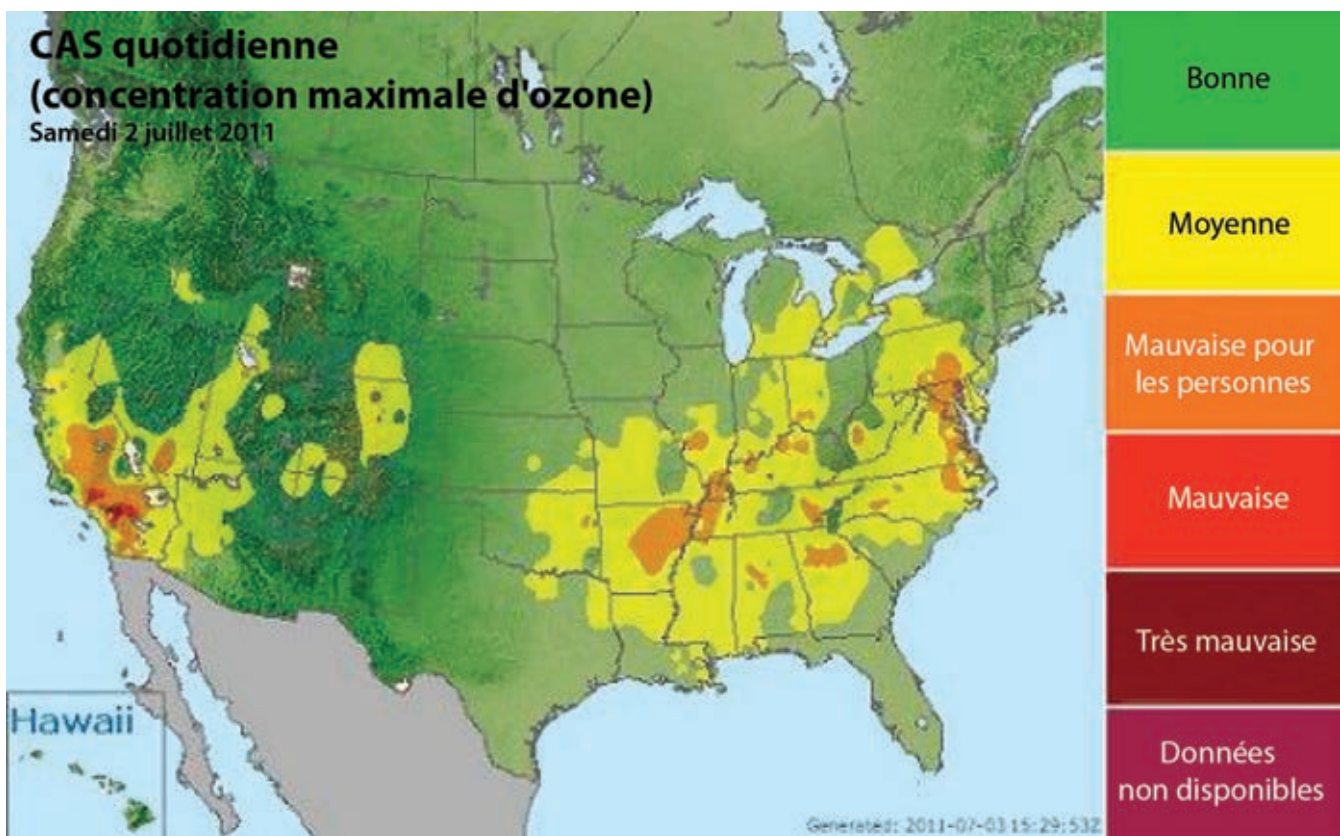
Le Canada et les États-Unis collaborent étroitement à la production de rapports et de cartes en temps réel sur la qualité de l'air, dans le cadre du programme AIRNow ([www.epa.gov/airnow](http://www.epa.gov/airnow)) (en anglais seulement) lancé par l'Environmental Protection Agency des États-Unis il y a plus d'une décennie. Le programme AIRNow donne des renseignements et des prévisions sur la qualité de l'air à divers sites de surveillance répartis au Canada et aux États-Unis. Il incombe à chaque pays d'assurer l'étalonnage des instruments de mesure et la comparabilité des mesures ambiantes de l'ozone et des particules. En 2004, le site Web a été remanié de manière à présenter des renseignements relatifs

aux mesures de l'ozone et des particules à l'échelle continentale, et l'année durant. La figure 29 est un exemple des cartes affichées sur le site Web du programme AIRNow, qui indiquent les concentrations de polluants en indices de la qualité de l'air (IQA) représentés par différentes couleurs.

AIRNow diffuse également des données sur la qualité de l'air par l'intermédiaire de services Web et de fichiers textes par le biais du portail AIRNow (AIRNow Gateway) [www.airnowgateway.org](http://www.airnowgateway.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 « nocives pour les personnes vulnérables ». Pour de plus amples renseignements sur l'indice de la qualité de l'air, consulter le site [www.airnow.gov](http://www.airnow.gov).

Figure 29. Carte AIRNow illustrant l'indice de la qualité de l'air pour l'ozone mesuré pendant 8 heures



Note : 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 basé sur les concentrations moyennes pendant huit (8) heures. Pour plus de renseignements sur l'indice de la qualité de l'air, voir le site [www.airnow.gov](http://www.airnow.gov).

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

## CANADA

La surveillance de la qualité de l'air permet de mesurer le niveau de polluants présents dans l'air. Cette information est ensuite utilisée à diverses fins, notamment pour l'évaluation de l'efficacité des mesures de réduction des émissions, les tendances, la notification des avis de smog, les études sur la santé et la comparaison avec les normes.

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 Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique est un programme commun au niveau des gouvernements fédéraux, provinciaux et territoriaux. Ce programme vise à coordonner la collecte de données sur la qualité de l'air auprès des réseaux de surveillance de la qualité de l'air qui existent actuellement aux niveaux provincial, territorial et régional, et à fournir des données précises et à long terme sur la qualité de l'air recueillies en suivant des méthodes normalisées au moyen d'une base de données sur la qualité de l'air à l'échelle du Canada. Pour en savoir plus sur ces réseaux, on peut consulter les sites suivants : [www.ec.gc.ca/rnspsa-naps/Default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1](http://www.ec.gc.ca/rnspsa-naps/Default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1) et [www.ec.gc.ca/rs-mn/default.asp?lang=Fr&n=752CE271-1](http://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 318 stations de surveillance atmosphérique dans 217 collectivités. Au total, plus de 800 instruments, y compris des analyseurs continus du  $\text{SO}_2$ , du  $\text{CO}$ , du  $\text{NO}_2$ , de l'ozone et des matières particulaires, sont utilisés pour fournir des mesures continues sur la qualité de l'air. Les substances toxiques telles que les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les dioxines et les furanes, ainsi que les métaux lourds, comme l'arsenic, le plomb et le mercure, sont également analysés pendant des périodes de 24 heures à des intervalles prévus d'une journée sur trois et d'une journée sur six.

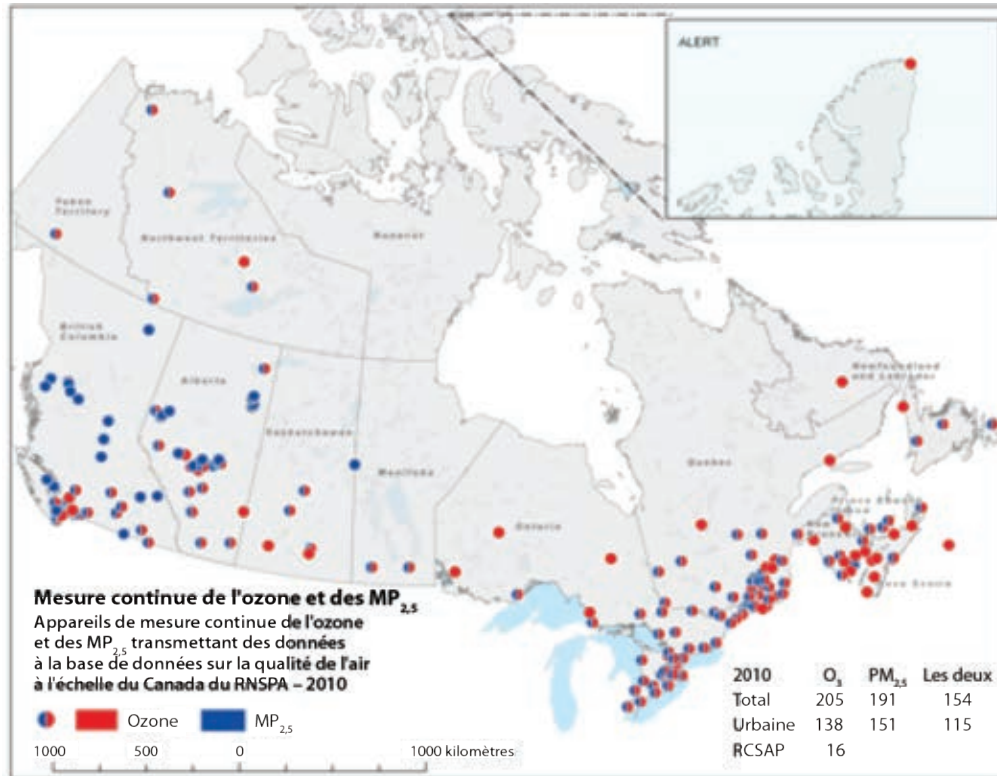
Le Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations est composé de 30 stations

situées dans des régions rurales ou éloignées, avec une station aux États-Unis. Les objectifs du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air diffèrent de ceux du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique notamment du fait que les mesures du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air 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 atmosphérique à longue distance de polluants atmosphériques (y compris le transport transfrontalier), et (3) les processus atmosphériques et l'évaluation des modèles de transport chimique. Pour répondre à ces objectifs, les sites du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air sont situés dans des régions rurales et éloignées.

La figure 30 indique le nombre de sites surveillant les  $\text{MP}_{2,5}$  et l'ozone ayant transmis des données à la base de données sur la qualité de l'air à l'échelle du Canada en 2010. 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 75 % de la population canadienne.

En plus des appareils de mesure continue des  $\text{MP}_{2,5}$ , le réseau comprend 41 échantillonneurs à filtre en exploitation, qui répondent aux critères relatifs à la méthode de référence du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air en matière de  $\text{MP}_{2,5}$ . Les concentrations de masse provenant de ces échantillonneurs sont utilisées aux fins de comparaison avec les instruments de mesure continue des  $\text{MP}_{2,5}$  et les matériaux filtrants subissent également une analyse chimique. Un sous-ensemble de ces sites (13) forme le réseau de spéciation des  $\text{MP}_{2,5}$  qui mesure les ions majeurs, le carbone organique et élémentaire, les métaux et les espèces en phase gazeuse comme l'ammoniaque ( $\text{NH}_3$ ) et l'acide nitrique. Les principaux précurseurs gazeux à la formation secondaire de  $\text{MP}_{2,5}$  et d'ozone, au  $\text{SO}_2$ , au  $\text{NO}_x$  et aux composés organiques volatils sont surveillés à 152, 176 et 53 sites respectivement, qui transmettent des données à la base de données unifiée. Les mesures tirées de ces instruments sont utilisées pour analyser la détermination de la source et pour l'élaboration de stratégies de gestion efficaces.

**Figure 30. Appareils de mesure continue de l'ozone et des MP<sub>2,5</sub> 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, 2010**



Source : Environnement Canada, 2010.

De récents investissements dans les réseaux de surveillance atmosphérique comprennent :

- Un investissement de plusieurs millions de dollars afin de veiller à ce que les instruments de surveillance soient convenablement entretenus et remplacés lorsque l'un d'entre eux arrive en fin de vie. Cet investissement a réduit l'âge moyen des instruments du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air de plus de 15 ans à cinq ans au cours de la dernière décennie.
- La conversion des instruments de mesure en continu des MP<sub>2,5</sub> existants en instruments de catégorie III, conformes à la *Federal Equivalent Method* (FEM) des États-Unis.
- La modernisation des systèmes de consignment et de déclaration de données fédéraux,

provinciaux et régionaux pour permettre une déclaration des données plus opportune et pour améliorer la qualité des données en temps réel, utilisées pour rendre compte des indices de qualité de l'air (p. ex. cote air santé canadienne [CAS] et pour les sites Web de cartographie en temps réel [AIRNow]).

- L'achat de nouveaux échantillonneurs pour mettre à jour le réseau de spéciation chimique des matières particulaires 2,5 et les programmes de mesure existants pour les composés organiques volatils ont également été améliorés.
- L'expansion des laboratoires et de l'équipement analytique utilisés pour exécuter une analyse chimique détaillée comme la spéciation des composés organiques volatils et des MP<sub>2,5</sub>.

## ÉTATS-UNIS ★

Aux États-Unis, la surveillance de la qualité de l'air est réalisée avant tout par des organismes de municipalités et d'État, et par des agences 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<sub>2,5</sub> Chemical Speciation Network – réseau de spéciation chimique des MP<sub>2,5</sub>) et les stations de surveillance des produits toxiques de l'air. Le gouvernement fédéral (Environmental Protection Agency, National Park Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Geological Survey, Department of Agriculture), ainsi que l'industrie et les Conseils de bande exercent aussi une surveillance sur la qualité de l'air ambiant. Aux États-Unis, la surveillance de la qualité de l'air appuie plusieurs objectifs de gestion :

- détermination de la conformité/non-conformité aux à la NAAQS
- évaluation de l'exposition humaine aux fins des recherches sur la santé
- rapports et prévisions sur la qualité de l'air (indice de la qualité de l'air/AIRNow)
- comptes rendus aux termes des programmes de contrôle (Acid Rain Program, appel du Plan étatique de mise en œuvre (SIP) NO<sub>x</sub>, 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 biocumulatives)
- évaluations concernant les polluants atmosphériques toxiques : tendances, points chauds, risques pour la santé humaine, recherche

Le tableau 4 donne un aperçu des réseaux de surveillance.

L'Environmental Protection Agency des États-Unis a présenté un réseau de surveillance multipolluant connu sous le nom de NCore, devenu opérationnel en 2011. Les dispositifs de surveillance installés aux stations du NCore mesureront les particules (MP<sub>2,5</sub>, MP<sub>2,5</sub> différenciées par espèce, MP<sub>10-2,5</sub>), l'ozone, le SO<sub>2</sub>, le CO, le NO, les NO<sub>x</sub>, le Pb et les paramètres météorologiques de base. Les stations sont implantées dans des secteurs largement représentatifs de milieux urbains (environ 60 sites) et ruraux (environ 20 sites), partout aux États-Unis. Lorsque c'est possible, les États implantent les stations urbaines du réseau NCore à proximité des stations de surveillance existantes, de manière à tirer parti des ressources existantes. Le réseau NCore servira à collecter les renseignements supplémentaires requis pour la mise au point de modèles des émissions et de la qualité de l'air, pour la reddition de comptes concernant le programme sur la qualité de l'air et pour de futures études sur la santé. Pour une information générale sur le réseau NCore, on peut se rendre à l'adresse suivante [www.epa.gov/ttn/amtic/ncore/index.html](http://www.epa.gov/ttn/amtic/ncore/index.html) (en anglais seulement). Des renseignements précis sur chaque site du réseau peuvent être visualisés ou téléchargés ([ncore.sonomatechdata.com/](http://ncore.sonomatechdata.com/)).

L'Environmental Protection Agency a achevé la modification des mesures du carbone prises aux stations du réseau CSN, qui différencient les MP<sub>2,5</sub> par espèce, pour qu'elles répondent au protocole du programme IMPROVE, ce qui facilitera la comparaison des données obtenues par les deux réseaux. Ces travaux avaient été entrepris en 2007.

En 2008, l'Agence a terminé la révision des exigences relatives à la surveillance du plomb, pour favoriser le resserrement de la norme NAAQS pour le plomb, laquelle passe de 1,5 µg/m<sup>3</sup> (moyenne trimestrielle) à 0,15 µg/m<sup>3</sup> (moyenne mobile sur trois mois). Les nouvelles exigences comprennent l'établissement des sites de surveillance du plomb à des endroits où existent des sources rejetant 1 tonne américaine de plomb par année ou plus le 1<sup>er</sup> janvier 2010. D'autres exigences en matière de surveillance du plomb ont été finalisées à la fin de l'année 2010, y compris la mise en place d'une surveillance

Tableau 4. Réseaux de surveillance de la qualité de l'air aux États-Unis

GRANDS RÉSEAUX COURANTS DE SURVEILLANCE DE L'AIR Réseaux d'État/locaux/autochtones/fédéraux					
Nom du réseaux*		Nombre de stations	Année de lancement	Paramètres mesurés	Source de l'information et/ou des données
Surveillance de la santé humaine et du milieu urbain	Réseau de surveillance de multiples polluants (NCore)	~80	2011	Ozone troposphérique (O <sub>3</sub> ), oxyde d'azote réactive, (NO)/NO <sub>y</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, MP <sub>2,5</sub> /MP <sub>10-2,5</sub> , spéciation des MP <sub>2,5</sub> , données météorologiques au sol	<www.epa.gov/ttn/amtic/ncore/index.html>
	SLAMS	~3000	1978	O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> /PM <sub>10</sub> , CO, plomb (Pb)	<www.epa.gov/airdata>
	CSN	~200 en exploitation	1999	Masse des MP <sub>2,5</sub> mass, spéciation MP <sub>2,5</sub> , ions majeurs, métaux	<www.epa.gov/airdata>
	PAMS	75	1994	O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> /NO <sub>y</sub> , CO, composés organiques volatils différenciées par espèces, carbonyles, données météorologiques au sol, air en altitude	<www.epa.gov/ttn/amtic/pamsmain.html>
Surveillance dans des stations rurales/régionales	IMPROVE	110 plus 67 stations de protocole	1988	MP <sub>2,5</sub> /MP <sub>10</sub> , ions majeurs, métaux, extinction de la lumière, coefficient de diffusion	<vista.cira.colostate.edu/IMPROVE>
	CASTNET	80+	1987	O <sub>3</sub> , concentrations hebdomadaires de SO <sub>2</sub> , d'acide nitrique (HNO <sub>3</sub> ), de sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), de nitrate (NO <sub>3</sub> ), de chlore (Cl), d'ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), d'ions de calcium (Ca <sup>2+</sup> ), d'ions de magnésium (Mg <sup>2+</sup> ), d'ions de sodium (Na <sup>+</sup> ), d'ions de potassium (K <sup>+</sup> , dépôts secs et dépôts totaux), données météorologiques au sol	<www.epa.gov/castnet>
	Programme de surveillance des polluants gazeux (GPMP)	33	1987	O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> /NO/NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, données météorologiques au sol, surveillance accrue du CO, NO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>y</sub> et du SO <sub>2</sub> , échantillons prélevés en boîte pour la mesure des composés organiques volatils à trois stations	<www.nature.nps.gov/air/Monitoring/network.cfm>
	NADP/NTN	250+	1978	Chimie des précipitations et dépôts humides d'ions majeurs (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , 3 Mg <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , ion hydrogène [H <sup>+</sup> ] en tant que mesure de l'activité de l'ion hydrogène solvaté [pH])	<nadp.isws.illinois.edu>
	NADP/réseau de surveillance de l'ammoniac (AMoN)	57	2010	Concentrations bimensuelles de NH <sub>3</sub>	<nadp.isws.illinois.edu>
Surveillance des produits toxiques de l'air	Réseau national de mesure des tendances pour les produits toxiques dans l'air (NATTS)	27	2005	Composés organiques volatils, carbonyles, MP <sub>10</sub> métaux**, mercure (Hg)	<www.epa.gov/ttn/amtic/natts.html>
	Surveillance par l'État/les municipalités des produits toxiques dans l'air	250+	1987	Composés organiques volatils, carbonyles, MP <sub>10</sub> métaux**, Hg	<www.epa.gov/ttnamti1/local.html>
	Réseau national de surveillance des dioxines atmosphériques	34	1998-2005	Oxanthrène chloré (CDD), furanes (CDF), PBC de type dioxine	<cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=54936>
	NADP/réseau de mesure des dépôts de mercure	100+	1996	Mercure mesuré dans les précipitations et les dépôts humides	<nadp.isws.illinois.edu/mdn>
	NADP/AMNet	21	2009	Concentration de mercure ambiant différencié, mercure oxydé gazeux, mercure complexe à des particules, mercure élémentaire gazeux	<nadp.isws.illinois.edu//amn>
	Réseau intégré de mesure des réseaux atmosphériques (IADN)	20	1990	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), biphényles polychlorés (BPC) et composés organochlorés mesurés dans l'air et dans les précipitations	<www.epa.gov/greatlakes/monitoring/air2/iadn/resources.html>

Notes :

\* 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 MP<sub>10</sub> comprennent l'arsenic, le béryllium, le cadmium, le chrome, le plomb, le manganèse, le nickel, entre autres.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.



des tendances liées au plomb aux stations urbaines du réseau NCore, ainsi que l'établissement d'une étude de surveillance à court terme à 15 aéroports d'aviation générale. L'information sur les modifications à la norme NAAQS sur le plomb et aux exigences de surveillance connexes peut être obtenue à : [www.epa.gov/air/lead/actions.html](http://www.epa.gov/air/lead/actions.html).

Des modifications récentes des normes NAAQS pour le NO<sub>2</sub>, le SO<sub>2</sub> et le CO ont conduit à de nouvelles exigences relatives à la surveillance de l'air ambiant et à l'établissement d'une exigence de surveillance près d'une voie routière pour le NO<sub>2</sub> et le CO. Ainsi, tous les nouveaux appareils de mesure du NO<sub>2</sub> et du SO<sub>2</sub> devront être mis en service au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2013, tandis que les nouveaux dispositifs de mesure du CO près d'une voie routière seront déployés progressivement dans les stations de surveillance du NO<sub>2</sub> près d'une voie routière entre le 1<sup>er</sup> janvier 2015 et

le 1<sup>er</sup> janvier 2017. Des renseignements sur les mesures de surveillance près d'une voie routière sont disponibles à l'adresse : [www.epa.gov/ttnamti1/nearroad.html](http://www.epa.gov/ttnamti1/nearroad.html). Pour d'autres détails sur les exigences de surveillance du NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et du CO et sur les changements proposés aux exigences de surveillance de l'ozone, on peut visiter le site [www.epa.gov/air/airpollutants.html](http://www.epa.gov/air/airpollutants.html).

Le National Atmospheric Deposition Program (NADP) exploite le réseau de surveillance de l'ammoniac (AMoN), qui mesure les concentrations de mercure différencié par espèce dans l'air ambiant à 21 sites répartis partout au Canada et aux États-Unis. Les données de ce réseau permettront d'obtenir un bilan des concentrations de mercure ambiant et des tendances, de même que des données pour l'élaboration d'un modèle, y compris des données de validation et de répartition par source.

L'Environmental Protection Agency a collaboré avec le programme NADP afin d'établir le réseau AMoN en tant que sous-réseau du programme NADP en 2010. Le programme NADP exploite le réseau AMoN, qui utilise des dispositifs passifs pour mesurer les concentrations d'ammoniac gazeux ( $\text{NH}_3$ ). Il existe actuellement 57 sites, qui prélèvent toutes les deux semaines des échantillons permettant de mesurer les concentrations de  $\text{NH}_3$ . Ces mesures sont nécessaires pour améliorer les modèles atmosphériques et les modèles de dépôts, pour valider les inventaires des rejets polluants, 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 ([nadp.isws.illinois.edu](http://nadp.isws.illinois.edu)) comprend des données, des cartes et de l'information sur le programme. Au cours des deux dernières années, l'Environmental Protection Agency a implanté conjointement le réseau AMoN avec plus 25 sites du réseau CASTNET et le National Park

Service a implanté le réseau AMoN avec neuf sites du réseau CASTNET. Récemment, dans le cadre du réseau CASTNET, on a entrepris de remplacer graduellement les activités de surveillance de l'ozone de manière à les rendre conformes aux exigences réglementaires en matière de qualité applicables aux données de surveillance de l'air des normes SLAMS, et de transmettre en temps réel les données horaires sur l'ozone et la météo au système AIRNow, pour qu'elles soient utilisées pour les prévisions et la cartographie des conditions courantes de la qualité de l'air. De plus, l'équipe du programme procède à l'évaluation des méthodes de surveillance qui fournissent à intervalle très rapproché (soit chaque heure) des mesures de constituants gazeux ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ) et d'aérosols (sulfate, ammonium, nitrate, chlorure, cations communs). Le site Web de CASTNET offre des renseignements sur le programme, des données et des cartes, des rapports annuels, ainsi que de l'information sur l'assurance de la qualité (voir [www.epa.gov/castnet](http://www.epa.gov/castnet) [en anglais seulement]).



## Effets sur la santé

### CANADA

Les évaluations et les recherches de Santé Canada fournissent des lignes directrices basées sur la santé pour appuyer la mise en place de mesures réglementaires et non réglementaires devant améliorer la qualité de l'air et la santé humaine, y compris l'établissement d'un nouveau cadre national de gestion de la qualité de l'air appelé système de gestion de la qualité de l'air (SGQA), qui a été établi en collaboration avec Environnement Canada et les provinces, les territoires et les intervenants.

Les priorités actuelles pour prendre soin de la qualité de l'air ambiant sont :

- Mise en oeuvre de nouvelles normes canadiennes de qualité de l'air ambiant
- Évaluation de la contribution des différents secteurs industriels à la pollution atmosphérique et des risques pour la santé qui en découlent
- Amélioration de la compréhension de la contribution du secteur des transports à la pollution atmosphérique
- Amélioration et mise à jour de l'outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air (OEQA) utilisé dans l'analyse coût-avantage des politiques visant à réduire la pollution atmosphérique
- Promotion de la cote air santé comme outil d'information pour le grand public et les populations vulnérables.

Certains faits saillants récents des recherches de Santé Canada concernant la qualité de l'air et la santé comprennent :

### Programme d'évaluation du smog au Canada

Santé Canada et Environnement Canada ont achevé la mise en place d'un programme exhaustif d'évaluation du smog au Canada qui couvre la période 2002 à 2006 et qui vise à fournir des renseignements scientifiques crédibles et pertinents pour appuyer les mesures destinées à améliorer

la qualité de l'air au Canada. Les faits saillants et les messages clés ont été publiés dans le rapport du mois d'avril 2012 (consulter le lien [www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=AD024B6B-A18B-408D-ACA2-59B1B4E04863](http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=AD024B6B-A18B-408D-ACA2-59B1B4E04863)).

### Recherche sur la santé des Canadiens et sur leur exposition à la pollution atmosphérique

#### Cohorte du recensement canadien – Étude sur la mortalité et la pollution atmosphérique

Cette étude a été lancée en 2009, en collaboration avec Statistique Canada, pour examiner le risque de mortalité dû à une exposition prolongée à la pollution atmosphérique dans la population canadienne à l'aide des données du formulaire long du Recensement (1991) rempli par 2,7 millions de Canadiens et qui sont présentement couplées avec les données sur le statut vital jusqu'en 2007. L'exposition aux  $MP_{2,5}$  a été estimée à partir d'observations au sol et de données satellite. Les résultats ont indiqué une association positive statistiquement importante entre l'exposition à long terme aux  $MP_{2,5}$  et la mortalité. Cette association a été observée à des concentrations de  $MP_{2,5}$  inférieures à celles précédemment déclarées (moyenne =  $8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , fourchette interquartile =  $6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Certains résultats de cette vaste étude de cohorte ont été publiés dans un article de 2012 par Crouse et al., qui s'intitule « Risk of Mortality Associated with Long-term Exposure to Low Concentrations of Fine Particulate Matter: A Canadian National-level Population-based Cohort Study » (Environmental Health Perspectives 120:708-71). D'autres analyses de la cohorte seront axées sur les causes précises de mortalité et examineront les collectivités individuelles.

## Modélisation multipolluant et surveillance

La gestion des émissions industrielles de polluants atmosphériques est un élément important du système de gestion de la qualité de l'air proposé. Pour faciliter cette initiative, une modélisation multipolluant et une surveillance des émissions provenant de secteurs industriels précis ont été menées. Ces études caractériseront l'exposition des Canadiens à la variété de polluants émis par les sources industrielles majeures et traiteront les dangers connexes. L'un des éléments principaux est la caractérisation chimique des matières particulaires émises par les différentes sources. Les études portant sur le secteur des pâtes et papiers, de l'aluminium, du ciment, de la fusion des métaux communs, du fer et de l'acier, ainsi que de l'électricité alimentée au charbon, sont en cours. Il devrait être possible de prendre en charge jusqu'à



14 secteurs de cette manière. Cette information sera utilisée pour guider l'élaboration de mesures rentables visant à réduire les émissions industrielles.

## Émissions industrielles et exacerbation des effets nocifs sur la santé chez des enfants asthmatiques

En 2009, Santé Canada a lancé une étude pour étudier les effets des émissions de sources industrielles sur la santé respiratoire et cardiovasculaire d'enfants asthmatiques. Un groupe d'environ 72 enfants atteints d'asthme se soumet chaque jour à des examens qui permettent de caractériser leur fonction pulmonaire, l'inflammation de leurs poumons, leur pression sanguine et leur pouls. Les résultats préliminaires ont indiqué une association entre les expositions individuelles aux matières particulaires<sub>2,5</sub> et une inflammation accrue des voies respiratoires chez les enfants souffrant d'asthme. L'analyse des données comparant les émissions des raffineries et les mesures liées à la santé se poursuit.

## Modèles de toxicité *in vitro* et *in vivo* permettant de caractériser la toxicité relative des matières particulaires

Une plateforme pour les essais de cytotoxicité a été mise en place et réduit la masse de particule requises pour les essais biologiques de toxicité *in vitro* et les analyses ciblées sur l'expression génétique. Cette plateforme facilite l'évaluation de la toxicité des échantillons de matières particulaires et appuie l'interprétation des données dans le contexte des risques pour la santé humaine. Cette méthode a, par exemple, été utilisée pour évaluer les répercussions de la composition, de la taille et du vieillissement des particules sur la toxicité des particules, et pour évaluer la variabilité de la toxicité en fonction de la saison.

Les données sur la toxicité obtenues par régression par rapport à la composition élémentaire ont permis de déterminer que plusieurs métaux étaient des inducteurs de toxicité, tels que le zinc, qui, d'après des documents liés à la toxicologie et l'épidémiologie, a des conséquences néfastes pour la santé. Plus important encore, les données

indiquent que les classements relatifs à la toxicité des particules établis à l'aide des lignées cellulaires individuelles ou des essais peuvent être différents les uns des autres, ce qui indique qu'un certain nombre d'essais et de lignées cellulaires devraient être utilisés pour évaluer le potentiel cytotoxique des particules de manière intégrée. Les données *in vivo* obtenues par régression par rapport aux essais *in vitro* ont indiqué que des sousensembles d'essais *in vitro* peuvent prédire des effets observés *in vivo*.

## Outils canadiens d'information sur la santé et sur l'exposition au risque pour appuyer la gestion du risque

### Outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air

L'outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air (OEAQA) est un programme de simulation informatique semblable au programme de cartographie et d'analyse des avantages écologiques et élaboré par Santé Canada pour calculer les dommages et/ou les avantages pour la santé humaine associés aux changements de la qualité de l'air ambiant. L'outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air a été rendu public en 2006 et il a servi à l'élaboration de politiques du gouvernement fédéral sur la qualité de l'air. Il a aussi été utilisé par certaines administrations municipales et par des consultants dans des contextes politiques particuliers. Une version mise à jour (OEAQA 2.0) a été lancée en avril 2012. Cette version révisée comprend des améliorations, dont des données à jour sur la population et sur la pollution atmosphérique et des renseignements de base sur l'incidence des admissions à l'hôpital et la mortalité; des fonctions concentration-réaction révisées et des paramètres pour évaluer certains résultats. Les changements relatifs à l'espérance de vie associés aux changements dans la pollution atmosphérique peuvent également être calculés dans la version 2.0 de l'outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air.

## Cote air santé du Canada

La cote air santé est un instrument d'information publique, élaboré par Environnement Canada et Santé Canada, et qui aide les Canadiens à protéger quotidiennement leur santé des effets négatifs de la pollution de l'air. La cote air santé est basée sur des données épidémiologiques qui font le lien entre des expositions à la pollution atmosphérique et des conséquences aiguës pour la santé. L'indice utilise une relation linéaire entre la concentration et l'effet, sans aucune valeur limite d'exposition, des risques à court terme pour la santé que représentent les trois polluants composant le smog ( $\text{NO}_2$ , ozone troposphérique et  $\text{MP}_{2,5}$ ) en tant que mesure de substitution du mélange le plus complexe dans l'atmosphère urbaine. Cet indice est exprimé à l'aide d'une échelle de 1 à 10+, où les valeurs les plus élevées représentent un plus grand risque.

Outre l'échelle, des messages correspondants relatifs à la santé ont été établis pour la population générale et « à risque ». Les valeurs actuelles (horaire) et prévues (aujourd'hui et demain) de la cote air santé, ainsi que leurs messages associés sur la santé, sont accessibles au public sur le site [www.ec.gc.ca/cas-aqhi/default.asp?lang=Fr&n=CB0ADB16-1](http://www.ec.gc.ca/cas-aqhi/default.asp?lang=Fr&n=CB0ADB16-1), ainsi que sur le site Web du Bureau météorologique, dans les médias électroniques et dans les endroits où la cote air santé est disponible. Cette information



permettra aux Canadiens de faire des choix éclairés pour se protéger, ainsi que les personnes à leur charge, des répercussions à court terme sur la santé liées à l'exposition à la pollution atmosphérique.

La cote air santé est désormais disponible dans 74 collectivités, ce qui représente plus de 60 % de la population canadienne; d'autres collectivités devront être ajoutées au fur et à mesure de la mise en œuvre de la cote air santé à l'échelle du pays.

En janvier 2012, un atelier permettant de donner aux parties intéressées et aux scientifiques l'occasion de discuter ensemble de l'indice a été organisé. Il a été convenu que le moment était propice pour examiner la cote. L'examen a commencé par une mise à jour de l'analyse des données sur la pollution atmosphérique et la mortalité, en particulier dans le cas des coefficients des trois polluants actuels de la cote air santé, ainsi que pour le CO et le SO<sub>2</sub>. L'examen tiendra également compte des paramètres de santé autres que la mortalité, ainsi que d'autres ajustements pouvant être faits relativement aux échelles spatiales, aux polluants, à l'instrumentation et à la présentation de l'indice.

## ÉTATS-UNIS ★

### Examen des normes américaines sur la qualité de l'air relatives à l'ozone, aux particules, au NO<sub>2</sub> et au SO<sub>2</sub>

En vertu de la *Clean Air Act*, l'Environmental Protection Agency est tenu 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 déterminées comme dangereuses 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'Environmental Protection Agency a établi des normes NAAQS pour six polluants communs, que l'on appelle fréquemment des polluants « courants ». Ces polluants sont : les particules, l'ozone, le SO<sub>2</sub>, le NO<sub>2</sub>, le monoxyde de carbone (CO) et le plomb.

La *Clean Air Act* impose à l'Environmental Protection Agency de revoir régulièrement (tous les cinq ans) les données scientifiques sur lesquelles les normes NAAQS sont basées, ainsi que les normes elles-mêmes. La révision des normes NAAQS est une entreprise de longue haleine qui fait suite à un processus bien établi.<sup>4</sup> Chaque examen implique une étude, une synthèse et une évaluation approfondies des renseignements scientifiques (évaluation scientifique intégrée), la conception et la réalisation d'analyses complexes relatives à la qualité de l'air, aux risques et à l'exposition (évaluation des risques et de l'exposition), l'élaboration d'une évaluation exhaustive des politiques fournissant une analyse transparente du personnel permettant l'établissement d'un éventail plus vaste d'autres options en matière de politiques soutenues par les renseignements scientifiques et techniques (évaluation des politiques), et l'élaboration des règles proposées et finales. Les évaluations fournissant les fondements des décisions de l'Environmental Protection Agency 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

4. L'information sur le processus d'examen des normes NAAQS est disponible à l'adresse [www.epa.gov/ttn/naaqs/review.html](http://www.epa.gov/ttn/naaqs/review.html).

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. De plus, une exposition répétée à l'ozone pendant la saison de croissance endommage la végétation fragile. Une exposition cumulative à l'ozone peut entraîner une réduction de la croissance des arbres, une blessure visible 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'Environmental Protection Agency des États-Unis a renforcé les normes primaires et secondaires de huit heures concernant l'ozone en abaissant les niveaux des 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 de ces normes devaient être terminées en mai 2012, avec 46 régions déterminées comme étant non conformes.

L'Environmental Protection Agency s'attaque à son prochain examen prévu par la loi 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, elle a diffusé un certain nombre de documents provisoires devant être soumis à un examen scientifique et public externe. D'autres renseignements concernant les examens actuels et précédents des normes NAAQS sur l'ozone sont disponibles à l'adresse [www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/ozone/s\\_o3\\_index.html](http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/ozone/s_o3_index.html).

## Normes NAAQS liées aux matières particulaires

Un vaste ensemble de preuves scientifiques indique que l'exposition aux matières particulaires entraîne une mort prématurée et qu'elle est associée à divers problèmes importants en matière de santé, 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 matières particulaires est également associée au développement de maladies respiratoires chroniques. Plusieurs groupes au sein de la population générale présentent

un plus grand risque de subir les effets des matières particulaires. Ces populations à risque incluent des personnes souffrant de maladies cardiaques et pulmonaires préexistantes, des personnes âgées, des enfants ainsi que les personnes vivant dans la pauvreté.

De plus, la contribution des particules, en particulier les particules fines, au problème de visibilité est reconnue depuis longtemps. La visibilité est affectée par les particules qui diffusent et absorbent la lumière. La composition et la taille des particules, ainsi que l'humidité relative, sont des facteurs importants pour comprendre les répercussions de la pollution due aux particules sur les problèmes de visibilité. Les particules sont également associées à un vaste éventail d'effets sur le bien-être non lié à la visibilité : effets écologiques, effets sur les matériaux et les répercussions sur le climat.

En 2007, l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis a entrepris l'examen actuel des normes NAAQS pour les matières particulaires et le 14 juin 2012, elle a proposé d'effectuer des révisions de ces normes qui renforceraient les normes primaires et secondaires concernant les  $MP_{2,5}$  afin de fournir une protection nécessaire pour la santé et le bien-être du public. Plus particulièrement, l'EPA a proposé de baisser le niveau de la norme primaire annuelle de  $MP_{2,5}$  afin de fournir une meilleure protection contre les effets sur la santé attribuables aux expositions à long terme et à court terme aux  $MP_{2,5}$  et de maintenir la norme primaire de 24 heures relative aux  $MP_{2,5}$ . L'EPA a proposé d'ajouter une norme secondaire distincte



concernant les  $MP_{2,5}$  afin de remédier au problème de visibilité dû aux matières particulaires et de maintenir les normes secondaires actuelles relatives aux  $MP_{2,5}$  et aux  $MP_{10}$  pour contrôler les effets sur le bien-être non liés à la visibilité. En outre, l'Agence a proposé de maintenir la norme primaire de 24 heures pour continuer d'offrir une protection contre les effets dus à l'exposition à court terme aux grosses particules thoraciques (p. ex.  $MP_{10-2,5}$ ). De plus amples renseignements sur le règlement proposé, ainsi que des documents pertinents, sont affichés sur le site Web suivant [www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/pm/s\\_pm\\_index.html](http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/pm/s_pm_index.html). L'EPA envisage de diffuser le règlement final en décembre 2012.

### Normes NAAQS liées au $NO_2$ (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 que des visites aux urgences et des hospitalisations, surtout 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, l'Environmental Protection Agency 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'Environmental Protection Agency des États-Unis a promulgué une nouvelle norme primaire d'une heure pour le  $NO_2$  à un niveau de 100 ppm, a maintenu la norme annuelle existante à un niveau de 53 ppm et a établi que l'on installe plus de 50 appareils de surveillance de  $NO_2$  à une distance de moins de 50 mètres des routes principales et à d'autres endroits où l'on prévoit des concentrations maximales de  $NO_2$ . De plus amples renseignements sur le règlement final, ainsi que des documents pertinents, sont affichés sur le site Web suivant [www.epa.gov/air/nitrogenoxides/](http://www.epa.gov/air/nitrogenoxides/). L'Environmental Protection Agency a récemment commencé son prochain examen périodique des normes primaires pour le  $NO_2$ ; d'autres renseignements peuvent être consultés à l'adresse [www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/nox/s\\_nox\\_index.html](http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/nox/s_nox_index.html).

### Norme NAAQS relatives au $SO_2$ (norme primaire)

Les personnes souffrant d'asthme sont particulièrement sensibles aux effets du  $SO_2$ . Les expositions à court terme des personnes souffrant d'asthme à des niveaux élevés de  $SO_2$  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 preuves uniformes concernant une association entre une exposition à court terme au  $SO_2$  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  $SO_2$  ont également été associées à des visites au service d'urgences et à des hospitalisations pour des problèmes respiratoires, en particulier dans le cas des enfants et des personnes âgées.

À la lumière des résultats des recherches sur les effets du  $SO_2$  sur la santé évalués dans l'évaluation scientifique intégrée et des estimations des niveaux d'exposition au  $SO_2$  et des risques connexes pour la santé, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a revu le 2 juin 2010 la NAAQS primaire pour le  $SO_2$ . Elle a révisé la norme primaire pour le  $SO_2$  en établissant une nouvelle norme sur une période d'une heure à un niveau de 75 ppb. Cette décision devait permettre de renforcer la protection de la santé publique, en particulier dans le cas des enfants, des personnes âgées et des personnes asthmatiques. L'évaluation qu'elle a faite des renseignements scientifiques et des risques respiratoires posés par les émissions de  $SO_2$  indique que cette nouvelle norme 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  $SO_2$ . 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. En outre, très peu de données sur la santé permettent d'établir un lien entre l'exposition à long terme au  $SO_2$  et les effets sur la santé. De plus amples renseignements sur le règlement final, ainsi

que des documents pertinents, sont affichés sur le site Web suivant [www.epa.gov/air/sulfurdioxide/](http://www.epa.gov/air/sulfurdioxide/).

### **Normes NAAQS relatives aux oxydes de soufre et à l'azote (normes secondaires)**

Les émissions de NO<sub>x</sub> et de SO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> et de SO<sub>x</sub>, lorsqu'elles se déposent au sol ou 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 dangereux dus au dépôt sur les plantes, les sols, la qualité de l'eau, les poissons et la faune (p. ex. changements dans 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<sub>x</sub> et le SO<sub>x</sub>. C'était la première fois que l'Agence examinait les répercussions sur l'environnement indépendamment des impacts de ces polluants sur la santé. C'est également la première fois qu'elle étudiait les effets de plusieurs polluants dans un examen des normes NAAQS.

D'après son examen des renseignements scientifiques actuellement disponibles, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a maintenu la norme annuelle actuelle de NO<sub>2</sub>, qui est établie à 0,53 ppm, ainsi que la norme de deux heures pour le SO<sub>2</sub>, 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 liés au dépôt, le règlement final a reconnu que les normes existantes ne protègent pas comme il convient le bien-être du public. Bien que les données scientifiques soutiennent fortement l'élaboration d'une norme multipolluant pour contrôler les effets dus au dépôt, l'EPA a conclu qu'elle n'avait pas encore suffisamment de renseignements pour établir ladite norme qui protégerait adéquatement les divers écosystèmes à l'échelle du pays. D'autres renseignements sur le règlement final, ainsi que des documents pertinents, sont disponibles à l'adresse [www.epa.gov/airquality/sulfurdioxide/actions.html](http://www.epa.gov/airquality/sulfurdioxide/actions.html).

### **Recherche américaine sur l'exposition aux polluants et les effets sur la santé**

#### **Centres de recherches sur la qualité de l'air**

En mars 2011, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a annoncé l'apport de 32 millions de dollars pour financer quatre nouveaux centres de recherches sur la qualité de l'air dans les universités qui mènent des recherches de pointe sur la pollution atmosphérique. Les fonds appuieront des enquêtes axées sur les répercussions des mélanges dans la pollution atmosphérique sur la santé des personnes, en poussant les travaux scientifiques au-delà des études passées qui se concentraient sur des polluants uniques. Les travaux permettront de mieux comprendre les risques pour la santé associés à l'exposition à de multiples polluants atmosphériques, en fournissant des données essentielles dans des scénarios d'exposition dans le monde réel.

Les centres de recherches étudieront une myriade d'effets sur la santé, des problèmes cardiovasculaires et pulmonaires aux conséquences neurologiques et inflammations. Les centres de recherches étudieront également les personnes les plus sensibles à la pollution atmosphérique, notamment les enfants, les personnes âgées, les personnes présentant des affections préexistantes, ainsi que les personnes vivant dans les collectivités où les risques pour la santé associés à la pollution atmosphérique sont plus grands. Chaque centre recevra environ 8 millions de dollars pendant cinq ans. Les centres de recherches sur la qualité de l'air sont situés dans les lieux suivants :

- Emory University et Georgia Institute of Technology, Atlanta, Géorgie
- Harvard University, Boston, Massachusetts
- Michigan State University, East Lansing, Michigan
- University de Washington, Seattle, Washington

## De nouvelles perspectives sur la pollution de l'air et la santé cardiovasculaire

Les résultats des recherches menées récemment aux États-Unis ont fourni de nouvelles données concernant le lien entre la pollution atmosphérique et la santé cardiovasculaire. Une étude de l'Environmental Protection Agency des États-Unis, portant sur les répercussions potentielles sur la santé liées aux émissions provoquées par un feu irréprimé en Caroline du Nord, s'est servie des images satellites et des dossiers des urgences des zones touchées et avoisinantes pour démontrer, pour la première fois, une association entre la fumée des feux de tourbe-mousse et une augmentation du nombre de visites aux urgences pour des symptômes d'insuffisance cardiaque.<sup>5</sup> L'étude a également démontré une augmentation importante des effets sur la respiration (asthme, pneumonie et bronchite chronique aiguë) dans les zones où le taux de fumée est élevé, et a permis de découvrir que certains groupes de personnes (les personnes âgées et celles souffrant de problèmes pulmonaires et cardiaques préexistants, par exemple) étaient plus sensibles aux effets néfastes de la fumée de ces feux. Une autre étude financée par l'Agence, l'étude multiethnique sur l'athérosclérose et la pollution atmosphérique (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and Air Pollution [MESA Air]), est conçue pour examiner la relation entre les expositions à la pollution atmosphérique et la progression des maladies cardiovasculaires sur de longues périodes. Cette étude de dix ans, qui a été menée à l'Université de Washington ([www.washington.edu/](http://www.washington.edu/)), fait appel à des milliers de participants représentatifs de diverses régions des États-Unis. L'une des premières conclusions de cette étude a indiqué que les expositions aux particules fines sont associées à un rétrécissement du diamètre des artéioles de la rétine chez les adultes d'âge moyen et chez les personnes âgées.<sup>6</sup> Bien que

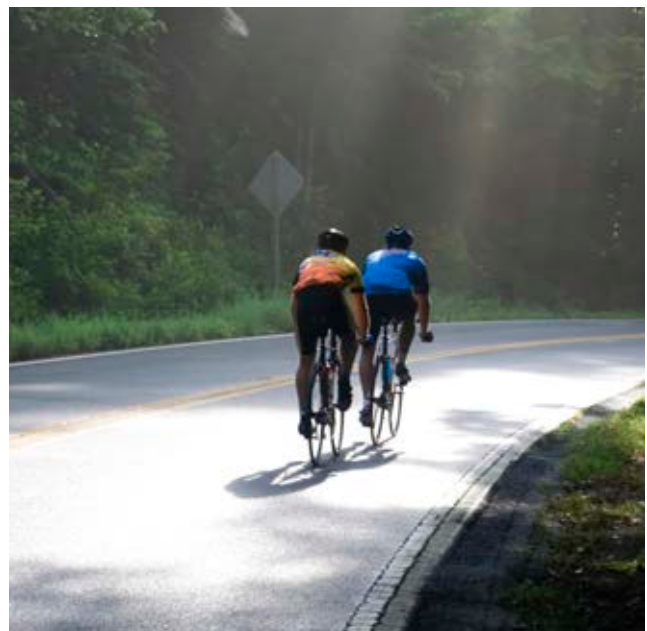
l'importance clinique de ce changement doive encore être déterminée, ces résultats montrent que les expositions aux matières particulaires peuvent entraîner des effets cardiovasculaires mesurables, ce qui peut aider à expliquer le développement et l'intensification des maladies cardiovasculaires. De plus, une étude dirigée à Harvard University et Brown University a démontré des liens entre la pollution atmosphérique et une augmentation des risques d'accidents ischémiques cérébraux.<sup>7</sup> L'étude, appuyée par le National Institute of Environmental Health Science et l'Environmental Protection Agency, a utilisé des mesures horaires des particules fines ainsi que des renseignements détaillés provenant des dossiers médicaux sur le moment où les premiers symptômes d'attaque sont apparus, impliquant plus de 1 700 patients ayant subi une attaque dans la région de Boston sur une période de dix ans. Enfin, outre les études susmentionnées axées principalement sur la pollution due aux particules, l'EPA a également apporté de nouvelles preuves déterminant une association entre l'ozone et les symptômes cardiovasculaires.<sup>8</sup>

7. Devlin et al. 2012. *Controlled Exposure of Healthy Young Volunteers to Ozone Causes Cardiovascular Effects*. Diffusé. Publié en ligne le 25 juin 2012.

8. Skjelkvåle, B.L., et H.A. de Wit, eds. 2011. *Trends in precipitation chemistry, surface water chemistry and aquatic biota in acidified areas in Europe and North America from 1990 to 2008*. Rapport n° SNO 6218/11, rapport PIC-Eaux 106/2011.

5. Rappold AG, Stone SL, Cascio WE, Neas LM, Kilaru VJ, et al. 2011. Peat Bog Wildfire Smoke Exposure in Rural North Carolina Is Associated with Cardiopulmonary Emergency Department Visits Assessed through Syndromic Surveillance. *Environ Health Perspect* 119(10): doi:10.1289/ehp.1003206.

6. Wellenius GA, Burger MR, Coull BA, et al. 2012. Ambient Air Pollution and the Risk of Acute Ischemic Stroke. *Arch Intern Med*. 2012;172(3):229-234. doi:10.1001/archinternmed.2011.732.



## Effets écologiques

### Activités de recherche et surveillance des effets des dépôts acides aquatiques

#### Chimie des précipitations

Les analyses des tendances liées à la chimie des précipitations et de l'eau de surface en Amérique du Nord pour la période de 1990 à 2008 ont récemment été diffusées dans le cadre d'un rapport d'un programme international de coopération (PIC)-Eaux en vertu de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU). Le Canada et les États-Unis contribuent au programme international de coopération (PIC)-Eaux en tant que partie à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance (PATGD)<sup>9</sup>.

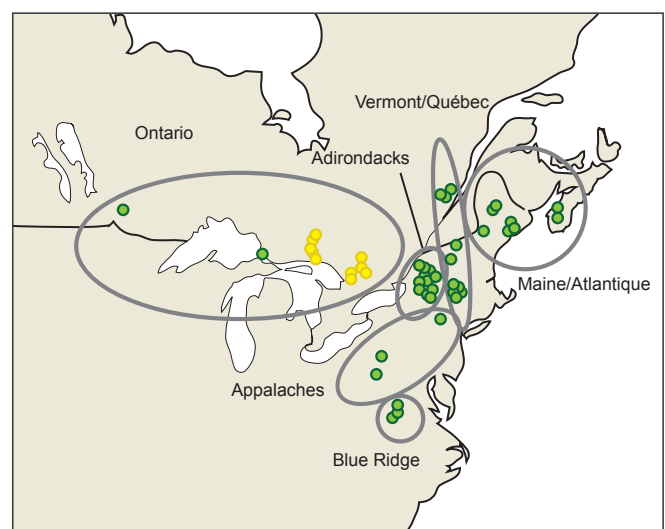
Les niveaux de sulfate dans les précipitations ont présenté une tendance à la baisse dans 97 % des sites au nord-est de l'Amérique du Nord de 1990 à 2008. La diminution représentait 37 % en moyenne et était plus importante pendant la première décennie. La tendance peut être attribuable à la diminution des émissions de soufre des centrales thermiques alimentées au charbon en Amérique du Nord ainsi qu'à la diminution importante des dépôts atmosphériques de soufre en découlant. De même, des réductions importantes des émissions de NO<sub>x</sub> y ont permis une diminution de 30 % des niveaux moyens de nitrate dans les précipitations. Les données sur les précipitations démontraient que la baisse des émissions de NO<sub>x</sub> n'était pas aussi importante que pour le SO<sub>2</sub> et qu'elle a eu lieu principalement pendant la période de 1999 à 2008.

Parmi les autres paramètres qui sont importants pour évaluer les charges critiques et les dépassements (voir page 66 pour détails additionnels), les concentrations d'ammoniac et les cations basiques (somme des ions calcium, magnésium, sodium et potassium) n'ont pas révélé de tendance claire en Amérique du Nord, tandis que les ions hydrogènes ont diminué de 55 %. Comme

pour les nitrates, la diminution des ions hydrogènes, ou l'évolution vers des niveaux de pH moins acides, s'est produite en grande partie dans la dernière partie de la période.

Une analyse des tendances dans la chimie de l'eau de surface pour la période de 1999 à 2008 a fourni des renseignements sur l'étendue géographique de l'acidification et le rétablissement des lacs et des cours d'eau dans l'est de l'Amérique du Nord. La figure 31 indique les 96 sites du programme international de coopération (PIC) d'Amérique du Nord qui ont été regroupés dans six régions (Maine et Canada atlantique, Vermont et Québec, Adirondacks, plateau des Appalaches, Blue Ridge [Virginie] et Ontario) et qui ont été analysés pour connaître les tendances en matière d'acidification ou de rétablissement. Les données provenant de 13 sites en Ontario ont été ajoutées à celles couvertes par le programme international de coopération (PIC)-Eaux afin d'améliorer la représentativité pour cette région. Les tendances observées de 1999 à 2008 ont été comparées à celles de 1990 à 1999 pour déterminer si le taux de rétablissement était en train de changer.

**Figure 31. Sites dans l'est de l'Amérique du Nord transmettant des données à la base de données du programme international de coopération (PIC)-Eaux (en vert) et les 13 stations supplémentaires en Ontario (jaune)**



Source: Skjelkvåle, B.L. et de Wit, H.A. 2011. ICP Waters Report 106/2011: *Trends in precipitation chemistry, surface water chemistry and aquatic biota in acidified areas in Europe and North America from 1990 to 2008*. Norwegian Institute for Water Research, rapport SNO 6218-2011, p. 128.

9. Skjelkvåle, B.L., et H.A. de Wit, eds., 2011. *Trends in precipitation chemistry, surface water chemistry and aquatic biota in acidified areas in Europe and North America from 1990 to 2008*. Rapport no SNO 6218/11, rapport PIC-Eaux 106/2011.

Dans l'ensemble, les tendances relatives à la chimie de l'eau aux sites de surveillance en Amérique du Nord indiquent généralement un rétablissement chimique entre 1990 et 2008 correspondant aux réductions observées dans les dépôts acides. La tendance à la baisse du sulfate et les tendances à la hausse du pH et de la capacité de neutralisation des acides ont révélé un rétablissement chimique uniforme après une acidification observée dans plusieurs sites. Certaines exceptions se sont produites à un certain nombre de sites dans le Canada atlantique. La concentration des cations basiques qui est importante pour le biote aquatique et le rétablissement chimique avait diminué en raison de la réduction du sulfate. Cependant, le taux de diminution des cations basiques par rapport à celui du sulfate a ralenti après l'année 2000, ce qui indique également un rétablissement.

Composant du rétablissement, les niveaux de carbone organique dissous (COD) ont révélé une augmentation dans de nombreux sites de surveillance en Amérique du Nord. Le carbone organique dissous modifie (entre autres choses) la pénétration de la lumière, la production primaire, les concentrations d'oxygène dissous; il est par ailleurs un indicateur de l'acidité organique naturelle qui peut nuire aux augmentations du pH et de l'alcalinité. Les niveaux de carbone organique dissous ont augmenté dans beaucoup de régions partout dans le monde, des niveaux qui seraient influencés par la combinaison des dépôts de soufre en baisse et des facteurs climatiques.

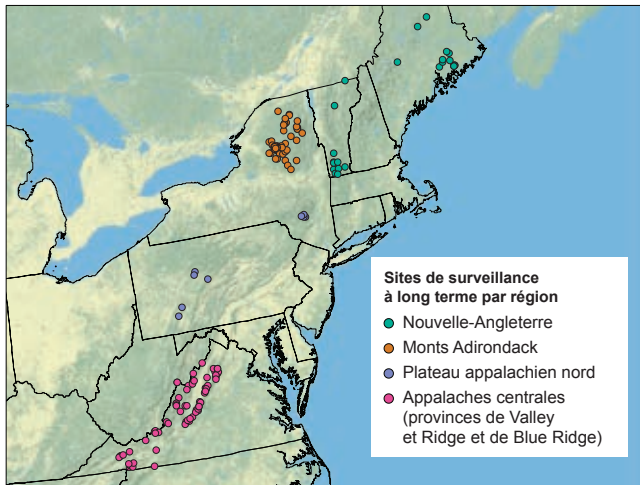
### Rétablissement des lacs et des cours d'eau acidifiés aux États-Unis

Les précipitations acides causées par les émissions de  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$  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 paramètres chimiques des eaux de surface constituent des indicateurs directs des effets potentiels des dépôts acides sur l'état de santé global des écosystèmes aquatiques.

Deux programmes de surveillance administrés par l'Environmental Protection Agency des États-Unis fournissent des renseignements sur les répercussions des dépôts acides sur les systèmes aquatiques

- Les concentrations d'ions sulfates dans les eaux de surface fournissent de précieuses indications sur l'ampleur du lessivage des cations basiques (calcium, magnésium, potassium et sodium) dans les sols et sur la façon dont elles sont reliées aux concentrations de soufre dans l'atmosphère et aux dépôts.
- L'azote est un élément nutritif indispensable à la croissance des plantes. En conséquence, une bonne partie de l'azote provenant des dépôts acides est rapidement incorporée à la biomasse sous forme d'azote organique durant la saison de croissance, réduisant d'autant le lessivage d'azote dans les eaux de surface durant cette période. Plus les dépôts d'azote atmosphérique augmentent, plus le lessivage de nitrate dans les eaux de surface risque d'augmenter.
- La capacité de neutralisation des acides est une mesure de la capacité de l'eau de neutraliser les acides et constitue un important indicateur de la vulnérabilité des eaux de surface à l'acidification et de leur niveau d'acidification ou de rétablissement dans le temps. L'acidification réduit la capacité de l'eau d'un lac ou d'un cours d'eau de neutraliser les acides forts qui sont introduits dans les écosystèmes aquatiques.

protégés : le programme Temporally Integrated Monitoring of Ecosystems et le programme Long-term Monitoring. Ils sont conçus pour suivre les changements dans les paramètres chimiques de l'eau de surface dans quatre régions sensibles aux dépôts acides comme l'indique la figure 32 : Nouvelle-Angleterre, monts Adirondacks, plateau appalachien nord et Appalaches centrales (provinces de Valley et Ridge et de Blue Ridge).

**Figure 32. Sites du programme Long-Term Monitoring**

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2012.

Cinq indicateurs de la réponse de l'écosystème aquatique aux changements dans les émissions sont présentés : mesures d'ions de sulfate et de nitrate, cations basiques, 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. Les indications fournies par ces récepteurs chimiques mesurés permettent de déterminer si les conditions dans les plans d'eau s'améliorent et semblent en voie de se rétablir ou si les dépôts acides se produisent toujours.

Comme l'indique le tableau 5. Regional Trends in Sulfate, Nitrate, ANC, and DOC at LTM Sites, 1990-2009, on constate une amélioration importante (diminution) des tendances liées aux concentrations de sulfate de 1990 à 2009 à presque tous les sites de surveillance de la Nouvelle-Angleterre, des monts Adirondacks, des monts Catskill et du plateau appalachien nord. Cependant, dans les Appalaches centrales, seuls 12 % des cours d'eau surveillés ont montré une tendance à la baisse pour le sulfate, tandis que 14 % des cours d'eau surveillés ont présenté une réelle tendance à la hausse, malgré une diminution des dépôts de sulfate. Les sols très altérés des Appalaches centrales sont également capables de retenir de grandes quantités de sulfate déposé; cependant, comme les sulfates à long terme

finissent par épuiser la capacité du sol à stocker plus de sulfate, la proportion du sulfate déposé qui est retenu dans le sol diminue et la proportion qui migre dans les eaux de surface augmente.

La concentration de nitrate dans les eaux de surface présente des tendances à la baisse à certains sites dans les quatre régions, mais certains sites indiquent également des tendances liées au nitrate stables ou qui augmentent légèrement. Les concentrations de nitrate diminuent (amélioration) dans 37 % de tous les sites surveillés, mais cette amélioration ne peut être qu'en partie expliquée par la diminution des dépôts. On sait également que les facteurs écosystémiques, tels que la perturbation de la végétation et la rétention de l'azote déposé dans le sol, contribuent au déclin des concentrations de nitrate dans les eaux de surface.

Les diminutions des dépôts de sulfates constituent la cause probable de bon nombre des tendances à l'amélioration de la capacité de neutralisation des acides. De 1990 à 2009, les sites de surveillance aux monts Adirondacks (60 %) et aux monts Catskill et plateau appalachien nord (55 %) ont présenté la plus forte amélioration des tendances liées à la capacité de neutralisation des acides. Toutefois, quelques sites en Nouvelle-Angleterre (20 %) et dans les Appalaches centrales (17 %) ont présenté des tendances à la hausse de la capacité de neutralisation des acides. Les tendances relativement stables concernant le sulfate dans les Appalaches centrales expliquent probablement pourquoi si peu de sites ont présenté une amélioration de la capacité de neutralisation des acides. En Nouvelle-Angleterre, l'hydrologie et les tendances à la baisse de la concentration des cations basiques peuvent retarder le commencement du rétablissement. La diminution des niveaux de cations basiques peut équilibrer les réductions de sulfates et de nitrates et donc empêcher la capacité de neutralisation des acides d'augmenter. Le carbone organique dissous augmente dans seulement 30 % des plans d'eau surveillés. Cette augmentation est probablement due aux déclin des concentrations de sulfates, ainsi qu'aux températures saisonnières et annuelles plus chaudes.

**Tableau 5. Tendances régionales des concentrations de sulfate et de nitrate, de la capacité de neutralisation des acides et du carbone organique dissous aux sites de surveillance à long terme de 1990 à 2009**

Région	Plans d'eau	Pourcentage de sites présentant une amélioration de la tendance liée à la concentration de sulfate	Pourcentage de sites présentant une amélioration de la tendance liée à la concentration de nitrate	Pourcentage de sites présentant une amélioration de la tendance liée à la capacité de neutralisation des acides	Pourcentage de sites présentant une amélioration de la tendance liée aux cations basiques	Pourcentage de sites présentant une amélioration de la tendance liée au carbone organique dissous
Monts Adirondack	50 lacs de l'État de New York	94 %	48 %	60 %	74 %	48 % (29 sites)
Monts Catskills et plateau appalachien nord*	9 cours d'eau dans l'État de New York et en Pennsylvanie	80 %	30 %	55 %	80 %	25 % (9 sites)
Nouvelle-Angleterre	26 lacs au Maine et au Vermont	96 %	33 %	20 %	57 %	26 % (15 sites)
Appalaches centrales	66 cours d'eau en Virginie	12 %	50 %	17 %	12 %	s. o.

Notes :

- Les tendances ont été déterminées par le test statistique multivarié Mann-Kendall.
- Les tendances sont significatives au niveau de confiance de 95 % ( $p < 0,05$ ).
- Le carbone organique dissous n'a été étudié que dans les cours d'eau présentant une faible capacité de neutralisation des acides (capacité de neutralisation des acides inférieure à 25 µeq/L).
- Le carbone organique dissous n'a actuellement pas mesuré dans les cours d'eau des Appalaches centrales.

\*Les données sur les cours d'eau dans le plateau appalachien nord ne vont que jusqu'à 2008.

Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2011.

## Charges critiques et dépassements

### Amélioration de l'estimation de l'incertitude concernant les charges critiques des écosystèmes forestiers canadiens

Les charges critiques d'acidité (soufre et azote) forment la base des politiques de réduction des émissions au Canada. Une charge critique est établie pour protéger un indicateur biologique précis et elle est définie comme étant une estimation quantitative d'une exposition à au moins un polluant au-dessous de laquelle les effets inacceptables à long terme sur des éléments précis ne se produiront pas, d'après les connaissances et les politiques actuelles.<sup>10</sup>

10. Barkman, A., 1997. *Applying the critical loads concept: Constraints induced by data uncertainty*. Rapport technique. Department of Chemical Engineering II, Lund University, Suède.

Une étude a été mandatée par le Conseil canadien des ministres de l'environnement pour évaluer l'impact des incertitudes dans les ensembles de données régionales sur la probabilité de dépasser les charges critiques des écosystèmes forestiers canadiens.<sup>11</sup> L'incertitude augmente lorsque les données sont appliquées à des échelles nationales ou continentales.

Dans cette analyse, la probabilité de dépasser la charge critique a été évaluée pour le dépôt total de soufre et d'azote pour 2002 et 2006, modélisé par AURAMS (Système régional unifié de modélisation de la qualité de l'air), pour deux critères chimiques :

11. Aherne, J. et Wolniewicz, M.B. 2011. *Critical loads uncertainty and risk analysis for Canadian forest ecosystems*. Rapport final, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 19 p.

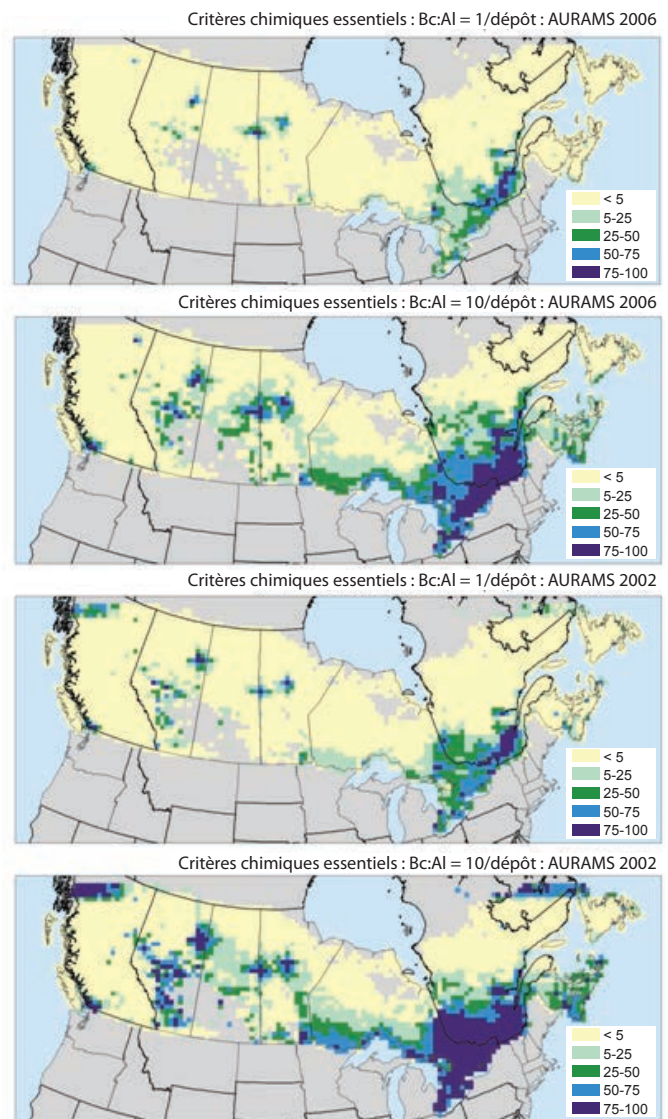
rapport des cations basiques à l'aluminium (Bc:Al) de 1 et 10. Ces deux rapports ont été choisis pour protéger les racines des arbres et les réserves d'éléments nutritifs des sols, respectivement. Le rapport Bc:Al de 1 est la limite de protection la plus couramment utilisée en Europe et ailleurs, tandis que le rapport Bc:Al de 10 était utilisé auparavant au Canada pour les sols forestiers minéraux. Les charges critiques d'acidité étaient estimées à l'aide du modèle de bilan massique équilibré.

L'analyse a démontré qu'en 2006 il y a eu une diminution importante dans la région avec une forte probabilité de dépassement par rapport à 2002 (figure 33). L'incertitude liée à la charge critique était d'environ 27 à 28 % dans le cas des deux scénarios chimiques à l'échelle du Canada, avec une plus grande incertitude observée dans le nord de l'Ontario, dans le centre du Manitoba, dans le nord de la Colombie-Britannique, ainsi qu'en Saskatchewan. Malgré les incertitudes émanant des ensembles de données régionaux, les fortes probabilités de dépassement des charges critiques dans de nombreuses régions du pays, même dans les dernières années de l'étude (2006), soutiennent le besoin de réduire davantage les émissions.

### Utilisation des charges critiques aux États-Unis

Aux États-Unis, la méthode de la charge critique 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. Toutefois, on étudie la méthode en tant qu'outil d'évaluation des écosystèmes qui pourrait simplifier des données scientifiques complexes et la communication avec les décideurs et le public. L'intérêt dans l'utilisation des charges critiques aux États-Unis s'est intensifié au cours des dernières années avec la mise en place du comité scientifique chargé des charges critiques des dépôts atmosphériques au sein du programme NADP en 2010, de plusieurs ateliers et réunions récents à ce sujet et de plusieurs publications étudiant une utilisation plus importante des charges critiques en tant qu'outil d'évaluation environnementale pertinent aux politiques.

**Figure 33. Probabilité de dépassement des charges critiques, 2002 et 2006**



Remarque : Dans le cas du dépôt AURAMS 2002, la forte probabilité de dépassement dans le nord-est et le nord-ouest est un artéfact causé par les paramètres liés aux limites du domaine du modèle.

Source : Environnement Canada, 2012.

En s'appuyant sur les méthodes tirées des études scientifiques revues par des pairs, on a estimé les charges critiques pour environ 2 300 lacs et cours d'eau à l'aide du modèle Steady-State Water Chemistry. Ces estimations des charges critiques ne représentent que les lacs et les cours d'eau où les échantillons d'eau de surface ont été recueillis

par l'intermédiaire des programmes tels que le National Surface Water Survey, l'Environmental Monitoring and Assessment Program, le programme TIME et le programme de SLT. Les lacs et les cours d'eau couverts par ces programmes sont composés d'un sous-ensemble de lacs et cours d'eau situés dans des régions qui sont le plus touchés par les dépôts acides, mais ils ne sont pas destinés à représenter tous les lacs dans l'est des États-Unis.

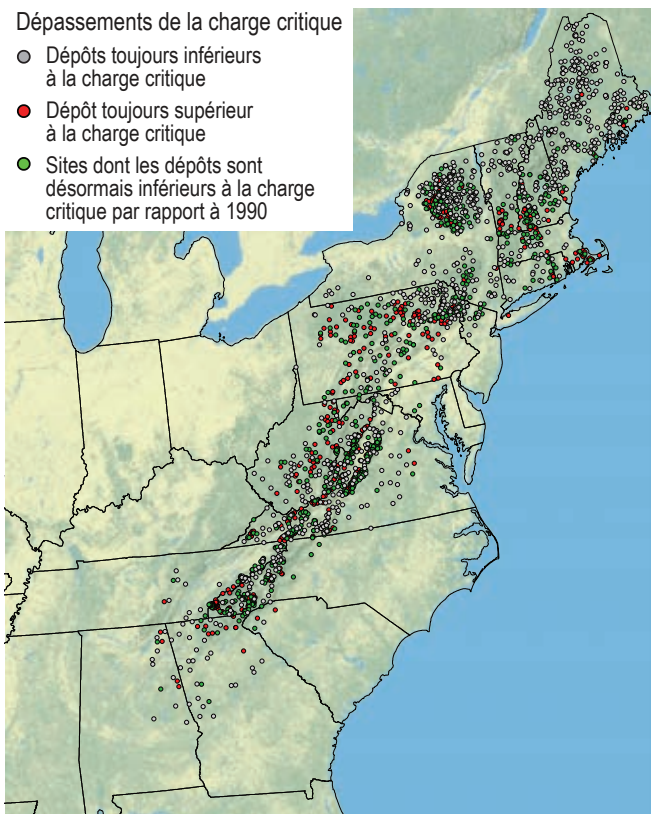
Pour cette analyse en particulier, la charge critique représente les dépôts combinés de soufre et d'azote que peut recevoir un lac ou un cours d'eau sans que sa capacité de neutralisation des acides baisse sous 50  $\mu\text{eq/L}$ . Tandis qu'une charge critique peut être calculée pour tout niveau de capacité de neutralisation des acides, ce niveau a été choisi, car il tend à soutenir les écosystèmes aquatiques en santé et à protéger la plupart des espèces de poissons et autres organismes aquatiques, même si les systèmes peuvent de temps en temps présenter des taux d'acidité et que certaines espèces vulnérables peuvent disparaître. Les charges critiques de soufre et d'azote combinés sont exprimées en termes de bilan de charge ionique, soit en milliéquivalent par mètre carré par année.

Si l'exposition au polluant est inférieure à la charge critique, les effets nocifs sur l'environnement (p. ex. succès de reproduction plus faible, croissance freinée, perte de diversité biologique) ne sont pas anticipés, et le rétablissement devrait se faire avec le temps si un écosystème a été endommagé par une exposition passée. Le dépassement d'une charge critique est la mesure de l'exposition au polluant au-dessus de la charge critique. Cela signifie que l'exposition au polluant est supérieure à la charge critique, ou la dépasse, et que l'écosystème continue d'être exposé aux niveaux destructeurs des polluants. Afin d'évaluer l'étendue de la protection des écosystèmes des lacs et des cours d'eau régionaux par les réductions des émissions par les *Clean Air Act Amendments* jusqu'à présent, cette étude de cas compare la quantité de dépôt que les systèmes peuvent recevoir – la charge critique – aux dépôts mesurés pour la période précédant la mise en œuvre du *Clean Air Act Amendments* (1989 à 1991) et pour la période avec les données les plus récentes (2008 à 2010).



Dans l'ensemble, cette analyse de la charge critique indique les réductions des émissions atteintes par l'Acid Rain Program et la Clean Air Interstate Rule jusqu'à présent ont permis une amélioration des conditions environnementales et une augmentation de la protection de l'écosystème dans l'est des États-Unis. Pour la période de 2008 à 2010, 30 % des lacs et des cours d'eau étudiés ont reçu des quantités de dépôts de soufre et d'azote combinées supérieures à la charge critique (figure 34). Il s'agit d'une amélioration par rapport à la valeur de 55 % calculée pour la période 1989-1991. Les régions qui présentent les plus grandes concentrations de lacs recevant des dépôts acides qui dépassent leur charge critique estimée comprennent le sud des monts Adirondack (État de New York), le sud du New Hampshire et du Vermont, Cape Cod (Massachusetts) et le long des Appalaches (de la Pennsylvanie à la Caroline du Nord).

**Figure 34. Dépassements des charges critiques estimées par les dépôts totaux d'azote et de soufre pour des lacs et des cours d'eau (1989 à 1991 par rapport à 2008 à 2010)**



Source : Environmental Protection Agency des États-Unis, 2011.

## Recherche scientifique sur l'atmosphère réalisée aux États-Unis

### DISCOVER-AQ

Les scientifiques de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et de l'Environmental Protection Agency participent à un projet de collaboration d'une durée de cinq ans appelé « DISCOVER-AQ », signifiant Deriving Information on Surface Conditions from COrumn and VERTically Resolved Observations Relevant to Air Quality (obtenir de l'information sur les conditions de surface à partir des observations résolues par colonne et verticalement relativement à la qualité de l'air) ([discover-aq.larc.nasa.gov](http://discover-aq.larc.nasa.gov)). Globalement, le projet vise à améliorer l'utilisation des satellites pour surveiller la qualité de l'air pour le bien de la santé publique et de l'environnement. Le projet comprend des observations ciblées effectuées dans l'air et au sol, ce qui permettra une utilisation plus efficace des satellites actuels et futurs pour connaître les conditions au sol qui influent sur la qualité de l'air.

### Nouvelle version du modèle Community Multiscale Air Quality

En 2011, l'Environmental Protection Agency a diffusé une nouvelle version du système de modélisation Community Multiscale Air Quality (CMAQ). La diffusion de la version 5.0 du modèle CMAQ a introduit cinq outils supplémentaires permettant d'étudier la qualité et ses répercussions sur les changements climatiques. S'appuyant sur des capacités informatiques améliorées et de récents développements dans la chimie de l'air et la science atmosphérique, le modèle CMAQ 5.0 combine trois modules individuels : météorologie, émissions et transport chimique. Plutôt que d'exécuter les modèles selon une séquence, comme c'était le cas dans les versions précédentes, les modèles liés à la météorologie et au transport chimique dans le modèle CMAQ 5.0 fonctionnent ensemble et interagissent en boucles de rétroactions sur-le-champ, fournissant alors des prévisions plus précises qui reflètent les interactions entre

la pollution et les conditions météorologiques. Avec le modèle CMAQ 5.0, les scientifiques peuvent modéliser la qualité de l'air au niveau des villes individuelles dans l'ensemble de l'hémisphère nord. Le cadre combine des progrès dans les sciences physiques, chimiques, mathématiques et computationnelles. Sur une échelle hémisphérique, les scientifiques appliquent le modèle CMAQ 5.0 pour rendre compte plus précisément de la « pollution de fond » provenant des régions éloignées. Cette mise à niveau permet aux décideurs de comprendre et d'utiliser les données pour équilibrer les normes locales et nationales liées aux politiques sur la qualité de l'air, et de les intégrer aux solutions internationales.

## Coopération scientifique États-Unis-Canada

### Initiative internationale en matière d'évaluation du modèle de la qualité de l'air

Les scientifiques au Canada et aux États-Unis ont participé à une activité internationale appelée l'Initiative internationale en matière d'évaluation du modèle de la qualité de l'air. Cette initiative est soutenue en partie par Environnement Canada et l'Environmental Protection Agency des États-Unis, avec la participation des communautés de modélisation d'Amérique du Nord et d'Europe. Le but de l'initiative est l'avancement de la science de la modélisation de la qualité de l'air à l'échelle régionale grâce à l'élaboration d'un cadre commun d'évaluation des modèles et d'une évaluation et d'une analyse conjointes des modèles régionaux de la qualité de l'air de l'Union européenne et des États-Unis. 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 dans l'Union européenne pour 2006. Ces simulations ont permis la comparaison de modèles régionaux de la qualité de l'air des États-Unis et de l'Union européenne et d'études de cas communes à long terme sur les deux continents, et elles ont favorisé l'utilisation de différents types d'évaluation des modèles, à savoir opérationnel, diagnostique, dynamique et probabiliste. Les principales conclusions tirées de la phase 1 de l'Initiative sont



résumées dans une série de rapports manuscrits qui ont été publiés dans une édition spéciale du magazine de l'Air and Waste Management Association's Environmental Manager pour les gestionnaires de l'environnement en juillet 2012. Certaines des conclusions principales de cette phase comprennent :

- Les conditions dans les cas de limites latérales exercent une influence importante sur les prévisions des modèles à aire limitée;
- Les vitesses du vent de surface ont tendance à être sous-estimées sur les deux continents, surtout pendant la nuit et en hiver, et davantage au sein de l'Union européenne qu'aux États-Unis;
- Les concentrations moyennes en ozone ont tendance à être surestimées par la plupart des modèles en Amérique du Nord et sous-estimées par la plupart des modèles au sein de l'Union européenne;
- Les matières particulaires, les  $MP_{10}$  et les  $MP_{2,5}$  ont tendance à être sous-estimées sur les deux continents.

La phase 2 de l'Initiative a été lancée en 2012 avec l'objectif global d'appliquer et d'évaluer des modèles couplés en chimie météorologique-atmosphérique au sein de l'Union européenne et en Amérique du Nord, en mettant l'accent sur l'évaluation de la capacité des modèles couplés, à l'échelle régionale, pour simuler les interactions entre la qualité de l'air et les changements climatiques.

## Atelier sur l'ammoniac

La science de l'ammoniac présente un intérêt pour les responsables de l'élaboration des politiques tant au Canada qu'aux États-Unis, car le sulfate d'ammonium et le nitrate d'ammonium font partie de certains des composants principaux de la masse totale de matières particulaires fines, qui a des répercussions sur la santé de l'homme et de l'environnement. Les questions stratégiques importantes liées au  $\text{NH}_3$  comprennent l'élaboration et la mise en œuvre de normes principales nationales pour les particules fines aux États-Unis ainsi que de normes secondaires pour le  $\text{NO}_x$  et le  $\text{SO}_x$ , de même que la possibilité de négociations continues entre les deux pays concernant l'Annexe sur les matières particulaires. Étant donné que les normes de qualité de l'air ambiant deviennent de plus en plus strictes et que les émissions de précurseurs gazeux continuent à diminuer, la question de l'incidence des réductions des émissions de  $\text{NH}_3$  sur les niveaux ambiants de  $\text{MP}_{2,5}$  et de l'application de normes de qualité de l'air ambiant revêt de plus en plus d'importance.

Un atelier conjoint entre les États-Unis et le Canada sur l'évaluation scientifique du  $\text{NH}_3$  a eu lieu en octobre 2010 pour donner suite à l'atelier de 2006. L'objectif de l'atelier de 2010 était de faire l'état de la question au sujet de l'évaluation scientifique du  $\text{NH}_3$  et de discuter de la collaboration conjointe qui avait eu lieu depuis l'atelier précédent. Un des autres objectifs de l'atelier était d'évaluer si l'état des connaissances était suffisant pour faire des recommandations concrètes sur les émissions de  $\text{NH}_3$  et dans quel contexte; et sinon, de voir quel type d'écarts doivent être rencontrés. L'atelier s'articulait autour des sujets suivants : le suivi environnemental, les processus et les échanges de surface, les émissions ainsi que la modélisation. Un résumé des activités qui ont cours au Canada et aux États-Unis selon chacun de ces sujets a été présenté lors de l'atelier, suivi de discussions qui

ont permis de déterminer les écarts scientifiques et les domaines de collaboration potentiels. De plus, les discussions au cours de l'atelier ont donné lieu aux conclusions générales essentielles qui suivent :

- Il y a un nombre croissant de preuves montrant que les émissions de  $\text{NH}_3$  influencent la formation de matières particulaires et leur transport à grande distance.
- La quantité de renseignements sur l'effet qu'aurait la réduction des émissions de  $\text{NH}_3$  sur les matières particulaires dans l'air ambiant est également de plus en plus croissante.

## Réunions au sujet du carbone noir

Le carbone noir, un composant de matières particulaires ainsi qu'un polluant ayant un effet de courte durée sur le climat, a été approuvé par les coprésidents du Comité Canada–États-Unis sur la qualité de l'air comme étant un sujet de discussion et d'exploration relevant du Sous-comité sur la coopération scientifique et technique. En réponse à cette discussion, une série de conférences téléphoniques ont été organisées entre les décideurs et les scientifiques sur les territoires des deux pays. La première conférence téléphonique a eu lieu en août 2010. Elle se concentrait sur les questions de politique tel que le prochain rapport qui sera présenté au Congrès des États-Unis, ainsi que le travail accompli en ce qui concerne le carbone noir à l'intérieur du Programme des Nations Unies pour l'environnement, de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe et du Conseil de l'Arctique. Le Rapport sur le carbone noir présenté au Congrès américain a été achevé en mars 2012. Des renseignements supplémentaires, y compris le rapport, peuvent être consultés sur le site suivant : [www.epa.gov/blackcarbon](http://www.epa.gov/blackcarbon). La deuxième conférence téléphonique, qui a eu lieu en mars 2011, a été conçue pour faciliter l'échange d'information technique au sujet du carbone noir, notamment à la lumière du centre d'intérêt international qu'il revêt.

Au cours de la deuxième conférence téléphonique en mars 2011, les États-Unis et le Canada ont partagé des renseignements sur l'élaboration de l'inventaire des émissions du carbone noir et sur des travaux de recherche supplémentaires afin de préciser et d'améliorer les inventaires. Les secteurs qui requièrent une attention particulière et où il peut y avoir des occasions supplémentaires de collaborer sont : l'amélioration des études entourant l'incertitude de la spéciation et la comparaison des émissions des incendies de forêt. Les incendies de forêt sont une source importante d'émissions de carbone noir, et elles varient d'une année à l'autre. Il existe des possibilités de poursuivre les échanges de renseignements sur la façon dont les émissions de carbone noir des incendies de forêt sont estimées, comment elles se comparent aux estimations mondiales, et de voir s'il y a une tendance temporelle significative. Le suivi environnemental de la seconde partie de la conférence téléphonique portait sur les différents réseaux, dans les deux pays, qui prennent les mesures de carbone noir ainsi que les méthodes qu'ils emploient pour ce faire dans ces réseaux. Les États-Unis et le Canada ont travaillé ensemble pour résoudre les différences dans les mesures des dépôts secs par l'entremise de l'implantation conjointe de systèmes de mesure sur le site du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air à Egbert (Ontario). Toutefois, d'autres possibilités

existent pour la comparaison des données de suivi environnemental au sein de chaque pays, à partir des différents réseaux et méthodes, et également entre les deux pays. Enfin, la discussion sur la modélisation lors de la deuxième Conférence téléphonique présentait un aperçu du travail fait aux États-Unis qui est axé sur la compréhension des incidences intégrées de réduction des émissions de carbone noir sur la qualité de l'air et sur les changements climatiques. Un point qui a été souligné, en particulier chez les décideurs, est le fait que certaines des stratégies de réduction des émissions de carbone noir permettraient également de réduire les émissions de sulfate, lesquelles refroidissent l'atmosphère, tenant compte des répercussions mondiales du réchauffement de l'atmosphère. Toutefois, il existe beaucoup d'incertitudes quant aux résultats du modèle, en particulier quant à la façon dont le carbone organique est traité. Au Canada, la recherche sur la modélisation est motivée par les besoins scientifiques primordiaux de mieux comprendre le rôle des aérosols et des particules sur les effets de la pollution atmosphérique et des changements climatiques. Les secteurs éventuels de collaboration et la poursuite des échanges de renseignements comprennent la compréhension du rôle du vieillissement et du mélange des particules sur ses effets radiatifs.





## SECTION 3

# Nouvelles mesures pour les pluies acides, l'ozone et les matières particulaires

### CANADA

Au cours des dernières années, le gouvernement fédéral a élaboré avec les provinces, les territoires et d'autres intervenants un nouveau système de gestion de la qualité de l'air qui permet de mieux protéger l'environnement et la santé des Canadiens. Le nouveau système devrait permettre de réduire les émissions provenant de toutes les sources de pollution atmosphérique afin d'améliorer la qualité de l'air. Le ministre fédéral de l'environnement et ses homologues provinciaux et territoriaux (à l'exception du Québec) se sont entendus pour mettre en place tous les éléments à partir de 2013. La province de Québec supporte les objectifs globaux du système et collaborera avec toutes les autres juridictions pour mettre en place la plupart des éléments du système. Les éléments clés du système comprennent :

### Normes nationales de qualité de l'air ambiant

De nouvelles normes de qualité de l'air ambiant pour les matières particulaires ( $MP_{2,5}$ ) et pour l'ozone troposphérique seront mises en œuvre en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999), telles qu'elles ont été approuvées par les ministres de l'environnement. Les nouvelles normes sont plus strictes et remplacent les standards pancanadiens existants pour ces deux polluants atmosphériques. Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux prennent en considération l'élaboration de normes nationales de qualité de l'air ambiant pour d'autres polluants atmosphériques préoccupants tels que le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote.

### Gestion de zone atmosphérique/ Bassins atmosphériques régionaux

Le système inclut un cadre de gestion de la qualité de l'air basé sur des zones atmosphériques locales qui sont des zones géographiques situées à l'intérieur de chaque province ou territoire, et qui font face à des enjeux et à des défis semblables en matière de qualité de l'air.

Le cadre de gestion de la qualité de l'air permet de définir quatre niveaux, basés sur les valeurs du seuil des normes nationales, qui encouragent progressivement une application plus rigoureuse des mesures de la part des instances lorsque la qualité de l'air se rapprochera ou dépassera les normes nationales de qualité de l'air ambiant. Les provinces ou les territoires sont responsables de la gestion de la qualité de l'air et, en se basant sur ce cadre de gestion, de choisir des mesures adaptées à chaque zone atmosphérique. Ce système permet également de promouvoir des mesures proactives pour protéger la qualité de l'air en s'assurant de ne pas excéder les normes nationales et de ne pas polluer jusqu'au niveau de pollution maximal.

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 afin de mieux comprendre les mouvements transfrontaliers des polluants. Les bassins atmosphériques constituent des régions plus étendues, traversant des limites territoriales où les caractéristiques de la qualité de l'air et les habitudes de déplacement atmosphérique sont similaires. Ils permettent

d'établir un cadre de travail pour la collaboration et la coordination intergouvernementales de la production de rapports du système en général.

## Exigences de base relatives aux émissions industrielles

Les exigences de base relatives aux émissions industrielles sont des exigences d'émissions établies à l'échelle nationale pour les installations nouvelles et existantes dans les principaux secteurs industriels, et pour certains types d'équipement intersectoriel. Ces exigences sont fondées sur les attentes industrielles établies par les instances au pouvoir au Canada et hors Canada dans des zones de potentiel de réalisation des objectifs à atteindre, adaptées au contexte canadien.

Le nouveau Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) fournit également un site pour le partage de l'information et la collaboration entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, et faciliterait la coordination des efforts pour réduire les émissions provenant des sources mobiles dans tout le Canada.

## Règlement sur la réduction des émissions de dioxyde de carbone – secteur de l'électricité thermique au charbon

En septembre 2012, Environnement Canada a publié la version finale du Règlement sur la réduction des émissions de dioxyde de carbone – secteur de l'électricité thermique dans la Partie II de la *Gazette du Canada*. Ces règlements imposent des normes de rendement strictes aux nouvelles centrales de production d'électricité au charbon et ainsi qu'à celles qui approchent la fin de leur durée économique. Cela assure une transition vers des types de production à émissions plus faibles ou nulles, comme le gaz naturel à rendement élevé, l'énergie renouvelable ou l'énergie à combustibles fossiles avec captage et stockage du carbone.

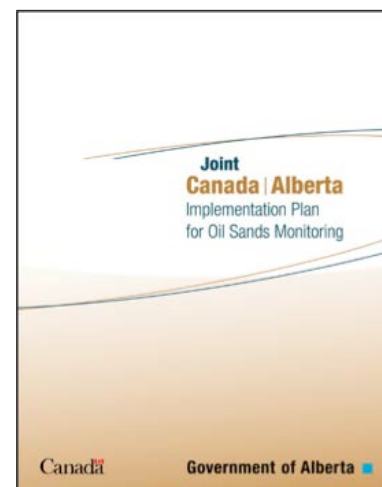
Ces règlements devraient aussi offrir des avantages additionnels en réduisant de façon importante les SO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub> et les autres émissions de polluants atmosphériques et en améliorant la qualité de l'air

local. En 2010, la production d'électricité au charbon était une importante source de matières particulaires totales (80 % des émissions des services d'électricité), de dioxyde de soufre (95 % des émissions des services d'électricité), d'oxydes d'azote (72 % des émissions des services d'électricité) et du mercure (95 % des émissions des services d'électricité).

## Suivi environnemental en aval des sables bitumineux du Canada

Les gisements de sables bitumineux dans l'ouest du Canada constituent des ressources naturelles fondamentales dont le développement nécessite une compréhension plus approfondie de leurs effets environnementaux cumulatifs potentiels. En réponse aux préoccupations quant aux répercussions 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 de mise en œuvre d'un programme de suivi de renommée internationale dans la région des sables bitumineux.

Le plan conjoint de mise en œuvre est centré sur les quatre principaux secteurs des composantes : l'air, la quantité et la qualité de l'eau, la biodiversité et la toxicologie de la faune. La figure 35 montre le plan de suivi environnemental existant de 2011 et le suivi prévu pour 2015.

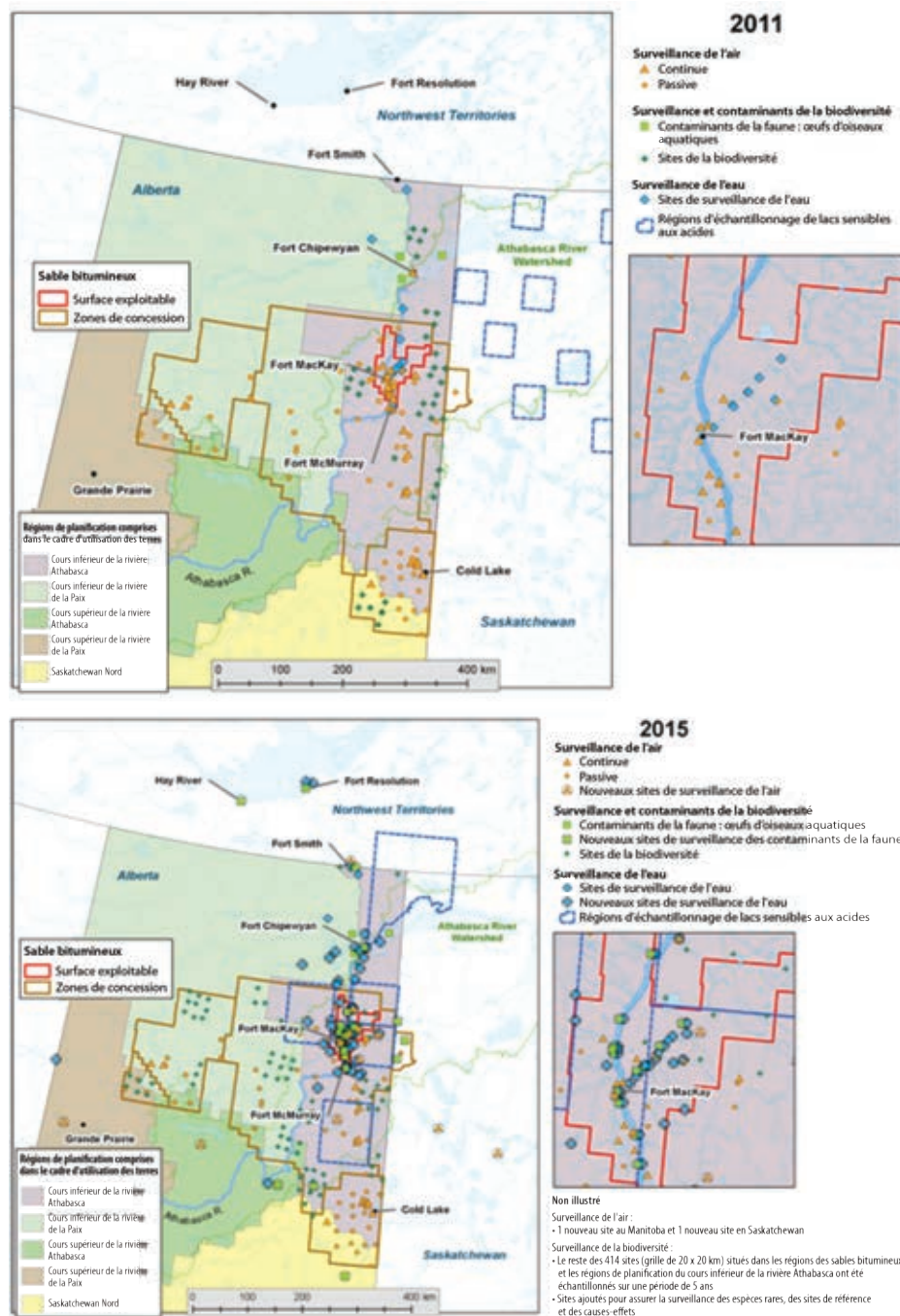


Le programme de suivi environnemental des sables bitumineux sera intégré à l'ensemble des composantes et des données recueillies, lesquelles permettront de s'ajouter à la contribution du Canada dans la tenue de ses engagements de suivi environnemental en vertu de l'Accord sur

la qualité de l'air. Le programme permettra d'étendre les réseaux de suivi existants, tout en améliorant le suivi et la production de rapports sur les composés causant les pluies acides  $\text{SO}_2$  et  $\text{NO}_x$ . Il sera également en mesure de fournir des renseignements supplémentaires sur les dépôts des composés causant les pluies acides dans l'ouest du Canada et

pourra contribuer à l'affinage des charges critiques pour les écosystèmes terrestres et aquatiques en aval des principales activités d'exploitation des sables bitumineux. La modélisation dans le cadre du plan documentera les instances au sujet du transport transfrontalier de smog, incluant tout transport à grande distance vers les États-Unis.

**Figure 35. Suivi environnemental au cours de l'année de référence 2010-2011 et suivi proposé pour 2015**



Source : Le gouvernement du Canada et le gouvernement de l'Alberta, 2012. Plan conjoint Canada-Alberta de mise en œuvre du suivi environnemental des sables bitumineux.

## ÉTATS-UNIS ★

## Normes sur l'ozone et mise en application

En mars 2008, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a révisé les normes pour l'ozone troposphérique, en les établissant à un niveau de 0,075 ppm (basé sur la concentration annuelle des quatre plus hautes doses quotidiennes sur huit heures dont la moyenne est établie sur 3 ans). La principale norme pour la protection de la santé et la norme secondaire pour la protection de la végétation et des écosystèmes fragiles ont été fixées à ce niveau. Cette mesure a renforcé les normes du niveau précédent de 0,08 ppm (en fait 0,084 ppm) pour les normes concernant l'ozone de 1997. En avril 2012, l'EPA a désigné 46 zones ne rencontrant pas les objectifs fixés par les normes relatives à l'ozone 2008. Seulement trois de ces zones obtenaient ce statut pour la première fois. Les zones non conformes devront désormais avoir des plans en 2014 et en 2015 visant à réduire les émissions afin d'atteindre les objectifs fixés par les normes, tout en tenant compte des programmes déjà en place au niveau fédéral et dans chaque État qui visent la réduction des émissions de  $\text{NO}_x$  et des composés organiques volatils dans l'ensemble du pays. Chaque zone aura entre 3 et de 20 ans pour atteindre les objectifs fixés, selon le degré de la qualité de l'air excédant les normes. Des renseignements supplémentaires sur le projet de normes de l'ozone et sur d'autres problèmes de mise en œuvre peuvent être obtenus à l'adresse suivante : [www.epa.gov/air/ozonepollution/actions.html](http://www.epa.gov/air/ozonepollution/actions.html).

En ce qui concerne la mise en œuvre continue de 0,08 ppm relative aux normes de l'ozone de 1997, plus de 85 % des 126 zones désignées comme étant non conformes en 2005 atteignent maintenant les normes de qualité de l'air fixées entre 2008 et 2010. Un certain nombre de mesures nationales et régionales — telles que l'appel du Plan étatique de mise en œuvre (SIP) sur les  $\text{NO}_x$  et la Clean Air Interstate Rule (CAIR) pour les services électriques et d'autres sources, des exigences encore plus strictes pour les moteurs et les carburants de voitures et de camions, et le dévoilement de nouvelles normes visant à réduire les émissions provenant d'un large

éventail de sources de polluants atmosphériques toxiques (composés organiques volatils) — ont aidé ces régions à se conformer aux normes en vigueur. L'EPA continue de travailler dans les autres secteurs afin de réduire davantage les émissions et d'atteindre les objectifs visés.

L'Environmental Protection Agency travaille en collaboration avec les gouvernements des États, les gouvernements locaux et tribaux sur la mise en œuvre des normes de l'ozone 1997 et 2008, et elle poursuit la révision de l'examen quinquennal en cours de la science sur laquelle s'appuient les normes. Cette révision devrait être terminée en 2013. De plus amples renseignements sur la révision de la norme relative à l'ozone peuvent être consultés à l'adresse suivante : [www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/ozone/s-o3-index.html](http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/ozone/s-o3-index.html).

## Normes relatives aux matières particulaires et application

L'Environmental Protection Agency des États-Unis a déterminé à l'origine la norme pour l'ozone troposphérique concernant les  $\text{MP}_{2,5}$  en 1997 afin d'offrir une protection contre les effets néfastes sur la santé des matières particulaires fines. La principale norme  $\text{MP}_{2,5}$  annuelle a été fixée à un niveau de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dont la moyenne est établie sur une période de trois ans, et la norme de 24 heures a été établie à un niveau de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (moyenne de la valeur du 98<sup>e</sup> centile pour les trois années consécutives). Les normes secondaires sur les  $\text{MP}_{2,5}$  pour la protection contre les problèmes de visibilité, les dommages matériels et les autres effets sur l'environnement, ont été établies en fonction des niveaux identiques à celles des normes principales.

En avril 2005, l'EPA a désigné 39 zones non conformes aux normes des  $\text{MP}_{2,5}$  de 1997. Trente-six de ces zones sont à l'est des États-Unis (notamment celles de Chicago, Detroit et Cleveland, situées dans les Grands Lacs); deux sont situées en Californie; et une zone est située dans le nord du Montana. Les États étaient tenus de soumettre un plan de mise en œuvre à l'Agence en 2008. Chaque plan devait inclure des stratégies et des règlements pour réduire les émissions de  $\text{MP}_{2,5}$  et ses polluants précurseurs, et démontrer la façon dont la zone atteindrait les normes « aussi rapidement que possible »,

dans un délai présumé de cinq ans après leur désignation. L'EPA a prolongé jusqu'à dix ans les délais fixés de quelques zones présentant des scénarios plus graves en ce qui concerne la qualité de l'air. Le règlement de 2007 sur la qualité de l'air des particules fines a fourni des conseils aux États concernant l'élaboration de leurs plans. Cette information peut être consultée à l'adresse suivante : [www.epa.gov/pm/actions.html](http://www.epa.gov/pm/actions.html).

Un certain nombre de programmes fédéraux et régionaux ont été établis afin de réduire les émissions de particules fines et des polluants précurseurs provenant des principales sources, comme par exemple les moteurs véhicules routiers et hors route, ainsi que des centrales électriques. À titre d'exemples, mentionnons la loi sur les moteurs diesel de véhicules routiers lourds 2000, la loi sur la qualité de l'air de l'outil NONROAD 2004, la loi sur les moteurs diesel des locomotives et des véhicules marins, ainsi que le programme volontaire de modernisation des moteurs diesel dans de nombreux États. Malgré les contestations judiciaires adressées à la Clean Air Interstate Rule, les centrales électriques des États-Unis, en fonction de 2009, ont réduit les émissions de  $\text{SO}_2$  de 4,5 millions de tonnes (4,1 millions de tonnes métriques) depuis 2005. Des programmes volontaires de remplacement de poêles à bois domestiques et de réduction des émissions de la fumée de bois ont également réussi dans un certain nombre de collectivités. Mis ensemble, ces programmes ont donné lieu à d'importantes réductions de la pollution des particules aux États-Unis. D'après les données sur la qualité de l'air de 2009 à 2011, 36 des 39 zones désignées non conformes présentent des concentrations de  $\text{MP}_{2,5}$  correspondant aux normes de la qualité de l'air de 1997.

En octobre 2006, l'EPA a terminé la deuxième révision des normes relatives aux matières particulaires, qui englobe les résultats des études scientifiques publiées depuis la dernière révision. Le niveau de la norme annuelle sur les  $\text{MP}_{2,5}$  demeure inchangé à  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cependant, l'Agence a établi une norme de protection de 24 heures à  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (moyenne du 98<sup>e</sup> centile des valeurs

pour 3 ans). Les normes secondaires ont été fixées à des niveaux identiques à celles des normes principales. La norme en vigueur sur les  $\text{MP}_{10}$  pour une période de 24 heures à  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été retenue. Cependant, en raison d'un manque de preuves établissant un lien entre une exposition à long terme à la pollution des particules grossières et les problèmes de santé, elle a annulé la norme annuelle relative aux  $\text{MP}_{10}$ . La version révisée des normes et de l'information connexe se trouvent à l'adresse [www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/pm/s-pm-cr.html](http://www.epa.gov/ttn/naaqs/standards/pm/s-pm-cr.html).

Un certain nombre des parties ont remis en question les normes relatives aux matières particulaires de 2006 en se basant sur le fait qu'elles n'ont pas renforcé la norme annuelle et qu'elles n'ont pas établi une norme secondaire distincte pour la protection de la visibilité selon les recommandations du comité de consultation scientifique sur la qualité de l'air. En février 2009, une Cour d'appel fédérale a conseillé à l'EPA la norme annuelle de 2006 sur les  $\text{MP}_{2,5}$  et la norme secondaire relative aux  $\text{MP}_{2,5}$ . Malgré ces contestations judiciaires, l'Agence est allée de l'avant avec la mise en œuvre de la version révisée de la norme basée sur une période de 24 heures des  $\text{MP}_{2,5}$ , ce qui permettra de désigner 32 zones de non-conformité en 2009-2010. La moitié de ces zones ont été désignées non conformes aux  $\text{MP}_{2,5}$  en 2005, et les autres zones se voyaient accoler cette étiquette pour la première fois. Contrairement à la précédente série de désignations de zones non conformes en 2005, un certain nombre de ces nouvelles zones présentent de fortes concentrations principalement par temps froid, dont la cause principale est attribuée aux émissions de la fumée de bois. Les plans de projection pour ces zones sont dus en décembre 2012. D'après les données sur la qualité de l'air de 2009 à 2011, 20 régions sur 32 atteignent actuellement la norme. Des renseignements supplémentaires sur les désignations des régions de 2009 peuvent être consultés à l'adresse suivante : [www.epa.gov/pmdesignations/2006standards](http://www.epa.gov/pmdesignations/2006standards). Des renseignements supplémentaires sur les désignations des zones de 2009 peuvent être consultés à l'adresse suivante : [www.epa.gov/pmdesignations/2006standards](http://www.epa.gov/pmdesignations/2006standards).

Dans le cadre de son examen quinquennal des normes sur la qualité de l'air ambiant des matières particulaires et en réponse au renvoi par la cour, en juin 2012, l'EPA a proposé les révisions des normes sur la qualité de l'air ambiant relatives aux matières particulaires, y compris les révisions de la norme annuelle des  $MP_{2,5}$  et d'une norme secondaire distincte de  $MP_{2,5}$  pour la visibilité. Après avoir pris en compte les commentaires du public, l'Agence finalisera toutes révisions apportées aux normes relatives aux matières particulaires en décembre 2012, conformément à l'échéancier prévu par la cour. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la révision actuelle de la norme sur la qualité de l'air ambiant des matières particulaires, veuillez consulter le site suivant : [www.epa.gov/pm/actions.htm#jun12](http://www.epa.gov/pm/actions.htm#jun12).

## De nouvelles normes de niveau 3 pour les sources mobiles

L'Environmental Protection Agency des États-Unis élabore actuellement des normes de niveau 3 afin de répondre à la nécessité cruciale d'améliorer la qualité de l'air, et de permettre la mise en œuvre d'un programme de contrôle national et harmonisé des émissions des véhicules. L'EPA détermine ces normes en vue de réduire les émissions des polluants précurseurs de l'ozone ( $NO_x$  et composés organiques volatils) et d'autres polluants issus des moteurs des véhicules automobiles, et dans le but d'aider les régions et les États à atteindre et à maintenir ces normes existantes en tenant compte d'une approche basée sur le souci de la santé, de la rentabilité et du facteur temps. Les normes en vertu de ce règlement conduiraient à des réductions de l'ozone, des matières particulaires, du  $NO_2$  ainsi que des toxiques atmosphériques émis par des sources mobiles. Les réductions de l'ozone et des matières particulaires permettraient d'éviter les cas de mortalité prématurée et d'autres effets sur la santé, y compris des symptômes respiratoires chez les enfants et l'aggravation de l'asthme. L'EPA se penche sur des normes plus strictes quant aux émissions provenant des véhicules, ainsi que sur des réductions du soufre contenu dans l'essence

dans le cadre du programme de niveau 3. L'approche de l'Agence dans le cadre de l'élaboration de normes de niveau 3 considère le véhicule et son carburant comme un système intégré, ce qui permettrait des réductions d'émissions technologiquement et économiquement réalisables, et au-delà de ce qui serait possible, en examinant les normes sur les véhicules et les carburants de façon isolée.

## Projet américain de norme pour la pollution au carbone émise par les nouvelles centrales électriques

Les centrales électriques représentent les plus importantes sources individuelles de pollution au carbone aux États-Unis. De surcroît, il n'existe actuellement aucune limite uniformisée nationale en ce qui concerne la quantité de pollution au carbone que les futures centrales électriques seront en mesure d'émettre. Conformément à la décision de la Cour suprême des États-Unis, en 2009, l'Environmental Protection Agency a déterminé que les gaz à effet de serre constituent une menace pour la santé et le bien-être des Américains en menant à des changements durables dans notre climat qui peuvent avoir une gamme d'effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement.

Le 13 avril 2012, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a proposé une norme en matière de pollution au carbone pour les nouvelles centrales électriques. Le règlement établit des limites nationales sur la quantité de pollution au carbone que les nouvelles centrales électriques peuvent émettre. L'Environmental Protection Agency des États-Unis propose que de nouvelles centrales à combustibles fossiles respectent une norme de production de 1 000 livres (0,454 tonne métrique) de  $CO_2$  par mégawattheure ( $lb\ CO_2/MWh$  brut). La proposition de l'organisme, qui ne s'applique pas aux centrales exploitées actuellement ou dont la construction commence après le 13 avril 2012, est souple et permettrait de réduire au minimum

la pollution au carbone grâce à la mise en œuvre des mêmes types de technologies modernes et d'étapes que les entreprises productrices d'électricité ont déjà mis en place afin de bâtir la prochaine génération de centrales électriques. La proposition de l'Environmental Protection Agency des États-Unis permettrait d'assurer que les progrès réalisés vers un secteur de l'énergie plus propre, sécuritaire et

moderne se poursuivent. Le règlement proposé appelé « Standards of Performance for Greenhouse Gas Emissions for New Stationary Sources: Electric Utility Generating Units » (normes de performance pour les émissions de gaz à effet de serre pour les nouvelles sources stationnaires : unités de production d'électricité) peut être consulté sur le site Web suivant : [epa.gov/carbonpollutionstandard](http://epa.gov/carbonpollutionstandard).





## SECTION 4

# Quatrième examen quinquennal et 20 ans de rétrospective de l'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air

## Introduction

L'article X, l'examen et l'évaluation de l'Accord sur la qualité de l'air entre le gouvernement du Canada et le gouvernement des États-Unis d'Amérique exige que les deux pays « mènent un examen exhaustif et une évaluation de l'Accord et de sa mise en œuvre au cours de la cinquième année suivant l'entrée en vigueur et tous les cinq ans par la suite, à moins que les parties en aient convenu autrement. » L'article X vise à s'assurer que les parties passent en revue et évaluent régulièrement l'Accord afin de déterminer s'il demeure un outil pratique et efficace pour aborder les préoccupations partagées concernant la pollution atmosphérique transfrontalière. Il y a eu trois examens quinquennaux jusqu'à maintenant : en 1996, en 2002 et en 2006.

Cet examen quinquennal concorde avec la 20<sup>e</sup> anniversaire de l'Accord et, par conséquent, présente une étude rétrospective des 20 années qui marque les principales réalisations, souligne les défis majeurs, et qui évoque les perspectives d'avenir de l'Accord sur la qualité de l'air.

## Rétrospective de 20 ans : réalisations et défis

**L'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air a été un modèle de réussite en matière de coopération bilatérale et a constitué un apport tangible dans le domaine de l'environnement au cours des 20 dernières années de son histoire.**

### Lutte contre les pluies acides

Signé en 1991 afin de résoudre la question des « pluies acides » ou de l'acidification qui menaçait les écosystèmes aquatiques et terrestres dans les régions de l'est des États-Unis et du Canada, l'Accord sur la qualité de l'air a engagé les deux pays dans la réduction de leurs émissions de NO<sub>x</sub>, les polluants à l'origine des pluies acides.

À la suite des engagements tenus en vertu de l'Annexe 1, les réalisations comprennent notamment :

- Aux États-Unis, à partir de 2011, le Programme national de lutte contre les pluies acides

a permis de réduire ses émissions de SO<sub>2</sub> de 71 % par rapport aux niveaux de 1990. Les émissions de NO<sub>x</sub> en provenance des centrales électriques ont diminué de plus de 69 % de 1990 à 2011 dans le cadre du programme de lutte contre les pluies acides et d'autres programmes régionaux.

- Au Canada, depuis 2010, les émissions totales de SO<sub>2</sub> ont diminué de 57 % par rapport aux niveaux de 1990, ce qui est principalement dû à la réduction de 74 % des émissions issues de la fusion et du raffinage de métaux non ferreux et à la réduction de 52 % des combustibles fossiles provenant des centrales

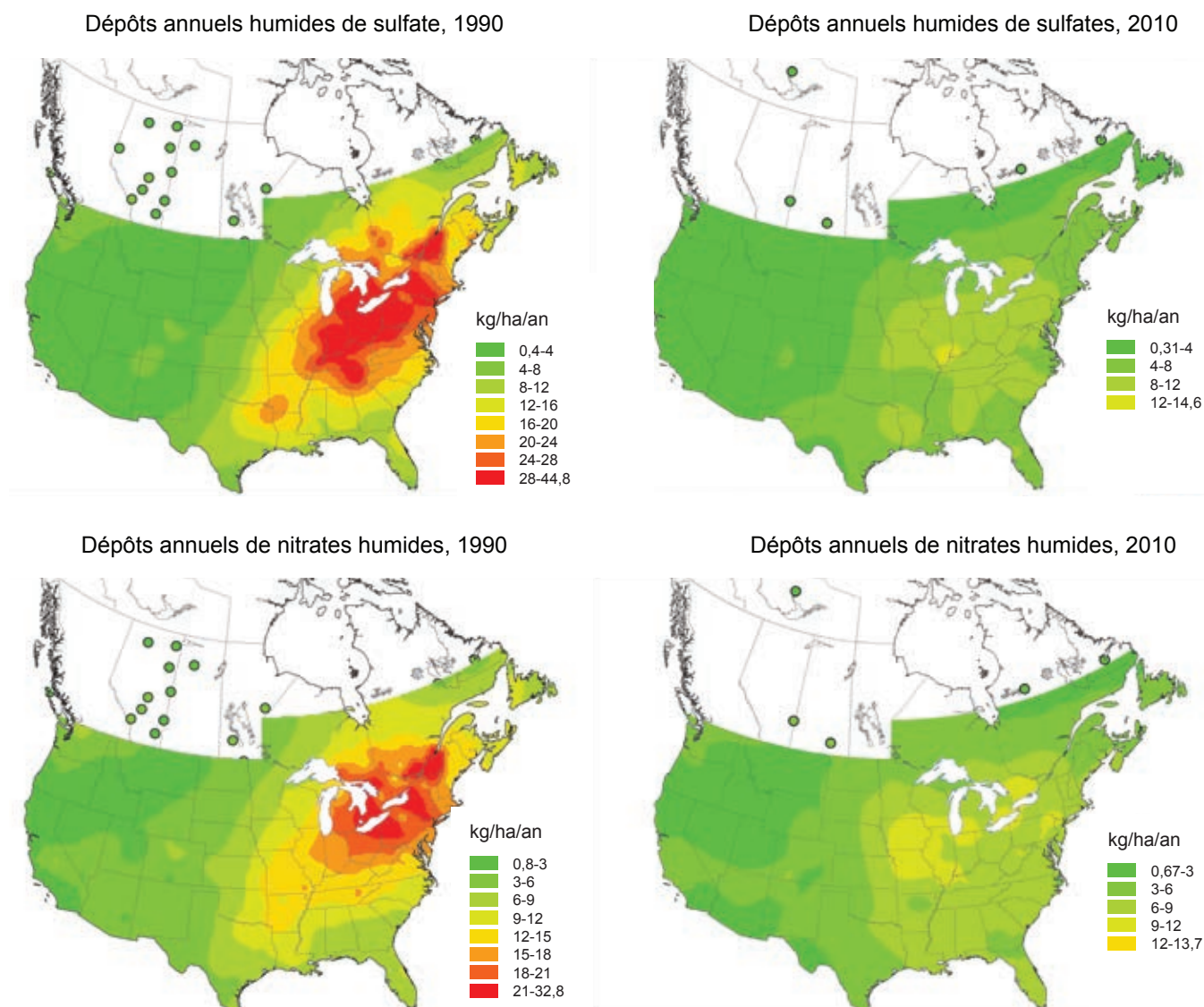
électriques au cours de la même période. Les émissions totales d'oxydes d'azote, issus principalement des sources de transports et des centrales électriques, ont diminué de 18 % entre 1990 et 2010.

- L'étendue des écosystèmes endommagés par l'acidification a diminué en réponse aux réductions des émissions depuis 1991, et un grand nombre de lacs et ruisseaux acidifiés sont en phase de récupération. Les cartes présentées dans la section

« Suivi environnemental des dépôts acides, modélisation, cartes et tendances » aux pages 9 et 10 du présent rapport illustrent l'importante réduction de la quantité de substances acidifiantes dans les écosystèmes ces 20 dernières années depuis la signature de l'Accord sur la qualité de l'air.

Les cartes ci-dessous montrent les changements majeurs au sujet des dépôts survenus depuis le lancement de l'Accord en 1991.

**Figure 36. Modifications annuelles des dépôts humides de sulfate et de nitrate, 1990-2010**



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

## Traitement de l'ozone troposphérique

À la fin des années 1990, l'ozone troposphérique ou le smog estival a été reconnu comme contribuant à des milliers de décès prématurés chaque année dans l'ensemble du Canada et des États-Unis, ainsi qu'à une augmentation des visites à l'hôpital et chez le médecin ainsi qu'une centaine de milliers de jours d'absentéisme au travail et à l'école. L'Annexe sur l'ozone a été rattachée à l'Accord en 2000 afin de s'attaquer aux problèmes dus à l'ozone et de réduire la pollution transfrontalière. L'Annexe prévoit des réductions dans les émissions d'oxydes d'azote et des composés organiques volatils; ces polluants qui causent le smog estival et nuisent à la santé des citoyens canadiens et américains ainsi qu'à leurs environnements.

L'Annexe sur l'ozone indique les régions du Canada et des États-Unis où les diminutions des émissions d'oxydes d'azote et des composés organiques volatils réduiraient la pollution transfrontalière de l'ozone dans les autres pays; cela permet de déterminer des exigences de réduction des émissions dans ces régions. Ces régions transfrontalières troposphériques ou ces zones de gestion des émissions des polluants (ZGEP) (voir la figure 37) comprennent certaines parties du sud du Québec, du sud et du centre de l'Ontario au Canada, et aux États-Unis, 18 états de l'est et du Mid West ainsi que le district de Columbia.

**Figure 37. Zone de gestion des émissions de polluants (ZGEP) selon l'annexe sur l'ozone**



Source : Accord sur la qualité de l'air États-Unis–Canada, Annexe sur l'ozone 2012.

À la suite des engagements en vertu de l'Annexe sur l'ozone, les réalisations depuis l'an 2000 comprennent :

- Diminution des émissions de NO<sub>x</sub> et de composés organiques volatils par 42 % et 37 %, respectivement, dans la zone de gestion des émissions de polluants aux États-Unis.
- Réduction des émissions de NO<sub>x</sub> et de composés organiques volatils par 40 % et 30 %, respectivement, dans la zone de gestion des émissions de polluants au Canada.
- Dans les zones où les niveaux de pollution transfrontalière d'ozone ont augmenté avant 2000, les concentrations d'ozone dans l'air en été à l'intérieur de ces zones de l'est des deux pays ont montré des diminutions mesurables au cours de la période de 1997 à 2006, ce qui coïncide avec les importantes réductions dans les émissions de NO<sub>x</sub> et de composés organiques volatils dans la zone de gestion des émissions de polluants définie par l'Annexe sur l'ozone.

## Suivi et rapports d'étapes de progression

Le suivi et le rapport des résultats est un engagement important au sein de l'Accord sur la qualité de l'air. Les parties se rencontrent chaque année sous l'égide du Comité sur la qualité de l'air. Ce comité et ses sous-comités ont la responsabilité de la surveillance, de l'administration et de la mise en œuvre de l'Accord. C'est au sein de ce comité que le Canada et les États-Unis s'échangent des rapports sur la progression et les activités tenues dans le cadre de l'Accord. Des rapports détaillés ont été colligés par les gouvernements américain et canadien dans le cadre des 11 rapports biennaux de progression qui sont à la disposition du public pour les vingt ans qui se sont écoulés depuis la signature de l'Accord.

L'objectif du suivi, en vertu de l'Accord, est de fournir un système d'alerte rapide, de sorte que si, par exemple, les niveaux d'ozone commencent à augmenter à l'extérieur de la région de l'est qui a été le point de mire de l'Accord, ils seront documentés et traités. Pour cette raison, les niveaux d'ozone à l'intérieur d'un rayon de 500 km

sur la totalité de l'étendue de la frontière canado-américaine sont suivis et relatés. Les niveaux d'ozone fluctuent au fur et à mesure que le foyer de l'activité économique se déplace, ce qui constitue une base sérieuse de discussion et de mesures dans le cadre de l'Accord.

Les rapports peuvent être détaillés et utiles pour les deux parties. En plus de la production de rapports sur les engagements en matière de réduction des émissions, par exemple, les États-Unis et le Canada font état des charges critiques de l'acidification; ce qui permet une comparaison entre les niveaux de dépôts existants et le niveau de dépôts qui pourrait nuire à un écosystème, et au sujet des normes sur la qualité de l'air de l'ozone, elles sont établies par les gouvernements américain et canadien afin de faciliter les comparaisons entre les niveaux d'ozone signalés par les activités du suivi de la qualité de l'air, menées dans les deux pays. En outre, ils partagent également des renseignements sur les activités nationales connexes ainsi que les efforts bilatéraux à l'échelle régionale tels que ceux déployés par les premiers ministres de l'est du Canada et par les administrateurs du nord-est du Canada, et des projets sur la qualité de l'air transfrontalier dans le bassin des Grands Lacs et dans les bassins atmosphériques de Géorgie et de Puget Sound. Une grande partie de cette information est résumée pour le grand public dans le rapport d'étape biennal.

Il est important de noter que selon les synthèses des commentaires du public reçus à l'égard des rapports d'étape 2008 et 2010 de la Commission mixte internationale (les rapports produits en 2006 par le Comité sur la qualité de l'air depuis le dernier examen quinquennal), le public a été satisfait des progrès accomplis par chaque pays dans le but de réduire les émissions de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et de composés organiques volatils. De plus, ses commentaires ont témoigné leur soutien général à l'Accord et à sa réussite en encourageant le contrôle de la coopération sur la pollution atmosphérique transfrontalière, le suivi, la recherche et l'échange de renseignements.

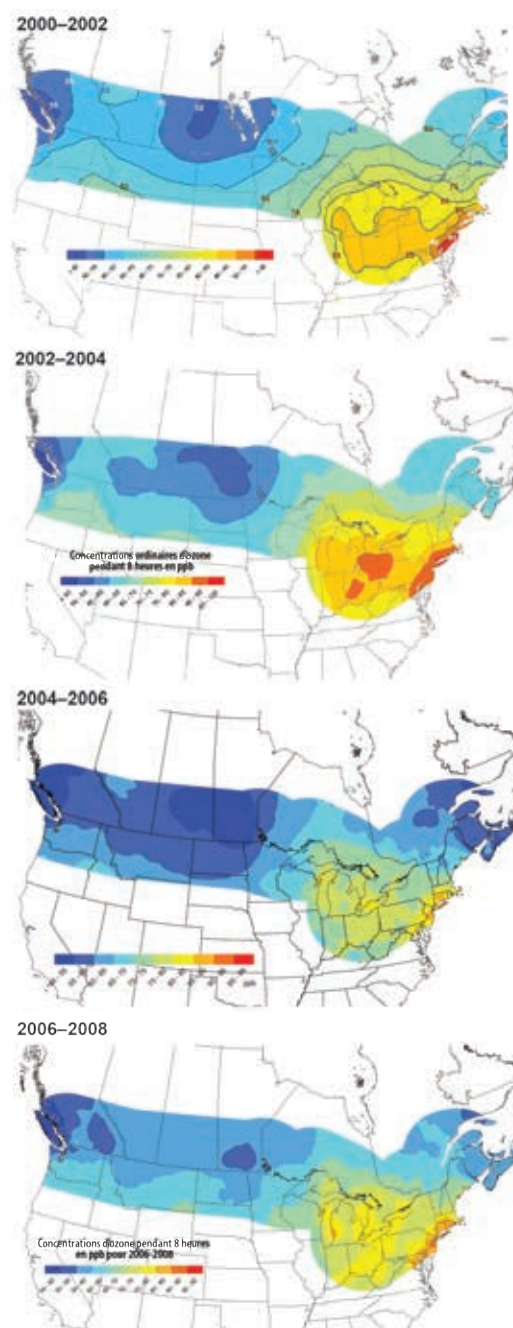
La figure 38 montre les cartes provenant des quatre rapports d'étape depuis 2004 illustrant le processus au cours duquel les niveaux d'ozone sont en train de changer dans toute la région frontalière du sud

États-Unis-Canada – avec des niveaux d'ozone diminuant considérablement dans le centre-est de la région et augmentant légèrement dans la région à l'ouest. Cette tendance se maintient tel qu'il est démontré sur la carte la plus récente mise à jour des concentrations d'ozone (de 2008 à 2010) de ce rapport d'étape 2012 (voir la section 1, à la page 46).

Les résultats des rapports montrent efficacement, en fait, les endroits où les mesures prises par les gouvernements n'ont pas été assez loin. Par exemple, il est clair, selon le suivi des dépôts, que l'étendue des écosystèmes acidifiés a diminué dans l'est des États-Unis et du Canada en réponse à l'importante réduction des émissions de  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$ . Les rapports d'étape clarifient, toutefois, que l'acidification constitue encore un problème dans certains écosystèmes des États et des provinces de l'est, et plus d'efforts devront être déployés si les écosystèmes doivent retrouver leur état de santé original. En vertu de l'Annexe sur l'ozone, les parties ont convenu que l'objectif de l'annexe a été de venir en aide aux « deux pays afin d'atteindre leurs objectifs respectifs en matière de la qualité de l'air au fil du temps afin de protéger la santé humaine et l'environnement ». Le présent accord signifie que les parties peuvent continuer à discuter des mesures visant à contrôler l'ozone transfrontalier où les niveaux d'ozone qui dépassent les normes sont touchés par les flux transfrontaliers d'ozone et de leurs polluants précurseurs. Il met également en lumière plusieurs domaines où plus de travail doit être effectué, par exemple, dans la production de rapports sur les effets sur la santé humaine et sur l'environnement en réponse aux diminutions des émissions exigées par l'Annexe sur l'ozone.

Il y a eu des défis relatés, qui grâce à la coopération, ont été surmontés. Dans les années 1990, différentes approches et des méthodologies utilisées dans chaque pays ont nécessité la collecte de renseignements et de données, qui doivent être fournis de manière comparable dans les rapports d'étape. Par exemple, les émissions n'ont pas été mesurées de la même façon dans les deux pays, et elles n'étaient donc pas facilement comparables et n'ont par conséquent pas pu être utilisées dans la modélisation de la qualité de l'air dans les deux pays. Les protocoles de suivi de la qualité de l'air et de suivi des dépôts étaient différents dans

**Figure 38. Les concentrations d'ozone le long de la frontière États-Unis Canada, 2000-2008**



Note : Les données sont représentées par les courbes de niveau de 2000 à 2002, de 2002 à 2004, de 2004 à 2006, et de 2006 à 2008 des moyennes de la quatrième valeur annuelle la plus élevée, où la valeur quotidienne moyenne est la plus élevée sur une période de 8 heures en moyenne par jour d'exécution. Les sites utilisés présentaient au moins 75 % des valeurs quotidiennes possibles dans le cadre de ces périodes.

Source : Environnement Canada, Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA) partout au Canada. 2012. Base de données <[www.ec.gc.ca/rnspe-naps/Default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1](http://www.ec.gc.ca/rnspe-naps/Default.asp?lang=Fr&n=5C0D33CF-1)> et Base de données du système de récupération des renseignements aérométriques (AIRS) de l'Environmental Protection Agency <[www.epa.gov/airdata/](http://www.epa.gov/airdata/)>.

chaque pays et il n'a pas été possible de démontrer aux Canadiens et aux Américains ce qui se passait à travers la région transfrontalière avec une carte.

Toutefois, au cours des vingt dernières années en vertu de cet Accord, la dissonance qui a gêné la production de rapports sur le rendement et sur la recherche sur la qualité de l'air a été atténuée par la collaboration entre les scientifiques. Un examen des rapports d'étape depuis 2000 illustre que, malgré la poursuite de l'utilisation de paramètres de mesure différents, l'harmonisation des protocoles et des méthodes de suivi, de mesure et de modélisation crée maintenant des cartes, des tableaux et des graphiques sans frontière.

### **Fondé sur la science, l'Accord sur la qualité de l'air fournit une base pour la collaboration scientifique et des échanges de données.**

L'Accord sur la qualité de l'air a été créé afin de lutter contre le problème des pluies acides au moment où les scientifiques aux États-Unis et au Canada avaient des opinions divergentes au sujet de l'acidification. Cela signifiait qu'il n'y avait aucune preuve commune sur l'acidification permettant de conseiller les gouvernements américain et canadien. À la lumière de ces différences scientifiques, la négociation et la signature de l'Accord sur la qualité de l'air en 1991 ont été une réalisation importante. Une toute aussi importante réalisation fut l'engagement, entériné en tant qu'Annexe (Annexe 2) dans cet Accord, quant à la volonté de coopérer scientifiquement et techniquement et d'échanger des renseignements.

Cette approche visant la coopération a porté ses fruits depuis, notamment dans le cadre des discussions États-Unis–Canada menant à la négociation de l'Annexe sur l'ozone. La mise en œuvre de l'Accord sur la qualité de l'air signifiait qu'un forum institutionnel pour la coopération scientifique sur la pollution atmosphérique transfrontalière avait été créé et que les scientifiques avaient été en mesure de collaborer en vue d'établir des déclarations communes concernant les faits. En vertu de cet Accord, les preuves scientifiques ont été recueillies afin de démontrer que la pollution de l'ozone allait au-delà des frontières et qu'elle causait des dommages pour la santé humaine. Pour la première fois, les gouvernements des deux pays

ont reconnu la validité des renseignements scientifiques qui leur étaient fournis par l'entremise du forum bilatéral, et la base qu'ils constituent pour les recommandations stratégiques.

Depuis ce temps, le Canada et les États-Unis ont progressé dans leurs capacités à élaborer un consensus scientifique sur la pollution atmosphérique transfrontalière par la création de techniques analytiques courantes et comparables ainsi que de modèles atmosphériques pour définir les problèmes de qualité de l'air et analyser les prévisions qui peuvent servir de base afin de conseiller les décideurs et les dirigeants politiques.

En 2004, année où l'évaluation scientifique transfrontalière relative aux matières particulaires Canada–États-Unis a été complétée, elle représentait le couronnement du travail entrepris afin de respecter la charge de travail que le Comité sur la qualité de l'air avait confié à son sous-comité sur la collaboration scientifique afin de « résumer et de comprendre les connaissances actuelles du flux transfrontalier des matières particulaires et des polluants précurseurs de matières particulaires entre le Canada et les États-Unis dans une évaluation scientifique ». Le Comité de la qualité de l'air a reconnu le fait que de grandes régions à l'est du Canada et au nord-est des États-Unis ont continué de recevoir des émissions acidifiantes de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub>, et que ces émissions de matières particulaires contribuent également à la pollution relative aux matières particulaires. L'évaluation scientifique transfrontalière relative aux matières particulaires a été complétée par les scientifiques américains et canadiens qui ont réuni leurs connaissances et leur expertise afin de créer un cadre binational complet d'évaluation. Cette réalisation a été importante, car elle a servi de base pour une recommandation formulée par le Comité sur la qualité de l'air et adressée au gouvernement américain et canadien à l'effet de négocier une annexe sur les matières particulaires pour l'Accord sur la qualité de l'air afin de traiter les matières particulaires transfrontalières et l'acidification. Cette réalisation a également été importante, toutefois, parce qu'elle a démontré que ce qui était envisagé pour une coopération binationale lorsque l'accord a été signé est devenu réalité.

Les renseignements scientifiques binationaux fournis à la demande du Comité sur la qualité de l'air devenaient, en fait, la base d'une collaboration pour les deux nations dans la recherche de solutions à une préoccupation commune sur la qualité de l'air transfrontalière. On s'attend à ce que le travail technique et le travail régulier, effectués en vue de l'application des règlements, viennent faciliter la prise en compte de l'ajout d'une Annexe sur les matières particulières à l'Accord sur la qualité de l'air, et que ces efforts se poursuivent dans les années à venir. Ce travail, actuellement en cours, comprendra la mise à jour de l'examen et de l'évaluation de la science associée aux flux transfrontaliers de matières particulières et de leurs polluants précurseurs.

### **L'Accord sur la qualité de l'air fournit une base pour la coopération sur les questions d'intérêt ou de préoccupations communs.**

L'Accord sur la qualité de l'air a été conçu en tant qu'instrument permettant de servir la coopération bilatérale et de respecter des engagements en termes de mesures de réduction des émissions et de procéder à des échanges scientifiques et techniques. L'Accord et son organe administratif, le Comité sur la qualité de l'air, ont fourni une base pour un certain nombre d'initiatives bilatérales importantes en matière de coopération.

L'article V de l'Accord « Évaluation, avis et mesures d'atténuation » et l'article XI « Consultations » ont été rédigés afin de composer avec une préoccupation nationale au sujet de la pollution provenant d'une source industrielle particulière vers une autre. En vertu de cet article, les parties doivent s'avertir les unes les autres lorsque de nouvelles émissions ou lorsque des émissions modifiées sont susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de l'air de l'autre par l'entremise des flux transfrontaliers. Cette clause de divulgation ouverte et immédiate encourage la coopération sur les mesures d'atténuation à prendre avant même l'apparition des irritants.

Un objectif commun, un engagement en vertu de l'Accord ainsi qu'une volonté de coopérer constituent tout ce qui est généralement nécessaire. Par exemple, en 1998, les préoccupations des résidents de Windsor, en Ontario ont été

portées à l'attention des membres canadiens du Comité sur la qualité de l'air au sujet de la potentielle pollution causée par une ancienne centrale électrique au charbon à Detroit (Michigan). La coordination faite par le Comité sur la qualité de l'air des préoccupations des gouvernements provinciaux et des gouvernements des États américains ainsi que des organismes de réglementation du gouvernement fédéral des États-Unis était tout ce qui était nécessaire afin de résoudre le problème.

En fait, afin de s'assurer que les préoccupations futures concernant les sources industrielles spécifiques seraient traitées sans confrontation et dans un esprit de coopération, tel que ce fut le cas avec la centrale électrique de Detroit, les lignes directrices pour la mise en œuvre du processus de consultation en vertu de l'article XI de l'Accord Canada–États-Unis sur la qualité de l'air ont été proposées et approuvées par le Comité de la qualité de l'air lors de sa réunion annuelle de 1998. Les lignes directrices exposent les étapes pratiques et le procédé informel de consultation lorsqu'un pays a des préoccupations à propos d'une source de pollution provenant de l'autre pays. Ces lignes directrices sont devenues la base servant aux discussions qui ont eu lieu pour lutter contre la pollution traversant la frontière au Dakota du Nord à partir de la centrale électrique SaskPower Boundary Dam à Estevan, en Saskatchewan, et aussi dans le cas des installations de la Essar Algoma Steel Inc. à Sault Ste. Marie (Ontario). Deux de ces consultations informelles comprenaient des discussions au sujet des programmes de lutte contre la pollution à la source et au sujet des réseaux de suivi environnemental sur la qualité de l'air transfrontalier à partir d'une évaluation fournie par le gouvernement américain et canadien et, dans le cas de SaskPower, par la centrale électrique. Les rapports des citoyens concernés au sujet des résultats du suivi de la qualité de l'air a été un point saillant des consultations non officielles.

La consultation informelle au sujet de l'installation de SaskPower s'est conclue avec succès lorsque la technologie de réduction des émissions et le suivi de SaskPower en Saskatchewan et dans le Dakota du Nord ont montré qu'aucune des normes de qualité de l'air n'avait été dépassée. Les discussions

entourant les installations de la Essar Algoma Steel Inc. se poursuivent mais devraient se conclure au cours de l'année prochaine.

Les trois projets relatifs à la Stratégie sur la qualité de l'air transfrontalier offrent d'autres exemples de la façon dont l'Accord a jeté les bases d'une coopération qui a fait progresser le dialogue sur la qualité de l'air transfrontalier de manière souple et novatrice. Entre 2003 et 2006, deux projets de bassins atmosphériques — la Stratégie relative au bassin atmosphérique de la Puget Sound International en Géorgie et le cadre de gestion du bassin atmosphérique des Grands Lacs — sont devenus des sources importantes de coopération pratiques sur le terrain. Elles étaient toutes deux axées sur l'évaluation des questions et des programmes de la qualité de l'air dans les régions frontalières. Un autre aspect important de ces deux projets était représenté par les programmes de recherche sur la qualité de l'air transfrontalier réalisés entre 2003 et 2007 afin de déterminer l'exposition à la pollution atmosphérique et les problèmes relatifs à la santé humaine, en vertu de la partie canadienne de la Stratégie sur la qualité de l'air transfrontalier, de pair avec les recherches menées aux États-Unis. Les résultats de cette recherche ont contribué de façon importante à la compréhension scientifique des effets sur la santé issus de l'exposition à l'ozone et ont aidé à définir des méthodes permettant d'informer les citoyens des risques auxquels ils font face avec la pollution atmosphérique.

Une troisième étude dans le cadre de la Stratégie a analysé la possibilité de constituer un programme transfrontalier permettant de fixer un plafond et un système d'échange de droits relatifs aux émissions de  $\text{SO}_2$  et de  $\text{NO}_x$ . L'Accord sur la qualité de l'air avait déterminé en 1991 que les mécanismes basés sur le marché devraient constituer un sujet pour l'échange de renseignements. De 2003 à 2005, l'étude de la faisabilité d'un système de plafonnement et d'échange de droits d'émissions entre le Canada et les États-Unis a été réalisée. L'étude a analysé la question complexe des plafonds d'émissions et de l'échange des droits d'émission dans le but d'atteindre les objectifs fixés en matière de pluies acides et de qualité de l'air à l'aide

d'équipes de spécialistes de la qualité de l'air, de la modélisation atmosphérique et économique, de la gouvernance et de la loi.

## **L'Accord au cours des 20 prochaines années**

### **Les rapports de progression de l'Accord sur la qualité de l'air doivent-ils être simplifiés?**

Les commentaires du public adressés à la Commission mixte internationale depuis 1992 à l'égard des rapports d'étape biennaux soutiennent largement l'ensemble de la portée et de la nature des rapports d'étape, ainsi que les renseignements précieux que ces rapports fournissent. La simplification des rapports afin de tirer pleinement profit de la façon dont l'information peut être communiquée au XXI<sup>e</sup> siècle peut toutefois valoir la peine d'être envisagée, en particulier si de nouvelles méthodes d'élaboration de rapports peuvent tirer profit des occasions de communication offertes par les médias numériques.

### **L'Accord sur la qualité de l'air devrait-il élargir sa portée afin de traiter de nouveaux problèmes et d'inclure de nouvelles régions au sein de la région frontalière canadoaméricaine?**

L'Accord s'attaque actuellement à l'acidification et à l'ozone troposphérique au Canada et aux États-Unis et on est en train de discuter de la manière de traiter les matières particulaires transfrontalières. En 1996, le Comité de la qualité de l'air a décidé que l'Accord ne devrait pas être utilisé pour lutter contre la pollution causée par les substances toxiques persistantes (p. ex. le mercure, les BPC, les dioxines) pour deux raisons : premièrement, ces polluants, dont la grande majorité des émissions provient de l'extérieur de l'Amérique du Nord, parcourent de longues distances dans l'atmosphère et traversent toutes les frontières; deuxièmement, d'autres instruments internationaux mieux adaptés, tels que la Convention de Stockholm qui traite des polluants organiques persistants à l'échelle mondiale

et les négociations dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) visant à aborder le problème du mercure à l'échelle mondiale élimine le besoin d'un instrument bilatéral.

En ce qui concerne l'éventuelle expansion de l'Accord, le Conseil de coopération en matière de réglementation (RCC), dans le cadre de son plan d'action conjoint de 2011 en matière de périmètre de sécurité et de compétitivité économique entre le Canada et les États-Unis, a indiqué qu'« il existe d'importants avantages pour la santé et pour l'environnement à l'extension de l'Accord sur la qualité de l'air, en mettant l'accent sur la réduction des matières particulaires ». Le RCC a demandé à Environnement Canada, au Département d'État des États-Unis et à l'Environmental Protection Agency de collaborer afin d'envisager l'expansion de l'Accord Canada – États-Unis sur la qualité de l'air pour lutter contre les matières particulaires; cette expansion serait basée sur des régimes de réglementation comparables dans les deux pays. Une expansion de ce genre est fondée sur la mise à jour de la science dans le cadre de l'Accord sur les matières particulaires transfrontalières. Elle complète également le travail effectué dans les deux pays au sein de la Convention de la Commission CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance (PATGD) où des efforts sont déployés afin de traiter les questions relatives aux matières particulaires transfrontalières à longue distance et le problème du carbone noir, en reconnaissant les synergies avec la santé, les changements climatiques et la biodiversité en Amérique du Nord et dans l'hémisphère Nord.

L'Accord sur la qualité de l'air pourrait également mettre l'accent, à l'avenir, sur des questions de qualité de l'air transfrontalier dans l'ouest de la région frontalière si des preuves scientifiques démontrent qu'il y a des préoccupations liées à la pollution atmosphérique transfrontalière, et précise que la coopération serait dans l'intérêt de la santé et du bien-être des citoyens canadiens et américains et de leur environnement. À cet effet, bien qu'il soit clair que les réductions des émissions réalisées dans le cas des pluies acides et de l'ozone en vertu de l'Accord sur la qualité de l'air ont déjà entraîné la réduction importante des émissions de matières particulaires, l'évaluation portant sur le transport

frontalier des matières particulaires de 2004 montre que dans l'ouest de certaines provinces et de certains états, les concentrations de matières particulaires sont à la hausse, et que la visibilité se détériore au fur et à mesure que l'activité économique croît dans le secteur de l'énergie.

La région du Lower Mainland en Colombie-Britannique a utilisé la visibilité en tant qu'instrument de gestion de la qualité de l'air parce que les normes canadiennes sur la qualité de l'air pour les matières particulaires et sur l'ozone ont été insuffisamment strictes pour y favoriser la gestion de la qualité de l'air. La question de la visibilité peut représenter une occasion de répondre aux exigences en matière de qualité de l'air transfrontalier posées par une future annexe sur les matières particulaires dans la région frontalière de l'ouest du Canada et des États-Unis, surtout si un meilleur processus de suivi de la visibilité est mis en place pour évaluer les changements ou si des concentrations de fond dans l'air ambiant sont surveillées afin d'évaluer les améliorations faites dans la région. À ce jour toutefois, alors que la visibilité constitue sans doute un indicateur important, elle n'est peut-être pas pertinente à l'échelle nationale, contrairement aux États-Unis. Le Canada continue d'étudier la question et ses possibilités.

Au Nord, à la frontière canado-américaine (en Alaska, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest), l'Accord sur la qualité de l'air pourrait servir de base pour les échanges bilatéraux scientifiques et techniques et pourrait constituer une occasion de collaboration si le développement d'un côté ou de l'autre de la frontière engendre des préoccupations. À cet effet, la disposition de la déclaration en vertu de cet Accord pourrait être renforcée à l'intérieur d'un accord renégocié pour établir la base de pratiques d'échanges de renseignements entre les gouvernements du Nord lorsque les gouvernements procèdent à l'émission de permis pour de nouveaux développements qui pourraient devenir des sources potentielles de pollution transfrontalière. Les plans visant l'ouverture de la région de l'Arctique à une zone étendue du transport des marchandises, à l'extraction massive de l'énergie, dont les activités minières, sont des raisons expliquant la discussion sur l'augmentation du nombre d'avis et de coopération bilatéraux.

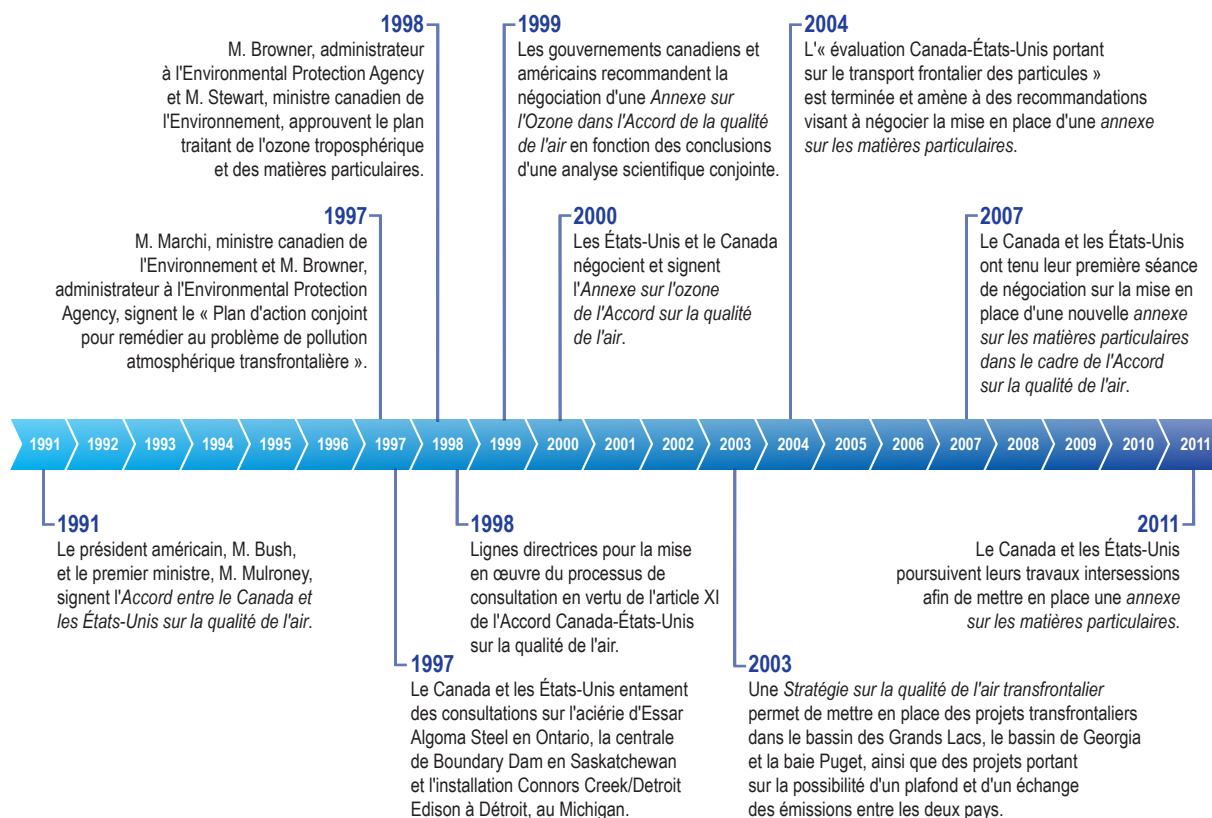
L'Accord sur la qualité de l'air sera plus efficace dans les années à venir s'il continue de se concentrer sur ses points forts, c.-à-d., dans la lutte contre les questions préoccupantes en matière de pollution atmosphérique transfrontalière à partir d'une vision « propre au Canada et aux États-Unis » qui s'appuie sur la nature particulière de la relation bilatérale et qui tient compte de la complexité inhérente des économies nationales et des styles de gouvernance qui diffèrent à bien des égards. En même temps, les travaux entrepris en vertu de l'Accord devraient continuer à élaborer et à améliorer les relations entre les spécialistes du gouvernement américain et du gouvernement canadien afin de s'assurer que les différences dans les buts et les objectifs en matière de qualité de l'air, de la gouvernance, de l'administration et de la mise en œuvre de programmes soient la base de l'amélioration des points de vue de chacun, et non un empêchement à la coopération.

## Conclusion

Au cours des 20 dernières années, l'Accord entre le gouvernement du Canada et le gouvernement

des États-Unis sur la qualité de l'air a prouvé qu'il est possible de concevoir et de mettre en œuvre un accord bilatéral dans lequel les engagements ou les obligations de reconnaître et de permettre des approches différentes aux parties dans l'effort visant à réduire la pollution atmosphérique. L'accord exige des changements importants des principales industries ainsi que des coûts qui leur sont associés. Il a fallu beaucoup de volonté politique de la part des deux pays et ce aux niveaux les plus élevés. Les résultats obtenus sont spectaculaires et engendrent d'énormes avantages pour la santé humaine et l'environnement; cela a permis de créer une structure pour accueillir les futurs accords (p. ex. l'Annexe sur l'ozone) et encore plus de résultats probants.

Le succès de l'accord au cours des 20 dernières années repose sur deux choses : des relations de travail encourageantes, coopératives et engagées; et un environnement où règne la confiance mutuelle. Afin de rendre les 20 prochaines années aussi réussies que les premières, ces deux conditions gagnantes doivent continuer de soutenir la mise en œuvre de l'Accord sur la qualité de l'air.





## ANNEXE A

# Comité Canada–États-Unis sur la qualité de l'air

## LES MEMBRES DU COMITÉ AUX ÉTATS-UNIS ★

### Coprésident américain :

---

**Daniel Reifsnyder**

Deputy Assistant Secretary for Environment and Sustainable Development  
U.S. Department of State

### Membres :

---

**Ann Acheson**

U.S. Forest Service  
Department of Agriculture

**Richard Artz**

Air Quality Division  
Michigan Department of Environmental Quality

**Mitchell Baer**

Office of Policy and International Affairs  
Department of Energy

**Sarah Dunham**

Office of Policy and International Affairs  
Department of Energy

**Christopher Grundler**

Office of Transportation and Air Quality  
Environmental Protection Agency des États-Unis

**G. Vinson Hellwig**

Air Quality Division  
Michigan Department of Environmental Quality

**Carol McCoy**

Air Resources Division  
National Park Service

**Stephen Page**

Office of Transportation and Air Quality  
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  
Département d'État U.S.

### 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 collaboration scientifique :

---

**Timothy H. Watkins**

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

## LES MEMBRES CANADIENS

### Coprésident Canadien :

---

**Mike Beale**

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

### Membres :

---

**Neal Burnham**

Division des Affaires transfrontalières des États-Unis  
Affaires étrangères et Commerce international Canada

**Daniel Champagne**

Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère  
Ministère du Développement durable, Environnement,  
Faune et Parcs du Québec

**Lawrence Cheng**

Évaluation de la politique  
Section des politiques sur la qualité de l'air  
Environnement et Eau de l'Alberta

**John Cooper**

Bureau de l'Eau, de l'Air et des Changements  
climatiques  
Direction de la sécurité des milieux  
Santé Canada

**David Henry**

Energy and Environment Policy Division  
Direction de la politique énergétique  
Ressources naturelles Canada

**Mollie Johnson**

Direction des Amériques  
Direction des affaires internationales  
Environnement Canada

**Tim Karlsson**

Direction des technologies émergentes  
Direction de la fabrication et des sciences de la vie  
Industrie Canada

**Pierre Marin**

Politique environnementale  
Transports Canada

**Kimberly MacNeil**

Sciences de l'environnement et Division de la gestion  
des programmes  
Ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse

**Louise Métivier**

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

**Glen Okrainetz**

Direction des normes environnementales  
Ministère de l'Environnement de  
la Colombie-Britannique

**Adam Redish**

Direction de l'Air, des Politiques et des Changements  
climatiques  
Ministère de l'Environnement de l'Ontario

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

---

**Louise Métivier**

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

### Coprésidente du sous-comité sur la collaboration scientifique :

---

**Véronique Bouchet**

Gestion de la Section de la recherche en modélisation et en intégration  
Direction des sciences et de la technologie  
Environnement Canada



## ANNEXE B

# Liste des acronymes

<b>AC</b>	Amélioration continue	<b>CCTACB</b>	Comité de coordination
<b>AC</b>	allumage commandé	<b>CDD</b>	Oxanthrène chloré
<b>ACA</b>	Accord sur la qualité de l'air Canada–États-Unis	<b>CDF</b>	Furane
<b>AIRMoN</b>	Réseau de surveillance atmosphérique de recherches intégrées	<b>CEE-NU</b>	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe
<b>AMoN</b>	Réseau de surveillance de l'ammoniac	<b>ch</b>	Chevaux-vapeur
<b>AN</b>	Amérique du Nord	<b>Cl<sup>-</sup></b>	Chlore
<b>AQS</b>	système de qualité de l'air (Environmental Protection Agency des États-Unis)	<b>CMAQ</b>	Community Multiscale Air Quality model [modèle de qualité de l'air multi-échelle de la communauté]
<b>ARP</b>	Acid Rain Program (programme de lutte contre les pluies acides – États-Unis)	<b>CMI</b>	Commission mixte internationale
<b>AURAMS</b>	Système régional unifié de modélisation de la qualité de l'air	<b>CN</b>	Carbone noir
<b>Bc:Al</b>	ratios cations basiques:aluminium	<b>CNA</b>	capacité de neutralisation des acides
<b>BLIERs</b>	Exigences de base relatives aux émissions industrielles	<b>CO</b>	Monoxyde carbone
<b>BPC</b>	Biphényles polychlorés	<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de carbone
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	Ions de calcium	<b>COD</b>	Carbone organique dissous
<b>CAA</b>	Clean Air Act (loi sur la qualité de l'air – États-Unis)	<b>COV</b>	Composé organique volatil
<b>CAIR</b>	Clean Air Interstate Rule (États-Unis)	<b>CSN</b>	PM <sub>2,5</sub> Chemical Speciation Network – Réseau de spéciations chimiques des MP <sub>2,5</sub>
<b>CAS</b>	Cote air santé du Canada	<b>D.C.</b>	District de Columbia
<b>CASTNET</b>	Clean Air Status and Trends Network (États-Unis)	<b>DI</b>	Diagnostic intégrés
<b>CCME</b>	Conseil canadien des ministres de l'environnement	<b>DISCOVER-AQ</b>	Deriving Information on Surface Conditions from Column and Vertically Resolved Observations Relevant to Air Quality (États-Unis)
<b>CCR</b>	Conseil de coopération sur la réglementation	<b>É.-U.</b>	États-Unis
		<b>E3MC</b>	Modèle de prévision économique
		<b>EM</b>	Environmental Manager (magazine)
		<b>EMAP</b>	Environmental Monitoring and Assessment Program (États-Unis)

<b>ENS</b>	Examen des sources nouvelles	<b>MESA Air</b>	Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis and Air Pollution
<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency des États-Unis	<b>mg/kg</b>	Milligrammes par kilogramme
<b>ER</b>	salle d'urgence (urgences)	<b>Mg<sup>2+</sup></b>	Ion de magnésium
<b>ERE</b>	Évaluation des risques et de l'exposition	<b>MP</b>	Matières particulaires
<b>ESAI</b>	Essar Steel Algoma Inc.	<b>MP<sub>10</sub></b>	Matières particulaires de diamètre inférieur ou égal à 10 microns
<b>ESI</b>	Évaluation scientifique intégrée	<b>MP<sub>2,5</sub></b>	Matières particulaires de diamètre inférieur ou égal à 2,5 microns
<b>FEM</b>	Federal Equivalent Method (États-Unis)	<b>MTAD</b>	Meilleures technologies antipollution disponibles
<b>FIP</b>	Federal Implementation Plans (plans fédéraux de mise en œuvre)	<b>MTTAD</b>	Meilleures technologies d'adaptation antipollution disponibles
<b>GES</b>	Gaz à effet de serre	<b>MW</b>	Mégawatt
<b>GPMP</b>	Gaseous Pollutant Monitoring Program – Programme de surveillance des polluants gazeux	<b>Na<sup>+</sup></b>	Ion de sodium
<b>H<sup>+</sup></b>	Ions d'hydrogène	<b>NAAQS</b>	Normes nationales relatives à la qualité de l'air ambiant (États-Unis)
<b>HAP</b>	Hydrocarbures aromatiques polycycliques	<b>NADP</b>	National Atmospheric Deposition Program (États-Unis)
<b>Hg</b>	Mercur	<b>NASA</b>	National Aeronautics and Space Administration (États-Unis)
<b>HNO<sub>3</sub></b>	Acide nitrique	<b>NatChem</b>	Base de données nationales sur la chimie atmosphérique
<b>IEMQA</b>	Initiative internationale en matière d'évaluation des modèles de la qualité de l'air	<b>NATTS</b>	National Air Toxic Trends Stations – Réseau national de mesure des tendances pour les produits toxiques dans l'air (États-Unis)
<b>IMPROVE</b>	Interagency Monitoring of Protected Visual Environments	<b>NCore</b>	Réseau national de surveillance de base
<b>INRP</b>	Inventaire national des rejets de polluants	<b>NEI</b>	National Emissions Inventory
<b>IQA</b>	Indice de la qualité de l'air	<b>NH<sub>3</sub></b>	Ammoniac
<b>K<sup>+</sup></b>	Ion de potassium	<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	Ammonium
<b>KCAC</b>	Keeping Clean Areas Clean	<b>NHTSA</b>	National Highway Traffic Safety Administration
<b>kg/ha/an</b>	Kilogrammes par hectare et par an	<b>NNQAA</b>	Normes nationales de qualité de l'air ambiant
<b>km</b>	Kilomètres	<b>NO</b>	Monoxyde d'azote
<b>kt</b>	Kilotonne (en milliers de tonnes métriques)	<b>NO<sub>2</sub></b>	Dioxyde d'azote
<b>kW</b>	Kilowatts	<b>NO<sub>3</sub></b>	Nitrate
<b>LCPE (1999)</b>	<i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999</i>	<b>NOAA</b>	National Oceanic and Atmospheric Administration
<b>LTM</b>	Long-Term Monitoring (États-Unis)		
<b>MEO</b>	Ministère de l'Environnement de l'Ontario		

<b>NO<sub>x</sub></b>	Oxydes d'azote	<b>RCSAP</b>	Réseau canadien de surveillance de l'air et des précipitations
<b>NPS</b>	National Park Service (États-Unis)	<b>RMDA</b>	Réseau de mesure des dépôts atmosphériques
<b>NSPS</b>	New Source Performance Standards	<b>RNSPA</b>	Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique
<b>NTN</b>	National Trends Network – Réseau national des tendances	<b>SGQA</b>	Système de gestion de la qualité de l'air de la transparence de l'air de la Colombie Britannique
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozone troposphérique	<b>SIP</b>	State Implementation Plan (États-Unis)
<b>OEAQA</b>	Outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air	<b>SLAMS</b>	State and Local Air Monitoring Stations – stations locales et d'État de surveillance de l'air
<b>OTC</b>	Ozone Transport Commission États-Unis)	<b>SO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de soufre
<b>PAMS</b>	Photochemical Assessment Monitoring Stations – stations de surveillance photochimique	<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	Sulfate
<b>PATGD</b>	Pollution atmosphérique transfrontalière à grande distance	<b>SP</b>	Standards pancanadiens
<b>Pb</b>	Plomb	<b>SSCE</b>	Systèmes de surveillance continue des émissions w
<b>PBTEP</b>	Plus bas taux d'émissions possible	<b>TCE</b>	Trichloroéthylène
<b>PED</b>	Programme d'échange de droits d'émission de NO <sub>x</sub>	<b>TIME</b>	Temporally Integrated Monitoring of Ecosystems (programme des États-Unis)
<b>PERC</b>	Tétrachloréthylène	<b>UE</b>	Union européenne
<b>pH</b>	Mesure de l'activité de l'ion hydrogène solvaté	<b>UPE</b>	Unité de production d'électricité
<b>PIC</b>	Programme international de coopération	<b>VBF</b>	Vallée du bas Fraser
<b>PNUE</b>	Programme des Nations Unies pour l'environnement	<b>ZCE</b>	Zone de contrôle des émissions
<b>ppb</b>	Parties par milliard	<b>ZGEP</b>	Zone de gestion des émissions de polluants
<b>ppm</b>	Parties par million	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	Microgrammes par mètre cube
<b>PSD</b>	Prévention de la détérioration importante		



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

**Au Canada :**

Priorités en matière d'émissions  
atmosphériques  
Environnement Canada  
351, boul. Saint-Joseph  
12<sup>e</sup> 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](http://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](http://www.epa.gov/airmarkets/progsregs/usca/index.htm)