

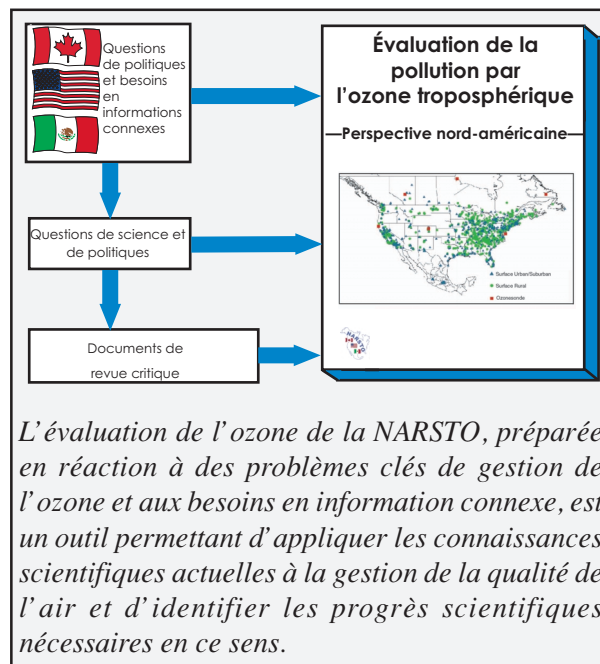
ÉVALUATION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE DE LA NARSTO

RÉSUMÉ

Initiative de la NARSTO, cette évaluation de l'ozone troposphérique offre une information exhaustive aux scientifiques, décideurs et autres publics intéressés dont les efforts visent à comprendre et atténuer les effets nocifs de la pollution par O₃. Des spécialistes de l'atmosphère examinent la production et le transport d'O₃ au moyen de mesures et d'analyses, ainsi que de modèles mathématiques de simulation de la qualité de l'air. À leur tour, les décideurs établissent des normes et stratégies de lutte basées sur les indications scientifiques et autres facteurs. Ainsi, les deux communautés ont besoin des mêmes outils scientifiques (p. ex. des réseaux de mesure et des systèmes de modélisation) et ont une influence réciproque sur les progrès réalisés. Par exemple, une amélioration des connaissances scientifiques peut suggérer des raffinements de la réglementation; inversement, les lacunes de la conformité peuvent pousser la communauté scientifique à examiner plus avant le phénomène de l'ozone.

Comme l'indique le document ci-joint, l'évaluation de l'ozone de la NARSTO se compose de deux volets. Le premier est un ensemble de documents de revue critique, qui visent à présenter des revues détaillées et à jour de tous les aspects scientifiques importants de la pollution par l'ozone troposphérique. Le second volet, l'évaluation de l'ozone de la NARSTO présenté ici, est un synthèse de ce matériel scientifique, et est destiné à un public plus vaste, dont les scientifiques, les analystes de politiques et le public intéressé. Les deux volets ont été orientés par des ensembles formalisés de Questions de science et de Questions de politiques, qui ont été établis après consultation avec des membres du milieu scientifique et de celui des politiques.

Ce document d'évaluation synthétise les connaissances scientifiques sur la pollution par O₃ à la fin du XX^e siècle, en portant une attention particulière à son comportement à grande échelle sur le continent nord-américain, c'est-à-dire au Canada,



aux États-Unis et au Mexique. Bien que les recommandations en matière de politiques ne soient pas du ressort du présent document, l'information scientifique qu'il présente est destinée à être utilisée par les décideurs des trois pays.

Comment se pose le problème?

Les activités humaines ont fait monter les concentrations d'O₃ troposphérique; les recherches se sont concentrées sur la compréhension des mécanismes qui en sont la cause; les décideurs ont utilisé ces connaissances scientifiques dans les efforts visant à atténuer les risques pour la santé humaine; et des décennies de recherches et de mesures d'atténuation montrent maintenant que la pollution par l'ozone troposphérique s'étend à l'échelle du continent et même de l'hémisphère. La production d'O₃ survient lorsque des composés organiques volatils (COV) et des oxydes d'azote (NO_x) sont exposés à la lumière du Soleil. Comme les émissions de ces précurseurs d'O₃ sont

ÉVALUATION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE DE LA NARSTO

directement liées au mode de vie industriel et urbain actuel, les mesures d'atténuation sont coûteuses sur les plans sociétal et économique. C'est pourquoi les décideurs ont recherché une orientation des scientifiques pour déterminer des façons efficaces d'atteindre des normes ou objectifs pour O_3 basés sur la santé. Fournir cette orientation a été une tâche colossale. La réponse de l'ozone aux fluctuations des émissions de COV et de NO_x peut être très complexe et variable. De plus, les vents peuvent transporter aussi bien l'ozone que ses précurseurs sur des distances considérables; l'exposition à des concentrations élevées d'ozone peut donc être due à diverses sources tant locales qu'éloignées.

Pourquoi une évaluation scientifique est-elle justifiée maintenant?

*L*e problème de la pollution par l'ozone troposphérique se pose encore. Les concentrations d' O_3 en diverses villes d'Amérique du Nord montrent certes les avantages des fortes mesures de limitation des émissions introduites dans les années 1970. Cependant, en 1995, aux États-Unis, quelque 70 millions de personnes vivaient dans des comtés où les niveaux d' O_3 dépassaient les normes, ou à proximité; il en allait de même pour plus de 13 millions de Canadiens, et 20 millions de Mexicains.

Les politiques nouvelles et émergentes ont fait naître un besoin d'informations scientifiques. À la suite de récentes études épidémiologiques et cliniques, des réglementations plus strictes ont été adoptées aux États-Unis et sont envisagées au Canada. Ces normes et objectifs resserrés exigent une compréhension plus poussée de la science de l'ozone et son utilisation dans la gestion de la qualité de l'air. Des considérations semblables quant aux particules fines (PM) renforcent ce besoin de mieux comprendre la relation entre O_3 et les PM.

Le problème d' O_3 commence à prendre une dimension continentale. Plus fondamentalement, il est apparent que les activités humaines influent sur les concentrations d' O_3 à diverses échelles spatiales : villes, campagnes, continent, et même hémisphère.

Cette réalisation a entraîné de nouvelles orientations des stratégies d'atténuation, et créé le besoin d'une meilleure compréhension scientifiques des liens entre les processus qui favorisent la pollution par O_3 à ces diverses échelles.

Quelles sont les conclusions de l'évaluation?

Comme on l'a déjà mentionné, cette évaluation s'inscrit dans le contexte de Questions de politiques précises et générales, choisies de manière à mettre et garder l'accent sur les problèmes clés de la gestion de la pollution par l'ozone en Amérique du Nord. Les conclusions scientifiques de cette évaluation reflètent donc les Questions de politiques et leurs équivalents scientifiques. Ces conclusions sont présentées maintenant, catégorisées en fonction de leur lien avec les Questions de politiques formulées.

Question de politiques 1. Quels sont les changements survenus dans la science de l'ozone troposphérique depuis 10 ans qui pourraient amener à modifier (ou confirmer) les actuelles stratégies de gestion de la qualité de l'air en ce qui concerne O_3 ?

- La pollution par O_3 se manifeste à de multiples échelles spatiales et temporelles, et est compliquée par la conjonction d'interactions chimiques et météorologiques. Cette complexité a entravé les efforts d'optimisation des stratégies de limitation des émissions de précurseurs, surtout celles qui reposaient sur des analyses de données d'observation limitées.
- Les grandes études sur le terrain ont montré que les paramètres météorologiques, dont la circulation atmosphérique, les fluctuations du mélange vertical et des épisodes de beau temps de plus d'une journée, sont les éléments clés de conditions propices à l'apparition de concentrations élevées d' O_3 . Des informations météorologiques détaillées au niveau local et régional sont donc essentielles à l'élaboration de stratégies fiables de réduction de l'ozone.

- L'on a des indications que les concentrations de fond d'O₃ ont augmenté dans l'hémisphère Nord au cours du dernier siècle, en raison de l'industrialisation massive qui est survenue. Si c'est le cas, l'actuelle concentration de fond d'O₃ en Amérique du Nord est due en partie aux émissions anthropiques de ses précurseurs sur notre continent; par conséquent, des réductions des émissions de précurseurs d'O₃ du continent pourraient y faire baisser la concentration de fond apparente, ainsi que les concentrations urbaines et régionales. Cela signifie aussi que des réductions des émissions de précurseurs d'O₃ sur d'autres continents pourraient aussi faire baisser les concentrations de fond observées en Amérique du Nord.
- Les changements récents et prévus des politiques nationales visant la qualité de l'air ambiant en Amérique du Nord tendent à ramener les normes et objectifs visant O₃ plus près de ses concentrations de fond. Le rétrécissement de l'écart entre les concentrations de fond et les normes et objectifs de qualité de l'air exige des pratiques de gestion de la qualité de l'air plus sophistiquées.
- Les normes et objectifs pour O₃ nouveaux et envisagés dont nous venons de parler imposeront des exigences strictes pour la surveillance au jour le jour, qui est axée sur les régions urbaines, et pour les méthodes de modélisation de la qualité de l'air, qui doivent maintenant prendre en compte des gammes plus larges de conditions météorologiques.
- Les progrès des méthodes de mesure ont grandement accru la possibilité d'effectuer des mesures continues d'O₃ et de ses précurseurs, ainsi que de ses co-produits chimiques. L'application de ces méthodes augmentera la capacité de définir et de suivre les progrès réalisés pour atteindre les objectifs ou normes visant O₃ dans les milieux ruraux et urbains.
- Les inventaires des émissions de précurseurs se sont améliorés dans la dernière décennie, avec les programmes d'amélioration des inventaires d'émissions des gouvernements fédéraux, des provinces et de États, la mise en place de dispositifs de surveillance continue des NO_x pour les grosses sources ponctuelles aux États-Unis, et de grandes comparaisons des émissions de sources mobiles estimées au moyen des modèles et des données substitutives sur route pour différents endroits. Cependant, il persiste une incertitude considérable dans les estimations et les projections des émissions de toutes les sources.
- Les émissions biosynthétiques de COV se sont révélées un facteur important des stratégies de gestion d'O₃ en certains endroits. Elles sont encore entachées d'incertitude, et doivent être quantifiées avec plus de précision.
- Dans certaines zones urbaines, où la formation d'O₃ est sensible aux émissions de COV, la prise en considération de la réactivité photochimique du mélange de COV pourrait aider à améliorer la gestion d'O₃.
- Malgré d'importantes améliorations des modèles de la qualité de l'air basés sur les émissions, leur capacité d'estimer avec précision les conditions actuelles reste douteuse. En conséquence, les pratiques de gestion adoptent de plus en plus une approche de fardeau de la preuve, dans une synthèse des observations, de la connaissance des émissions de précurseurs et de modélisation de la qualité de l'air. À cet égard, le récent développement de modèles basés sur les observations pour estimer la sensibilité locale ou régionale aux fluctuations des COV ou des NO_x pourrait fournir un complément important à la modélisation dans l'élaboration de stratégies.

ÉVALUATION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE DE LA NARSTO

Question de politiques 2. *Dans quelle mesure peut-on gérer le problème d'O₃ dans une région donnée? [Quelle partie du problème est de nature locale, et quelle partie est importée? Quelle partie est essentiellement sans solution, et quelle partie peut être maîtrisée?]*

- Les résultats de récentes grandes études de terrain et d'exercices de modélisation multi-échelles de la qualité de l'air indiquent que l'accumulation d'O₃ est fortement régie par un certain nombre de facteurs non contrôlables, dont des périodes prolongées de mélange limité, la recirculation de l'air pollué entre le niveau du sol et l'altitude, et le transport à grande distance d'O₃ et de ses précurseurs. Ces facteurs interviennent dans essentiellement toutes les régions d'accumulation chronique d'O₃. C'est pourquoi l'on a souvent besoin de stratégies de gestion qui prennent en compte autant les émissions de sources distantes que celles de sources locales.
- Des réductions des émissions locales de COV peuvent être efficaces pour réduire O₃ dans les centres urbains, alors que les réductions des émissions de NO_x deviennent plus efficaces à distance des centres urbains et des autres grandes émissions de précurseurs. Ces hypothèses empiriques n'ont pas encore été testées de façon importante en Amérique du Nord, mais on a récemment proposé de mettre en place des programmes en ce sens.
- La présence d'émissions biosynthétiques complique la gestion des émissions de précurseurs maîtrisables, et agit sur l'importance relative des mesures visant les COV et de celles visant les NO_x.
- Les tendances d'O₃ en Amérique du Nord prennent diverses formes. Aux États-Unis, la concentration maximale moyenne sur 1 heure d'O₃ a baissé d'environ 15 % entre 1986 et 1996. C'est à Los Angeles, New York et Chicago que l'on observe les plus fortes tendances à la baisse. Cependant, les tendances d'O₃ montrent d'importantes différences d'une région à l'autre, et sont à la hausse dans certaines. Au Canada, on a constaté des tendances à la hausse d'O₃ dans la plupart des régions les plus peuplées : Vancouver, les provinces de l'Atlantique et l'Ontario. Les concentrations de pointe d'O₃ à Mexico ont monté avant 1990, mais se sont stabilisées depuis. Certaines des différences entre les tendances peuvent être dues aux différences des diverses approches nationales à la limitation des émissions, et d'autres aux méthodes utilisées par les divers pays pour établir les tendances.
- On ne dispose ni d'estimations fiables et cohérentes des émissions de précurseurs, ni d'observations des concentrations ambiantes de précurseurs qui puissent être utilisées pour tester valablement dans quelle mesure les tendances à la baisse d'O₃ sont le résultat des mesures de limitation des émissions.
- La croissance démographique, l'augmentation de l'utilisation des véhicules motorisés et la hausse de la demande d'énergie ont neutralisé une grande partie des avantages pour la qualité de l'air quant à O₃ qu'auraient pu avoir les mesures de gestion et de limitation des émissions mises en place. Cependant, la qualité de l'air serait aujourd'hui nettement moins bonne s'il n'y avait pas eu de mesures de limitation des émissions.
- Dans le cas de Los Angeles, les mesures montrent qu'il y a eu des réductions d'O₃ malgré une croissance continue de la région métropolitaine, des modifications des pratiques industrielles et commerciales, et une augmentation du nombre de milliers de véhicules parcourus.

Question de politiques 3. *Les mesures actuelles de limitation des émissions aident-elles à maîtriser le problème d'O₃? [Pour une région donnée, si l'on maintient ces mesures de limitation, verra-t-on une réduction d'O₃?]*

Question de politiques 4. *Quelles sont les relations entre les efforts actuels de gestion de la pollution par l’ozone troposphérique et la compréhension scientifique du problème?*

- Il semble qu’un certain nombre de facteurs non maîtrisables (p. ex. conditions météorologiques, émissions naturelles, croissance démographique) aient empêché d’atteindre les normes et objectifs pour O₃ en Amérique du Nord. Lorsque les stratégies d’atténuation d’O₃ ont commencé à être mises en œuvre, on avait grandement sous-estimé la mesure dans laquelle ces facteurs pouvaient s’opposer aux progrès.
- Les tendances à la baisse d’O₃ en bien des endroits sont probablement dues, du moins en partie, aux limitations des émissions. Aux États-Unis, les baisses de l’ozone troposphérique urbain et probablement celles de ses précurseurs urbains concordent avec la compréhension des facteurs régissant la pollution urbaine par O₃. Cependant, en raison des lacunes passées de la surveillance des précurseurs d’O₃, on ne peut pas encore établir de lien causal catégorique entre les tendances d’O₃ et les émissions de précurseurs.
- Certaines données suggèrent que les limitations des émissions ont eu moins d’effet sur les concentrations d’O₃ moyennées sur 8 heures en un endroit donné que sur les concentrations équivalentes moyennées sur 1 heure.
- Les observations, combinées à la modélisation de la qualité de l’air à grande échelle, indiquent que le transport à grande distance d’O₃ et de ses précurseurs devra être pris en compte dans les stratégies futures d’atténuation d’O₃.
- L’on a des indications que l’application de la modélisation de la qualité de l’air à l’élaboration de stratégies peut induire les

législateurs en erreur, s’ils ne font pas preuve de toute la prudence requise. Il faut procéder à des évaluations et vérifications soigneuses des modèles, avant de pouvoir les utiliser en toute confiance. On pourrait avoir une planification plus solide en recourant à des approches itératives basées sur des observations aérométriques et autres outils diagnostiques, en plus de la modélisation de la qualité de l’air.

Question de politiques 5. *Quelles sont les autres approches possibles pour réduire les concentrations actuelles et futures d’O₃ aux échelles urbaine (<200 km) et régionale (200 à 2000 km)?*

- L’efficacité des mesures visant les COV et les NO_x n’est pas fonction uniquement de l’endroit ou de la nature des émissions. Les réponses aux changements des émissions sont beaucoup plus complexes qu’on ne le pensait autrefois. Les stratégies passées d’atténuation d’O₃ reposaient sur des réductions des COV ou des NO_x. On sait maintenant que l’efficacité relative de ces réductions peut varier d’un endroit à l’autre, et même d’un épisode à l’autre en un même endroit.
- La compréhension scientifique actuelle des processus de formation de l’ozone suggère des orientations générales pour choisir des réductions des COV et/ou des NO_x afin d’atténuer O₃ aux échelles urbaine et régionale.
 - Abaissement des niveaux moyens d’O₃ dans le centre urbain (qui, tout en ayant la plus forte densité de population, n’a pas nécessairement les plus fortes concentrations d’O₃) : Une stratégie basée sur les COV sera souvent très efficace, avec l’exception possible des endroits présentant de fortes émissions naturelles de COV (p. ex. provenant de la végétation).

ÉVALUATION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE DE LA NARSTO

- Abaissement des niveaux moyens d'O₃ à l'échelle régionale : Une stratégie basée sur les NO_x sera souvent la plus efficace, mais il pourrait survenir une augmentation de la concentration d'O₃ dans le centre urbain (le « désavantage NO_x »).
 - Abaissement des niveaux de pointe d'O₃ : Il faudra probablement adopter une stratégie combinée, basée sur des réductions à la fois des COV et des NO_x.
 - Une stratégie visant les émissions des COV qui ont le plus fort potentiel de formation d'ozone, plutôt qu'une stratégie visant les émissions de la totalité des COV, peut être efficace dans les zones urbaines où les COV sont un facteur limitant de la formation d'O₃ et où les émissions naturelles d'hydrocarbures sont faibles.
 - Les émissions de NO_x des divers types et tailles de centrales et d'autres sources ponctuelles peuvent produire des quantités différentes d'O₃ pour chaque molécule (ou tonne) de NO_x émise. Si cette hypothèse est confirmée par de futures études de terrain, on devra prendre en compte la taille et le type d'une source donnée de NO_x pour planifier la gestion de la qualité de l'air.
- endroits d'Amérique du Nord. Les réseaux sont actuellement élargis pour inclure la mesure des précurseurs de l'ozone, mais on devra continuer d'améliorer la couverture spatiale, l'assurance de la qualité, et la rapidité d'accès aux données pour les utilisateurs.
- Les limites de nombre des pratiques actuelles de surveillance ne sont pas suffisamment reconnues. Il y a peu d'espèces chimiques, outre O₃, qui sont actuellement surveillées avec fiabilité, et de manière régulière, continue et automatique. Souvent, cette limite n'est pas prise en compte dans la conception et l'exploitation des réseaux utilisés à l'appui des politiques. Une lacune notable est la surveillance des NO_x, c'est-à-dire NO (monoxyde d'azote) et NO₂ (dioxyde d'azote), comme précurseurs d'O₃. La méthode analytique généralement utilisée mesure incorrectement NO₂ et manque parfois de la sensibilité voulue pour mesurer NO. Par conséquent, les données de NO_x recueillies à de nombreux sites de surveillance d'Amérique du Nord n'ont qu'une valeur limitée. Divers autres problèmes soupçonnés peuvent aussi affecter la valeur des mesures de routine des COV spéciés. Considérant ces limites, il faudra consacrer un effort majeur à améliorer les actuels réseaux de surveillance dans les trois pays d'Amérique du Nord. Parmi les changements possibles :

Question de politiques 6. *Quelle serait la meilleure manière de suivre et d'évaluer les progrès et l'efficacité de nos efforts de gestion d'O₃?*

- Le suivi et l'évaluation des progrès et de l'efficacité exigent qu'on dispose de données de surveillance à long terme. Cependant, bien que les actuels réseaux nationaux de surveillance puissent documenter les concentrations ambiantes, ils ne peuvent pas relier avec fiabilité les changements des concentrations d'O₃ à des variations précises des émissions de précurseurs à la plupart des
- Accroissement de la couverture de surveillance en régions rurales.
 - Accroissement de la surveillance des précurseurs d'O₃.
 - Processus d'évaluation systématique des réseaux, qui fournirait l'occasion de faire la preuve des progrès (et donc de justifier la surveillance à long terme) pour étudier de nouveaux problèmes (comme O₃ en régions rurales) au moyen d'un réaménagement du réseau, et de corriger les limites

- découvertes (p. ex. des méthodes inadéquates de mesure des NO_x et des COV) et donc d'améliorer la qualité des données.
- Archivage centralisé en temps réel des données sur la qualité de l'air. Les capacités de la technologie moderne de gestion des données a été démontrée avec les réseaux météorologiques du monde entier. Les avantages de l'accès instantané pousseraient les communautés utilisatrices (et les évaluateurs) à développer des outils diagnostiques qui influeraient à terme sur les approches à la gestion de la qualité de l'air proprement dite.
 - Harmonisation des réseaux de surveillance de la qualité de l'air au Canada, aux États-Unis et au Mexique.
- Le suivi et l'évaluation des progrès et de l'efficacité au sein du système de gestion de la qualité de l'air pourraient être améliorés grâce à un processus itératif en trois étapes. Ces étapes, normalement exécutées en séquence et de plus en plus délicates à réaliser à mesure que l'on avance dans la liste, sont les suivantes :
 - Étape 1. Vérifier que les mesures de limitation des émissions mises en œuvre opèrent de la manière attendue. Il faut donc tester et évaluer les mesures adoptées, et vérifier qu'elles respectent effectivement les spécifications et exigences fixées.
 - Étape 2. Vérifier que les concentrations d'O₃ réagissent aux changements des émissions documentés à l'étape 1. Étant donné les complexités du système de l'ozone, cette étape exige deux tests couplés : démonstration, à l'aide de mesures ambiantes des espèces précurseurs, que les concentrations de précurseurs ont réagi comme prévu aux changements des émissions de ces substances; et démonstration, à l'aide de mesures ambiantes d'O₃, que celui-ci a réagi comme prévu aux changements des concentrations de précurseurs.
 - Étape 3. Vérifier que les indicateurs appropriés de santé et bien-être publics ont réagi correctement aux changements observés des concentrations d'ozone. Cette dernière étape est la plus difficile à démontrer, et il pourrait falloir de nombreuses années avant de recueillir assez de données pour établir la vérification. Cependant, les difficultés de cette étape ne devraient pas inciter à ne pas terminer les deux premières.
- Question de politiques 7. Les efforts menés pour gérer O₃ vont-ils renforcer ou contrarier ceux visant à atténuer d'autres problèmes environnementaux, comme les pluies acides, les particules fines et le changement climatique planétaire, et inversement?*
- En raison des liens entre O₃ et d'autres polluants, il devrait être possible, et il est probablement souhaitable, d'élaborer des stratégies intégrées de réduction qui s'attaquent réellement aux autres problèmes de qualité de l'air, tout en atténuant la pollution par O₃. De plus, il est possible qu'une stratégie d'atténuation d'O₃ qui ne prenne pas ces liens en compte contrarie les efforts d'atténuation des autres problèmes environnementaux.
 - La plupart des problèmes de qualité de l'air en Amérique du Nord sont étroitement liés à l'utilisation de combustibles fossiles. Une réduction des émissions de ces sources entraînerait sans aucun doute une amélioration de la qualité de l'air, y compris en ce qui concerne l'ozone.
 - Les émissions courantes de précurseurs et les voies photochimiques font intervenir O₃ et les PM_{2,5}. Cependant, vu la complexité des mécanismes couplant ces deux polluants, il

ÉVALUATION DE L'OZONE TROPOSPHÉRIQUE DE LA NARSTO

ne semble pas y avoir de relation simple entre O_3 et les $PM_{2.5}$, et une stratégie donnée visant l'un pourrait aider ou contrarier la réduction de l'autre. La compréhension actuelle de ces mécanismes est incomplète, et la réponse combinée $PM_{2.5}/O_3$ dans une région donnée à une mesure de réduction donnée est incertaine. Pour en arriver à une meilleure compréhension du système $PM_{2.5}/O_3$, il faudra mener des études de terrain ciblées et axées sur les processus.

- Dans la haute troposphère, l'ozone est un gaz à effet de serre très puissant. Les stratégies visant à réduire les concentrations d' O_3 aux échelles urbaine et régionale sans augmenter l'exportation de composés précurseurs d' O_3 vers la troposphère libre pourraient limiter le rôle d' O_3 dans le réchauffement planétaire tout en atténuant la pollution par O_3 . Bien que des réductions de l'ozone troposphérique puissent mener à des augmentations de l'accumulation de méthane (CH_4), autre gaz à effet de serre, les avantages d'une réduction de l'ozone troposphérique devraient dépasser les désavantages d'une augmentation du CH_4 .

Conclusion

En fin de compte, on peut tirer de cette évaluation à la fois des conclusions optimistes et des conclusions pessimistes. Du bon côté des choses, on peut noter que les mesures anti-pollution actuellement en place ont amené des améliorations substantielles, par comparaison avec la qualité de l'air que l'on connaîtrait probablement sans elles. De plus, la compréhension scientifique des processus de

formation de l'ozone, la capacité d'intégrer ceux-ci dans les modèles informatiques modernes, la technologie de mesure des précurseurs de l'ozone et de leurs produits, et les techniques d'estimation quantitative des émissions tant naturelles qu'anthropiques ont considérablement progressé depuis une dizaine d'années. On peut s'attendre à ce que, bien combinés à des pratiques de gestion de l'ozone, ces progrès mènent à des améliorations significatives de la qualité de l'air dans les trois pays de la NARSTO.

Le revers de la médaille est qu'il faut admettre qu'une grande partie du potentiel d'amélioration réelle de la qualité de l'air a été neutralisé par la croissance démographique et l'expansion des activités humaines dans les trois pays. Conjuguée aux pressions imposées par les révisions récentes et prévues des normes de qualité de l'air et les hausses des niveaux « de fond » dans l'hémisphère, la poursuite de la croissance de la population et de l'activité économique posera des problèmes particulièrement sérieux dans les années à venir. De plus, et malgré les progrès signalés plus haut, il faudra accroître de beaucoup la compréhension scientifique pour élaborer des pratiques de gestion de l'ozone qui assurent la protection de l'environnement à un coût raisonnable.

La science de l'ozone est plus avancée qu'il y a 10 ans, mais il reste des progrès à faire. Ces connaissances sont importantes pour élaborer de saines stratégies de gestion de l'ozone et améliorer la qualité de l'air. Le lien entre la communauté scientifique et celle des décideurs est un élément clé à cet égard. Dans une grande mesure, nos réels progrès de la prochaine décennie dépendront de la capacité des deux communautés à collaborer extensivement et étroitement de manière profitable à tous.