



---

**Commission économique pour l'Europe**

Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance

**Organe directeur du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe**

**Groupe de travail des effets**

**Septième session commune**

Genève, 13-16 septembre 2021

Point 2 e) de l'ordre du jour provisoire

**État d'avancement des activités du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe en 2021 et travaux futurs : Transport des polluants atmosphériques à l'échelle de l'hémisphère**

**Transport des polluants atmosphériques à l'échelle de l'hémisphère**

**Rapport établi par les Coprésidents de l'Équipe spéciale du transport des polluants atmosphériques à l'échelle de l'hémisphère**

*Résumé*

L'Équipe spéciale du transport des polluants atmosphériques à l'échelle de l'hémisphère, qui relève du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP), s'acquitte des tâches qui lui sont assignées dans son mandat révisé (ECE/EB.AIR/144/Add.1, décision 2019/9). Pendant la période considérée, elle était également chargée des activités qui lui avaient été attribuées dans le plan de travail pour la période 2020-2021 relatif à la mise en œuvre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (ECE/EB.AIR/144/Add.2, points 1.1.4.3 à 1.1.4.7), approuvé par l'Organe exécutif à sa trente-neuvième session (Genève, 9-13 décembre 2019).

Conformément à ce plan de travail, l'Équipe spéciale doit présenter un rapport annuel sur ses travaux à l'Organe directeur du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe. Le présent rapport décrit les progrès réalisés par l'Équipe spéciale depuis son précédent rapport et donne un aperçu des activités prévues en 2021 ainsi que des activités qu'il est proposé de faire figurer dans le plan de travail pour la période 2022-2023.



## I. État d'avancement de la mise en œuvre du plan de travail pour 2020-2021

1. Le plan de travail pour 2020-2021 relatif à la mise en œuvre de la Convention (ECE/EB.AIR/144/Add.2) définit cinq grands ensembles d'activités ainsi que les résultats que l'Équipe spéciale du transport des polluants atmosphériques à l'échelle de l'hémisphère devrait obtenir. Ces ensembles d'activités sont énumérés ci-dessous, et les paragraphes qui suivent rendent compte de leur état d'avancement :

a) Contribution à l'examen du Protocole relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique (Protocole de Göteborg) et échange avec le Groupe de travail des stratégies et de l'examen (points 1.1.3.2 et 2.1.4 du plan de travail) ;

b) Organisation de l'élaboration d'une mosaïque d'émissions mondiale actualisée pour soutenir les futurs travaux de modélisation visant à quantifier les contributions extrarégionales à la qualité de l'air et aux dépôts (point 1.1.4.5 du plan de travail) ;

c) Enquêtes sur des scénarios mondiaux et évaluation des mesures sectorielles d'atténuation des effets prises au niveau mondial (points 1.1.4.4 et 2.1.3 du plan de travail) ;

d) Organisation de l'analyse et des améliorations des modèles nécessaires à une meilleure estimation des avantages pour la santé et l'environnement de la réduction de l'ozone obtenue grâce à l'atténuation des émissions de méthane (point 1.1.4.7 du plan de travail) ;

e) Poursuite du développement du logiciel open source FASST (OpenFASST) concernant l'étude rapide des scénarios futurs et les implications des incertitudes des modèles mondiaux et régionaux (point 1.1.4.6 du plan de travail) ;

f) Attribution des variations à long terme de la pollution au mercure et aux polluants organiques persistants (POP) à des sources régionales et extrarégionales (mondiales, secondaires) (point 1.1.4.3 du plan de travail).

2. Pour contribuer à l'examen du Protocole de Göteborg (points 1.1.3.2 et 2.1.4 du plan de travail), les responsables de l'Équipe spéciale ont ébauché des réponses aux questions posées par le groupe chargé de l'examen du protocole de Göteborg<sup>1</sup>. Le 17 mars 2021, l'Équipe spéciale a tenu un atelier en ligne afin de passer en revue les projets de réponses et de recommander des modifications. En tout, 89 experts y ont participé. Les responsables de l'Équipe spéciale ont révisé les réponses à la lumière des recommandations issues de l'atelier et soumis deux documents au groupe chargé de l'examen du Protocole de Göteborg le 9 avril 2021, à savoir : a) un résumé des principaux messages tenant lieu de version préliminaire de la section du rapport d'examen consacrée au transport à l'échelle de l'hémisphère ; b) une liste de réponses aux questions initialement posées par le groupe chargé de l'examen du Protocole de Göteborg, contenant des explications plus détaillées. Le résumé des principaux messages a été présenté à la cinquante-neuvième session du Groupe de travail des stratégies et de l'examen (Genève, 18-21 mai 2021, selon des modalités hybrides) et les deux documents ont été publiés sur le site Web de l'Équipe spéciale<sup>2</sup>. Les responsables de l'Équipe spéciale prévoient de mettre à jour la version préliminaire de la section du rapport d'examen consacrée au transport à l'échelle de l'hémisphère et le document contenant les réponses détaillées aux questions, de façon à répondre aux observations et aux avis qui lui seront adressés et à incorporer de nouvelles informations à mesure que celles-ci seront disponibles. Ils entendent procéder à deux mises à jour : une première version actualisée sera mise à disposition avant la fin du mois d'août 2021 et la seconde sera prête en janvier 2022.

3. L'élaboration d'une mosaïque d'émissions mondiale actualisée (point 1.1.4.5 du plan de travail), qui devrait permettre d'étayer les futurs efforts de modélisation visant à quantifier les contributions extrarégionales à la qualité de l'air et aux dépôts, a commencé en mars 2020,

---

<sup>1</sup> Voir ECE/EB.AIR/2020/3–ECE/EB.AIR/WG.5/2020/3.

<sup>2</sup> Voir htap.org.

à partir des travaux de Janssens-Maenhout et al.<sup>3</sup>. Le rapprochement et la synthèse des données relatives aux émissions communiquées par les différents partenaires régionaux sont effectués par le Centre commun de recherche de la Commission européenne. Une version préliminaire de l'ensemble de données constitué devrait être transmise à ces partenaires au cours de l'été 2021 et une version publique devrait être consultable avant la fin de 2021.

4. Pour évaluer les effets des mesures d'atténuation associées à certains secteurs d'émission prises dans les régions situées hors du champ d'application géographique de la Convention (points 1.1.4.4 et 2.1.3 du plan de travail), l'Équipe spéciale a mis sur pied un dispositif reposant sur plusieurs modèles, qui consistait à : i) comparer l'utilisation des méthodes de marquage des sources pour imputer les tendances récentes aux transformations subies par les sources d'émission ; ii) observer l'influence des oxydes d'azote produits par le transport maritime sur l'ozone troposphérique dans la région de la Commission économique pour l'Europe. Trois groupes de modélisation ont convenu d'une définition commune des régions sources aux fins de cette analyse, en s'appuyant sur le découpage précédemment effectué dans le cadre des études de l'Équipe spéciale reposant sur plusieurs modèles : mer Baltique et mer du Nord (regroupées) ; mer Méditerranée, mer Noire et mer Caspienne (regroupées) ; baie d'Hudson ; ensemble des zones de contrôle des émissions de l'ouest de l'Amérique du Nord ; ensemble des zones de contrôle des émissions de l'est de l'Amérique du Nord ; partie orientale de l'Atlantique Nord (à l'est du 14<sup>e</sup> méridien ouest) ; reste de l'Atlantique Nord ; reste du Pacifique Nord. Les groupes de modélisation sont en train de réaliser leurs simulations. Les premiers résultats devraient servir à mettre à jour la contribution de l'Équipe spéciale à l'examen du Protocole de Göteborg. En outre, les responsables de l'Équipe spéciale ont pris part aux débats de la cinquante-neuvième session du Groupe de travail des stratégies et de l'examen, aux côtés des responsables de l'Équipe spéciale des modèles d'évaluation intégrée et du Centre pour les modèles d'évaluation intégrée (CMEI), afin de préciser les besoins en matière d'élaboration et d'évaluation des futurs scénarios d'émissions. Les conclusions de ces débats seront prises en compte dans le plan de travail 2022-2023.

5. À sa réunion d'avril 2020 (Édimbourg, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, 22-24 avril 2020), l'Équipe spéciale du transport des polluants atmosphériques à l'échelle de l'hémisphère a posé les bases qui permettront d'organiser les activités d'analyse et l'amélioration des modèles nécessaires à une meilleure estimation des avantages pour la santé et l'environnement de la réduction des niveaux d'ozone obtenue grâce à l'atténuation des émissions de méthane (point 1.1.4.7 du plan de travail). Elle a également pris note de la parution récente de la publication *Global Methane Assessment : Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions*<sup>4</sup>. Les observations qui y sont consignées, ainsi que l'analyse des expériences précédentes réalisées par l'Équipe spéciale et dans le cadre du projet d'intercomparaison des modèles chimie-climat des aérosols et de l'initiative sur les modèles chimie-climat, permettront de mettre à jour la contribution de l'Équipe spéciale à l'examen du Protocole de Göteborg. Il faut poursuivre la collaboration avec d'autres organes techniques relevant de la Convention et externes pour définir les futurs scénarios d'atténuation des émissions de méthane (en collaboration avec l'Équipe spéciale des inventaires et des projections des émissions et le CMEI), la façon dont l'ozone réagit aux variations du méthane à l'échelle régionale (en collaboration avec l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation) et les effets de l'ozone sur la végétation (en collaboration avec le Programme international concerté relatif aux effets de la pollution atmosphérique sur la végétation naturelle et les cultures (PIC-Végétation)).

6. L'Équipe spéciale du transport des polluants atmosphériques à l'échelle de l'hémisphère a continué de progresser dans le développement du logiciel OpenFASST pour l'étude rapide des scénarios futurs et les implications des incertitudes des modèles mondiaux et régionaux (point 1.1.4.6 du plan de travail). Ses progrès ont été ralentis par la suspension de son financement au début de l'année 2021. Les travaux ont désormais repris et demeurent

<sup>3</sup> Greet Janssens-Maenhout, et al. "HTAP\_v2.2: a mosaic of regional and global emission grid maps for 2008 and 2010 to study hemispheric transport of air pollution," *Atmospheric Chemistry and Physics*, 15(19), 11411-11432, 2015.

<sup>4</sup> A. R. Ravishankara et al. (Nairobi, Programme des Nations Unies pour l'environnement/Coalition pour le climat et la qualité de l'air, 2021).

axés sur le traitement des expériences HTAP2 reposant sur plusieurs modèles<sup>5</sup> à des fins de prise en compte dans le logiciel OpenFASST et sur l'adoption d'une paramétrisation non linéaire de la réaction de l'ozone<sup>6</sup>. Les activités se concentreront ensuite sur la capacité d'appuyer l'analyse des scénarios prospectifs associés aux éventuelles révisions du Protocole de Göteborg.

7. Le 13 avril 2021, l'Équipe spéciale et le Centre de synthèse météorologique-Est (CSM-E) ont tenu ensemble un atelier dans le but de déterminer les perspectives à court terme et les besoins de recherche à plus long terme en vue de renforcer les bases scientifiques sur lesquelles repose l'évaluation de la pollution au mercure et des tendances à l'échelle régionale et mondiale (point 1.1.4.3 du plan de travail). Au total, 85 experts ont pris part aux échanges, qui visaient à :

a) Examiner les progrès récemment réalisés au titre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, de la Convention de Minamata sur le mercure et du Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique ainsi que dans le cadre d'autres forums internationaux pertinents (et anticiper les besoins futurs en matière d'évaluation) ;

b) Répertorier les activités de coopération qui pouvaient être menées à court terme (deux ans) et à plus long terme (cinq ans) pour faciliter la compréhension de la pollution au mercure, évaluer les niveaux de pollution, faire ressortir les tendances et déterminer les sources.

8. Au cours de l'atelier mentionné ci-dessus, les participants :

a) Se sont fixé comme objectif à long terme de mener une évaluation rétrospective des variations de la pollution au mercure en s'appuyant sur les estimations obtenues grâce aux modèles et sur les données de mesure, de mettre les tendances relatives à la concentration et aux dépôts de mercure en relation avec les variations des émissions anthropiques régionales et extrarégionales, d'analyser les autres facteurs responsables de la variation de la pollution au mercure dans la durée, et de réaliser des projections des niveaux futurs correspondant aux scénarios d'émissions de mercure dans l'atmosphère. Les participants ont admis que pour les simulations des évolutions à long terme dans le passé et dans le futur il fallait tenir compte de la variation des émissions secondaires de mercure et de la teneur des réservoirs environnementaux en mercure ancien. Étant donné que la majorité des modèles de chimie-transport atmosphérique ne tiennent compte ni du cycle ni de l'accumulation du mercure dans les milieux environnementaux, plusieurs approches simplifiées ont été proposées aux fins de la prise en compte des effets de la dynamique des émissions anciennes. Il a été suggéré de procéder, dans un premier temps, à une intercomparaison des flux d'échanges atmosphère-sol et atmosphère-océan estimés au moyen des modèles actuels dans des conditions contemporaines permettant de disposer de données de mesure sur les flux d'échanges atmosphère-surface du mercure. Un certain nombre d'équipes scientifiques de diverses institutions d'Europe et d'Amérique du Nord ont accepté de contribuer à cette première étude en mettant à disposition leurs modèles multimédias de transport-chimie et de boîte pour le mercure ;

b) Ont pris note des nombreux inventaires mondiaux, par zone, des émissions de mercure, déjà dressés pour des périodes passées et actuelles, ainsi que des projections en la matière. Ils ont relevé qu'il était envisageable d'harmoniser les inventaires d'émissions existants et d'inclure le mercure dans les inventaires d'émissions et dans les scénarios établis pour les émissions de polluants atmosphériques plus traditionnels.

9. Sur le modèle de l'atelier sur le mercure, l'Équipe spéciale et le CSM-E ont organisé conjointement un autre atelier, le 15 avril 2021, dans le but de déterminer les perspectives à court terme et les besoins de recherche à plus long terme en vue de renforcer les bases scientifiques sur lesquelles repose l'évaluation de la pollution aux POP et des tendances à

---

<sup>5</sup> F. Dentener et al., éd., « Global and regional assessment of intercontinental transport of air pollution: results from HTAP, AQMEII and MICS », *Atmospheric Chemistry and Physics*, numéro spécial (2015).

<sup>6</sup> D'après S. T. Turnock et al. « The impact of future emission policies on tropospheric ozone using a parameterized approach », *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 18, n° 12 (juin 2018).

l'échelle régionale et mondiale (point 1.1.4.3 du plan de travail). Au total, 81 experts ont pris part aux échanges, qui visaient à :

a) Examiner les progrès récemment réalisés au titre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants et du Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique, ainsi que dans le cadre d'autres forums internationaux pertinents (et anticiper les besoins futurs en matière d'évaluation) ;

b) Répertoire les activités de coopération qui pouvaient être menées à court terme (deux ans) et à plus long terme (cinq ans) pour permettre de mieux comprendre la pollution aux POP, évaluer les niveaux de pollution, faire ressortir les tendances et déterminer les sources.

10. Au cours de l'atelier mentionné ci-dessus, les participants :

a) Ont examiné le large éventail de polluants qui entrent dans les catégories des POP et des produits chimiques suscitant de nouvelles préoccupations et de questions connexes. Ils ont relevé que les hydrocarbures aromatiques polycycliques ne relevaient pas de la Convention de Stockholm sur les POP et qu'il était donc important de les analyser au titre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance. Bien que les POP anciens dont les sources ont été interdites ou restreintes demeurent une source d'inquiétude, les participants étaient d'accord pour dire qu'il était utile de se concentrer sur les sources durables d'émissions de POP liés à la combustion et sur les produits chimiques suscitant de nouvelles préoccupations ;

b) Ont, ainsi que cela avait été fait à l'atelier sur le mercure, pris note des nombreux inventaires mondiaux par zone des émissions de POP déjà dressés pour des périodes passées et actuelles, ainsi que des projections dans le futur, et relevé qu'il était envisageable d'harmoniser les inventaires d'émissions existants et d'inclure les POP liés à la combustion dans les inventaires d'émissions et les scénarios établis pour les émissions de polluants atmosphériques plus traditionnels ;

c) Ont réfléchi au besoin de mieux articuler les travaux importants sur les aérosols, les matières particulaires et les composés condensables menés au titre de la Convention et les travaux sur les POP liés à la combustion. Les participants ont observé qu'il était envisageable de tirer parti des activités de comparaison des modèles du benzo(a)pyrène actuellement réalisées dans le cadre du projet EuroCarb de l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation et d'appliquer cette comparaison à davantage de modèles mondiaux, voire à d'autres POP liés à la combustion ;

d) Ont exprimé un vif intérêt pour la création d'un forum ou d'un mécanisme permettant aux spécialistes des POP de communiquer et de collaborer entre eux. Il a été question d'avoir recours à des serveurs de listes propres aux POP, d'organiser des webinaires trimestriels ou d'utiliser des sites pour le partage de données.

## II. Activités prévues jusqu'à la fin de 2021

11. Depuis 2019, l'Équipe spéciale est coprésidée par M. Terry Keating (États-Unis d'Amérique) et M<sup>me</sup> Heather Morrison (Canada), et ses Vice-Présidents sont M. Tim Butler (Allemagne) et M. Jacek Kaminski (Pologne). En mai 2021, M<sup>me</sup> Rosa Wu (Canada), a endossé les responsabilités de la coprésidence. En septembre 2021, les Coprésidents, au nom des Parties chefs de file, proposeront à l'Organe directeur et à l'Organe exécutif du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP) que M. Butler assure la fonction de Coprésident et M<sup>me</sup> Wu celle de Vice-Présidente.

12. L'Équipe spéciale continuera de mettre en œuvre le plan de travail 2020-2021 en se concentrant sur les tâches suivantes :

a) Actualiser sa contribution à l'examen du Protocole de Göteborg en tenant compte des résultats de l'évaluation mondiale du méthane réalisée par la Coalition pour le

climat et la qualité de l'air, des analyses en cours sur le marquage et le transport maritime et de l'examen des scénarios d'atténuation des émissions de méthane ;

- b) Compléter la mosaïque d'émissions mondiale (HTAPv3) et rechercher des moyens de l'étoffer pour y faire figurer le mercure et les POP liés à la combustion ;
- c) Poursuivre le développement d'OpenFASST pour l'étude des scénarios ;
- d) Collaborer avec le CMEI et d'autres organismes à l'élaboration des scénarios prospectifs d'émissions afin d'étudier les avantages relatifs qui découleraient de réductions plausibles des émissions par région et par secteur en dehors du champ d'application géographique de la Convention ;
- e) Développer le site Web de l'Équipe spéciale<sup>7</sup> afin d'améliorer la coordination et la communication entre les acteurs contribuant aux analyses qu'elle mène.

### **III. Activités qu'il est proposé de faire figurer dans le plan de travail pour 2022-2023 et au-delà (pour examen)**

13. Compte tenu des progrès réalisés dans le cadre du plan de travail actuel, des besoins liés à l'examen en cours du Protocole de Göteborg et des exigences scientifiques exprimées dans la Stratégie à long terme au titre de la Convention pour 2020-2030 et au-delà<sup>8</sup>, la contribution de l'Équipe spéciale au plan de travail pour 2022-2023 relatif à la mise en œuvre de la Convention pourrait s'articuler autour des trois thèmes ci-dessous, qui s'appuient sur les travaux actuels. Les responsables de l'Équipe spéciale invitent l'Organe directeur de l'EMEP à réfléchir à la hiérarchisation des travaux dans les domaines suivants :

- a) Inventaires mondiaux des émissions. À cet effet, l'Équipe spéciale continuerait de mettre à jour les ensembles de données mondiaux sur les émissions qui servent de référence pour l'estimation des effets des sources d'émissions extrarégionales. Elle pourrait notamment mener des activités en vue :
  - i) De finir de mettre à jour la mosaïque d'émissions mondiale pour les polluants atmosphériques traditionnels, en collaboration avec le Centre commun de recherche, l'Équipe spéciale des inventaires et des projections des émissions et d'autres partenaires,
  - ii) De tenir compte des émissions de métaux lourds et de POP estimées, en collaboration avec le Centre commun de recherche, le CSM-E, l'Équipe spéciale des inventaires et des projections des émissions et d'autres partenaires ;
- b) Évaluation et intercomparaison des modèles mondiaux et régionaux. À cet effet, l'Équipe spéciale continuerait d'évaluer et de comparer les modèles mondiaux et régionaux pour l'ozone, les matières particulaires, le mercure et les POP, en s'attachant à améliorer la fiabilité des estimations relatives aux relations source-récepteur à l'échelle intercontinentale. Pour ce faire, elle pourrait notamment prendre des dispositions pour analyser :
  - i) L'évolution du taux d'ozone à l'échelle régionale en réaction à la réduction des émissions de méthane à l'échelle mondiale, en collaboration avec le Centre de synthèse météorologique-Ouest et l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation,
  - ii) Les taux d'échanges atmosphère-surface de mercure, en collaboration avec le CSM-E,

---

<sup>7</sup> Voir [htap.org](http://htap.org).

<sup>8</sup> Voir annexe de la décision 2018/5, disponible à l'adresse [https://unece.org/DAM/env/documents/2018/Air/EB\\_Bureau\\_and\\_Decisions/\\_F\\_Decision\\_2018\\_5.pdf](https://unece.org/DAM/env/documents/2018/Air/EB_Bureau_and_Decisions/_F_Decision_2018_5.pdf).

iii) Les relations source-récepteur des POP liés à la combustion et des matières particulaires, en collaboration avec le CSM-E et l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation ;

c) Évaluation des scénarios mondiaux. À cet effet, l'Équipe spéciale continuerait de mettre au point des outils de sélection et de réaliser des simulations détaillées afin d'étudier les avantages relatifs de l'atténuation des sources d'émission dans les zones situées à l'intérieur et à l'extérieur du champ d'application géographique de la Convention. Elle pourrait notamment chercher à :

i) Poursuivre le développement d'OpenFASST,

ii) Évaluer les effets des scénarios d'émissions élaborés par le CMEI et d'autres organismes aux fins de l'examen des effets sur l'ozone de l'atténuation des émissions de méthane dans le cadre et hors du cadre de la Convention, des effets des émissions liées au transport maritime à l'échelle intercontinentale et des effets des politiques d'atténuation des changements climatiques sur l'ozone, les matières particulaires, le mercure et les POP liés à la combustion,

iii) Évaluer les effets du transport intercontinental de l'ozone sur la végétation au niveau mondial, en collaboration avec le PIC-Végétation.

14. L'Équipe spéciale a répertorié un certain nombre de questions qui méritent d'être examinées plus avant mais le seraient plus efficacement si elle coordonnait son action avec d'autres organes subsidiaires. Ces questions sont les suivantes :

a) Enseignements tirés de la baisse des émissions consécutive à la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19) ;

b) Effets des incendies de forêt sur les matières particulaires, l'ozone, les métaux lourds et les POP ;

c) Transport à longue distance des microplastiques ;

d) Transport à longue distance des produits chimiques suscitant de nouvelles préoccupations.

---