



**Conseil Économique
et Social**

Distr.
GÉNÉRALE

EB.AIR/GE.1/2000/9
28 juin 2000

FRANÇAIS
Original : ANGLAIS

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 (EMEP)
(Vingt-quatrième session, Genève, 4-6 septembre 2000)
(Point 7 e) de l'ordre du jour provisoire)

**ATELIER EMEP/OMM SUR LES PARTICULES FINES
ÉMISSIONS, MODÉLISATION ET MESURES**

Note établie par le secrétariat

Résumé

L'Atelier EMEP/OMM sur les particules fines : émissions, modélisation et mesures a eu lieu du 22 au 25 novembre 1999. Eu égard à l'inquiétude croissante causée par leurs effets sur la santé, les particules fines avaient été inscrites pour la première fois dans le plan de travail pour la mise en œuvre de la Convention en 1998. L'objet de l'atelier était de procéder à un examen minutieux des inventaires des émissions, et des activités de modélisation et de mesure. Les participants ont adopté une série de conclusions et de recommandations sur les activités que l'EMEP/OMM devraient mener à l'avenir dans ce domaine.

Les documents établis sous les auspices ou à la demande de l'Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance aux fins d'une distribution GÉNÉRALE doivent être considérés comme provisoires tant qu'ils n'ont pas été APPROUVÉS par l'Organe exécutif.

Introduction

1. L'Atelier EMEP/OMM sur les particules fines : émissions, modélisation et mesures a eu lieu du 22 au 25 novembre 1999 à Interlaken (Suisse). Il a été organisé par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage et le Laboratoire fédéral d'essais des matériaux et de recherches de Suisse, en coopération avec le Centre de coordination pour les questions chimiques (CCQC), le Centre de synthèse météorologique-Ouest (CSMO) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM).
2. Ont assisté à l'atelier 69 experts représentant 16 pays (Allemagne, Autriche, Belgique, Canada, Croatie, Espagne, Estonie, Finlande, France, Italie, Lituanie, Pays-Bas, République tchèque, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Suède et Suisse) et les organismes suivants : CCQC, Centre de synthèse météorologique-Est (CSM-E), CSM-O, Organisation mondiale de la santé (OMS), OMM, Union européenne, Centre commun de recherche de l'Union européenne à Ispra et ONU (secrétariat de la Commission économique pour l'Europe).
3. Les particules fines ont été incorporées pour la première fois au plan de travail de 1998 pour la mise en œuvre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, en raison de l'inquiétude croissante suscitée par leurs effets sur la santé. L'Atelier avait pour but de procéder à un examen minutieux des inventaires des émissions et des activités de modélisation et de mesure. L'un de ses principaux objectifs était de formuler des recommandations sur les futures activités de l'EMEP/OMM dans ce domaine. Des communications liminaires sur les principaux thèmes abordés ont été présentées en séance plénière, ainsi que des diaporamas.
4. Dans sa déclaration d'ouverture, M. U. Nyffeler (Suisse) a souligné que de nombreuses études menées au cours des dix années précédentes, aussi bien en Suisse que dans diverses régions du monde, avaient mis clairement en évidence un lien entre toute une série d'effets sur la santé et l'exposition aux matières particulaires dans l'air ambiant. La fraction la plus fine de l'aérosol ambiant, mesurée en particules de diamètre égal ou inférieur à 10 microns (PM_{10}) et en particules de diamètre égal ou inférieur à 2,5 microns ($PM_{2,5}$), était considérée comme à l'origine de la plupart de ces effets. Des études récentes avaient montré qu'en Suisse par exemple - pays de 7 millions d'habitants - 3 300 décès pourraient être liés à une exposition aux PM_{10} . Le coût estimatif des dépenses liées à la mortalité et à la morbidité dépassait 4 milliards d'euros par an. Il importait dans ces conditions de mieux faire connaître le problème de la pollution atmosphérique par les particules et de s'engager davantage à appliquer des solutions appropriées.
5. M. Krzyzanowski du Centre européen pour l'environnement et la santé de l'OMS a présenté une première évaluation d'une étude des risques pour la santé des particules provenant de la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, publiée conjointement par l'OMS et la CEE en 1999. On y estimait que les particules transportées sur de longues distances étaient à l'origine de plus de 100 000 décès par an en Europe. Toutefois, ces estimations étaient très incertaines. Pour en renforcer la fiabilité, des travaux intensifs de recherche toxicologique et épidémiologique devaient être effectués afin de définir plus précisément les caractéristiques de dangerosité des particules. Pour améliorer les estimations concernant les expositions, il fallait construire des modèles de dispersion de la pollution plus perfectionnés et dresser des inventaires d'émissions fiables et à jour, et appuyer ces activités par des programmes de suivi et d'évaluation.

6. Mme E. Lumme, du secrétariat de la CEE, a informé les participants des principales activités engagées en application de la Convention, de l'examen de la question des particules fines par l'Organe directeur de l'EMEP et de la décision qu'avait prise l'Organe exécutif de la Convention d'incorporer les matières particulaires dans ses plans de travail les plus récents. Mme L. Tarrason de CSM-O a exposé l'état d'avancement des travaux scientifiques et les besoins concernant le transport à longue distance de particules. M. M. Woodfield, Président de l'Équipe spéciale des inventaires des émissions, a fait le point des inventaires réalisés et des problèmes rencontrés au cours de ces travaux. M. J. Berdowski (Pays-Bas) a présenté dans le détail l'inventaire des émissions effectué en 1990 par des experts de son pays pour l'ensemble de l'Europe. M. Gehrig (Suisse) a passé en revue les techniques actuelles de mesure et M. J. Heintzenberg (Allemagne) a décrit les techniques plus avancées utilisées pour mesurer les particules fines.

7. Mme L. Edwards, de la Commission européenne, a présenté les activités de l'Unité de la qualité de l'air de la Direction générale de l'environnement. La Commission devait faire rapport sur l'application de la première directive-fille adoptée au titre de la directive-cadre sur la qualité de l'air d'ici à la fin de 2003. Ce rapport porterait également sur les matières particulaires et comprendrait éventuellement des propositions concernant des nouvelles valeurs limites pour l'émission de particules fines. Au cours de ses travaux préparatoires, la Commission européenne avait noté, entre autres, la nécessité de disposer de données actualisées sur les émissions de particules.

8. Les matières particulaires étaient également étudiées dans le cadre d'autres programmes internationaux. M. U. Baltensperger, de l'OMM, a présenté les activités de mesure des aérosols réalisées dans le cadre de la Veille atmosphérique mondiale (VAM), qui avait pour objectif de déterminer la répartition spatio-temporelle des propriétés des aérosols liés aux changements climatiques. M. T. Brink (Pays-Bas) a fait le point sur les études relatives à la formation d'aérosols entreprises au titre du Projet Euréka sur le transport et la transformation dans la troposphère, au-dessus de l'Europe, de constituants traces importants pour l'environnement (deuxième phase d'EUROTRAC). Au cours du séminaire, des projets de recherche nationaux et internationaux ont également été présentés, au moyen d'une bonne trentaine de diaporamas.

9. Les experts ont eu amplement le temps d'échanger leurs vues, aussi bien pendant les réunions plénières que dans le cadre des trois groupes de travail de session : le groupe de travail sur les émissions (présidé par M. M. Woodfield), le groupe de travail sur les mesures (présidé par M. A. Semb (CCQC)) et le groupe de travail sur la modélisation (présidé par Mme L. Tarrason). Les conclusions et recommandations, telles qu'adoptées à l'issue de l'Atelier et arrêtées définitivement par le secrétariat par la suite en consultation avec les présidents des groupes de travail et les hôtes suisses, sont présentées en détail ci-dessous.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

A. Groupe de travail sur les émissions

10. Le groupe de travail sur les émissions a réuni quelque 17 participants, à la fois utilisateurs et fournisseurs d'inventaires, représentant les organismes de modélisation et de réglementation, les pouvoirs publics et les entreprises industrielles. Il a étudié et classé par ordre de priorité les

problèmes liés à l'établissement d'inventaires des particules fines d'ici à la fin de 2003. Les points ci-après ont été retenus comme devant faire l'objet d'une attention spéciale :

- Caractéristiques physiques et chimiques des particules;
- Attribution des sources;
- Qualité et fiabilité des données;
- Rapidité de transmission.

11. Pour établir les rapports exigés au titre de la Convention et contribuer au Guide EMEP/CORINAIR des inventaires des émissions dans l'atmosphère, les Parties devraient dresser un inventaire intérimaire d'ici à la fin de 2000. Un système officiel devrait être institué d'ici à 2001 pour signaler les émissions de particules fines. Du point de vue technique, il serait approprié de prendre 1995 comme année de base.

12. L'inventaire de l'Organisme néerlandais de recherche appliquée (TNO) pour 1990 pourrait servir de base à l'inventaire intérimaire. Il devrait être révisé et mis à jour en 2000. L'Organe exécutif devrait inscrire cette activité dans son plan de travail pour 2000¹. La révision serait effectuée par un consultant et financée par des fonds réservés à cet effet. Les Parties à la Convention superviseraient les travaux. L'inventaire serait complété par des données nationales, s'il y en avait de disponibles.

13. À compter de 2001, l'Organe exécutif devrait inscrire l'établissement d'un inventaire des émissions de particules fines dans son plan annuel de travail. Cela exigerait un apport important de la part de l'Équipe spéciale des inventaires et des projections des émissions. Les données relatives aux PM₁₀, aux PM_{2,5}, aux métaux lourds, au carbone élémentaire et organique et aux poussières minérales devraient être communiquées à un niveau de détail correspondant au moins au niveau 2 de la SNAP. Les instructions relatives aux notifications devraient être révisées en conséquence. Il faudrait en outre élargir le système de codage de la SNAP et toutes statistiques y relatives, et réviser le Guide des inventaires en fonction de ces nouvelles exigences.

14. L'expérience acquise par l'Agence européenne pour l'environnement pourrait être très utilement mise à profit pour dresser des inventaires de haute qualité. La Communauté européenne s'est déclarée extrêmement intéressée par ces travaux et il a été convenu qu'elle serait conviée à poursuivre sa précieuse contribution au programme de l'EMEP, éventuellement par l'intermédiaire de l'Agence.

¹ À sa dix-septième session (29 novembre-3 décembre 1999), l'Organe exécutif a tenu compte de la mesure proposée aux paragraphes 11 et 12 quand il a arrêté son plan de travail pour 2000. À ce propos, il est également convenu de prendre, à sa dix-huitième session en 2000, la décision d'inclure l'établissement d'un inventaire des émissions de particules fines dans son plan de travail pour 2001, comme suite à l'avis définitif formulé par l'Organe directeur de l'EMEP.

15. La gestion de la qualité devrait devenir une condition préalable à la validation des données et à la vérification des inventaires. Des directives relatives à la gestion de la qualité des inventaires devraient être incorporées dans le Guide.

16. Le groupe de travail a reconnu la valeur et la pertinence des travaux sur les émissions de particules fines réalisés par certains autres organismes. Chaque fois que possible, l'EMEP devrait coopérer avec ceux-ci pour éviter les chevauchements d'activités et favoriser l'harmonisation. En particulier, il faudrait maintenir le contact avec le programme sur les particules fines de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis et le programme sur les pratiques optimales en matière d'inventaire du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

17. Une assistance aux fins de caractériser les variations temporelles des émissions, devrait être recherchée par le moyen d'une liaison officielle avec EUROTRAC et son programme GENEMIS.

B. Groupe de travail sur les mesures

18. Le Groupe de travail sur les mesures a regroupé une trentaine d'experts, collaborant pour la majorité d'entre eux avec l'EMEP et d'autres programmes de recherche nationaux et internationaux. Les participants ont étudié les possibilités d'introduire de nouvelles mesures des particules fines dans le futur programme de l'EMEP, compte tenu :

- Des besoins des utilisateurs de données, en particulier les modélisateurs;
- De l'état actuel des techniques de mesure, pour échantillonnage et analyse;
- De la modicité des ressources de la plupart des sites EMEP;
- Des synergies qui pourraient résulter d'une coopération avec d'autres programmes de recherche scientifique.

19. L'EMEP devrait accorder le premier rang de priorité à la mesure des PM_{10} . À cet effet, la méthode gravimétrique (l'actuelle méthode officielle de référence) a été préconisée, notamment parce que les filtres permettaient de procéder ensuite à une analyse chimique afin de quantifier les différents composés. Les moniteurs étaient jugés satisfaisants s'ils avaient démontré leur capacité de donner des résultats équivalents pour un même site donné et en toutes saisons.

20. Les sites EMEP devraient en outre mesurer les particules inorganiques secondaires, comme le sulfate et le nitrate d'ammonium ainsi que d'autres ions solubles à l'eau lorsqu'elles constituent une part importante de la masse des PM_{10} .

21. Il faudrait entreprendre dans un proche avenir des travaux de mesure des particules d'un diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 ou à 1 micron, dès que la méthode de référence européenne aura été officiellement arrêtée.

22. S'agissant de la caractérisation chimique, il était éminemment souhaitable de déterminer la présence de carbone élémentaire et le carbone organique. Le dosage ultérieur de ces éléments par thermodésorption et oxydation pouvait donner naissance à des artefacts et il fallait prendre soin

de ne pas utiliser des résultats non comparables. Le problème se posait aussi des artefacts d'échantillonnage pour les composés organiques. L'EMEP devrait prendre l'avis d'autres organismes sur ces questions. S'il était possible de les résoudre, des laboratoires centralisés de mesure du carbone élémentaire et organique devraient être créés pour analyser les échantillons provenant des sites EMEP.

23. Il conviendrait d'affiner la spéciation par taille et les travaux correspondants pourraient être entrepris dans le cadre de projets scientifiques.

24. Des "superstations" pourraient être mises en place avec la collaboration d'autres organismes et programmes. Elles pourraient être utilisées pour effectuer un certain nombre de mesures chimiques et physiques n'entrant pas dans le cadre des activités normales des sites EMEP, notamment pour doser certains composés organiques, effectuer des mesures granulométriques, affiner la répartition par taille, définir les propriétés optiques, mesurer l'absorption d'eau, les noyaux de condensation des nuages et la répartition verticale et obtenir une meilleure résolution temporelle (1 heure) pour certains paramètres.

25. Les représentants de l'EMEP se sont félicités des perspectives de collaboration accrue avec d'autres programmes internationaux, comme la VAM de l'OMM et EUROTRAC, et nationaux. Cette coopération comprendrait des activités de mesure et de modélisation, notamment le sous-projet AEROSOL d'EUROTRAC. Elle permettrait d'accélérer l'échange de données scientifiques et techniques et de renforcer l'entente entre EUROTRAC et l'EMEP

26. Les représentants de l'EMEP et de l'OMM ont considéré qu'il existait d'importantes possibilités de collaboration touchant le programme sur les particules fines. De nombreux sites européens de mesure travaillaient déjà pour ces deux organismes. D'autres sites pourraient se joindre à eux. En particulier, des stations VAM pourraient devenir des "superstations" pour l'EMEP (voir plus haut, par. 24). L'Équipe spéciale sur les mesures et la modélisation nouvellement constituée, qui était coprésidée par l'Autriche et l'OMM, serait sans doute la mieux à même de gérer ces activités. Des activités conjointes réalisées sur des sites communs permettraient d'obtenir des résultats plus complets.

27. Le site Web EMEP/CCQC (<http://www.emep.int>) devrait être utilisé pour mettre en commun les données relatives aux travaux de recherche, en cours ou prévus, et comparer les techniques de mesure.

C. Groupe de travail sur la modélisation

28. Le groupe de travail de session sur la modélisation a rassemblé une quinzaine de participants, pour la plupart experts associés aux travaux de l'EMEP ou d'autres programmes de recherche nationaux et internationaux. Il a examiné les principaux objectifs de la modélisation des matières particulaires et défini des critères concernant :

- La paramétrisation des modèles chimiques et physiques;
- Les données indispensables relatives aux émissions;

- Les mesures nécessaires pour la validation et la mise au point des modèles.
29. Le Groupe de travail s'est félicité de la proposition de CSM-O de réunir le modèle eulérien d'oxydants photochimiques et un modèle d'aérosol et il a encouragé le CSM-O, le CCQC, l'Université d'Helsinki, l'Université de Stockholm et l'Institut finlandais de météorologie à poursuivre leur collaboration dans le cadre du Conseil nordique de la recherche. Les premiers résultats de cette activité de modélisation sur le transport à longue distance des matières particulaires dans la région de l'EMEP devraient être disponibles au début de 2001.
30. Le Groupe de travail a demandé au CSM-O d'étudier les effets de la couche nuageuse, l'interaction gaz-aérosol dans les processus d'évaporation et de condensation, la chimie des sels marins et les processus de remise en suspension, pour lesquels les modèles en étaient déjà au stade initial de mise au point.
31. Les participants se sont félicités des activités de collaboration avec des programmes de recherche nationaux et internationaux. Ils ont notamment défini des domaines de coopération, sous la forme d'études de procédé ou de propositions, concernant les systèmes de paramétrisation, la comparaison de modèles et les tests de méthodes de modélisation différentes, avec des experts du Royaume-Uni et le groupe de recherche du Centre de la Fondation Ford à Aix-la-Chapelle (Allemagne).
32. La priorité première était que le modèle de matières particulaires utilisé par l'EMEP fournisse des valeurs quotidiennes des PM_{10} et PM_x et permette de déterminer la caractérisation chimique de l'aérosol. S'agissant de la granulométrie, la méthode retenue pour la modélisation devrait être suffisamment souple pour que l'on puisse modifier n'importe quelle fourchette de valeurs définie par la loi. Les sites de contrôle devraient prendre des mesures quotidiennes des PM_{10} et des $PM_{2,5}$ et analyser la composition chimique des aérosols inorganiques secondaires et autres ions solubles à l'eau.
33. La caractérisation chimique des matières particulaires était importante pour en déterminer la source et il a été recommandé de séparer les particules secondaires inorganiques des autres éléments constitutifs de la masse particulaire. Il était également souhaitable de doser le carbone élémentaire et le carbone organique, car ils représentaient la majeure partie des émissions primaires de particules. Eu égard aux difficultés techniques que soulevait la mesure séparée de ces deux formes de carbone, des laboratoires centralisés devraient être créés pour assurer la compatibilité des données.
34. Cinq à dix sites, au minimum, devraient être retenus pour déterminer les espèces chimiques présentes et calculer le bilan massique des PM_{10} , puis des $PM_{2,5}$ ou des PM_1 . Ces sites devraient être intégrés au réseau élémentaire de mesure de l'EMEP, ou à d'autres activités de contrôle y relatives, et couvrir les zones suivantes : Europe méridionale (poussière du Sahara et combustion de la biomasse), Europe orientale (combustion de la biomasse), Europe centrale (émissions anthropiques), et zones marines et reculées. Il appartiendrait au CCQC, en coopération avec l'OMM, de sélectionner ces sites.

35. En outre, il serait particulièrement utile d'établir des sites de campagne et des "superstations" (voir plus haut, par. 24) correspondant à des programmes particuliers de recherche pour tester les paramètres des modèles.

36. Par ailleurs, le groupe de travail a examiné les critères relatifs aux inventaires des émissions, qui ont également été étudiés par le groupe de travail sur les émissions. Les émissions naturelles et biogéniques et la remise en suspension de matières devraient être directement modélisées, en collaboration avec des experts des émissions.

37. L'Équipe spéciale sur la mise au point de modèles d'évaluation intégrée devrait commencer, en collaboration avec le Groupe de travail des effets et l'OMS, à évaluer la robustesse des diverses statistiques qui pourraient être utilisées dans la modélisation atmosphérique comme indicateurs de l'impact des matières particulaires sur la santé de l'homme.
