NATIONS
UNIES

E

Conseil Économique
et Social

Distr.
GÉNÉRALE

EB.AIR/GE.1/2003/3
27 juin 2003

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-septième session, Genève, 8-10 septembre 2003)
Point 4 e) de l'ordre du jour provisoire

MESURES ET MODÉLISATION

Rapport d'activité établi par les Présidents de l'Équipe spéciale
en collaboration avec le secrétariat

Introduction

1. Le présent rapport rend compte des progrès réalisés en matière de mesures et de modélisation de la pollution atmosphérique, notamment des résultats de la quatrième réunion de l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation qui s'est tenue à Valence (Espagne), du 9 au 11 avril 2003. L'Équipe spéciale a débattu en particulier du projet de stratégie de l'EMEP en matière de surveillance, de l'état d'avancement du rapport d'évaluation, de l'examen du nouveau modèle eulérien unifié et des derniers progrès réalisés en ce qui concerne la modélisation des métaux lourds et des polluants organiques persistants (POP).

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.

GE.03-31481 (F) 050803 060803

2. Le texte des communications faites à la quatrième réunion de l'Équipe spéciale peut être consulté sur l'Internet à l'adresse suivante: http://www.nilu.no/projects/ccc/tfmm.

3. Des experts des Parties à la Convention énumérées ci-après ont participé à la réunion: Allemagne, Autriche, Bélarus, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, ex-République yougoslave de Macédoine, France, Italie, Lettonie, Lituanie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République de Moldova, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

4. En outre, les quatre centres de l'EMEP [Centre pour les modèles d'évaluation intégrée (CMEI), Centre de coordination pour les questions chimiques (CCQC), Centre de synthèse météorologique − Est (CSM-E) et Centre de synthèse météorologique − Ouest (CSM-O)] ainsi que l'Organisation météorologique mondiale (OMM), le Centre thématique européen «qualité de l'air et changements climatiques», le Centre commun de recherche de la Communauté européenne et l'Organisation européenne des compagnies pétrolières pour la protection de l'environnement, de la santé et de la sécurité (CONCAWE) et le secrétariat de la CEE étaient représentés.

5. Mme Liisa Jalkanen (OMM) et M. Dick Derwent (Royaume-Uni) ont coprésidé la réunion.

6. La réunion s'est tenue dans les locaux du CAEM (Fundación Centro de Estudio anbientales del Mediterráneo). Les participants ont été invités à se rendre sur le site du photoréacteur européen (Euphore) dans le parc technologique de Valence. L'Équipe spéciale a exprimé ses vifs remerciements à M. Millán pour l'aimable hospitalité du CEAM.

I. STRATÉGIE DE SURVEILLANCE ET PROGRAMME DE MESURE DE L'EMEP AU COURS DE LA PÉRIODE 2004-2009

7. À sa vingt-sixième session, l'Organe directeur de l'EMEP avait prié l'Équipe spéciale d'élaborer, à partir des éléments fournis par le CCQC, un projet de stratégie qu'il examinerait à sa vingt-septième session [EB.AIR/GE.1/2002/2, par. 62 e)]. À sa troisième réunion, l'Équipe spéciale en avait examiné une première ébauche.

8. M. Kjetil Torseth (CCQC) a présenté les grandes lignes du projet de rapport de base, dont une version préliminaire avait été affichée avant la réunion sur l'Internet. Il a appelé l'attention des participants sur les principaux points à examiner.

9. L'Équipe spéciale a discuté du projet de rapport au sein de trois groupes qui se sont concentrés, l'un sur l'acidification, l'eutrophisation et les particules, l'autre sur les oxydants photochimiques et le troisième sur les métaux lourds et les POP. Le CCQC est convenu de réviser ce document à la lumière des observations reçues et en tenant compte des propositions faites par les groupes de discussion. Les experts ont été invités à communiquer au CCQC de nouvelles observations précises pour le 1er mai 2003.

10. L'Équipe spéciale est convenue de la nécessité d'établir, à côté du projet de stratégie, un document succinct fondé sur le rapport. Ce document devrait décrire en détail la stratégie de surveillance, telle qu'arrêtée par l'Équipe spéciale, en énonçant expressément les obligations des Parties, et récapituler les principales considérations qui justifiaient l'approche choisie. Le projet

de stratégie est présenté à l'Organe directeur de l'EMEP pour adoption dans le document EB.AIR/GE.1/2003/3/Add.1.

11. L'Équipe spéciale s'est également interrogée sur le point de savoir si les travaux de surveillance de l'EMEP devraient être étendus aux gaz à effet de serre. Tout en reconnaissant que cela pourrait être utile pour la suite des travaux sur la pollution atmosphérique à l'échelle de l'hémisphère, elle a conclu que, vu le peu de ressources disponibles, priorité devait être donnée aux polluants visés par les protocoles à la Convention.

II. ÉTAT D'AVANCEMENT DU RAPPORT D'ÉVALUATION

12. Mme Gun Lövblad [Institut suédois de recherche dans le domaine de l'environnement (IVL)] a donné un aperçu des progrès accomplis en ce qui concerne la rédaction de la première partie du rapport d'évaluation de l'EMEP consacrée à la perspective européenne. Elle a présenté le plan détaillé du rapport et a informé l'Équipe spéciale de l'état d'avancement des travaux. Un rapport intérimaire serait présenté, à titre informel, à l'Organe directeur de l'EMEP en septembre 2003.

13. M. Jerzy Bartnicki (CSM-O) a rendu compte de l'état d'avancement de la seconde partie du rapport d'évaluation. Il s'est dit satisfait des progrès notables réalisés depuis l'atelier qui s'était tenu à Vienne en novembre 2002.

14. Vingt-sept des 50 Parties à la Convention participaient activement à l'élaboration du rapport d'évaluation de l'EMEP. Plusieurs d'entre elles étaient encore en train de vérifier les données de mesure et plusieurs n'avaient encore fait parvenir aucun projet concernant leur évaluation nationale. Dix-neuf Parties (70 %) avaient achevé la vérification de leurs données de mesure, trois avaient partiellement achevé cette opération et, dans le cas de trois autres Parties, le processus de vérification était toujours en cours.

15. Toutes les Parties étaient censées établir un projet détaillé de leur évaluation nationale avant la réunion de l'Équipe spéciale. Six Parties avaient soumis un projet détaillé, sept un avant-projet, et trois, un résumé analytique de leur évaluation nationale. Quatre Parties se sont engagées à présenter un résumé analytique détaillé pour la fin du mois d'avril.

16. Les contributions nationales au rapport d'évaluation de l'EMEP sont en principe limitées à 10 pages. Dans de nombreux pays, il existe déjà, pour la période antérieure, des rapports d'évaluation nationaux beaucoup plus étoffés, qui présentent un intérêt pour les travaux d'évaluation de l'EMEP. On trouvera sur le site Web de l'EMEP des liens qui permettent de consulter les rapports de quatre Parties, à savoir le Danemark, la Lettonie, la Lituanie et la République tchèque. Dès la fin du mois d'avril, d'autres rapports seront accessibles à partir de ce site.

17. Au cours de la séance prévue à cet effet, les experts des 13 Parties énumérées ci-après ont présenté sur des supports visuels les travaux qu'ils avaient entrepris aux fins de l'établissement de la contribution de leur pays au rapport d'évaluation de l'EMEP: Allemagne (M. Wallasch), Bélarus (S. Kakareka), Danemark (N. Heidam et J. Illerup), Espagne (M. Fernandez et A. Gonzalez), France (L. Rouil et N. Poisson), Italie (C. Perrino), Lettonie (I. Lyulko), Lituanie (D. Sopauskiene et D. Jasineviciene), Norvège (L. Hole), Pologne (G. Mitosek), ex-République

yougoslave de Macédoine (R. Simeva), Suède (G. Lövblad, Karin Sjöberg et Emma Henningsson) et Suisse (R. Weber et R. Gehrig). En outre l'expert des Pays-Bas (Pieter Hammingh) a fait une brève communication orale.

18. L'Équipe spéciale a remercié les experts pour leurs contributions. Toutes les présentations faites sur supports visuels avaient été jugées très utiles. Elles avaient fourni des renseignements intéressants et donné lieu à un débat très animé.

19. M. Marco Giannitrapani (Royaume-Uni) a rendu compte des travaux visant à déceler toute discontinuité dans les séries chronologiques. Il avait appliqué la méthodologie aux séries chronologiques de l'EMEP concernant différents pays. Les analyses avaient montré que les discontinuités étaient courantes dans les séries chronologiques utilisées. On aurait tort de chercher à dégager une tendance unique à partir de ces données. Quelques-unes des anomalies relevées dans les données devaient être examinées avec les experts nationaux.

III. EXAMEN DU MODÈLE EULÉRIEN UNIFIÉ

20. À sa vingt-sixième session, l'Organe directeur de l'EMEP avait prié l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation d'examiner le travail de validation du CSM-O et de déterminer si des matrices sources-récepteurs calculées au moyen du modèle eulérien pourraient lui être présentées à sa session suivante [EB.AIR/GE.1/2002/2, par. 39 e)].

21. Le CSM-O exploitait actuellement trois versions du modèle. UNI-OZONE, version intégrale du modèle eulérien unifié, comprenait un module chimique complet couvrant 69 substances gazeuses, 6 substances présentes dans les aérosols et 170 réactions. Les deux autres versions étaient utilisées pour les essais: UNI-ACID, modèle simplifié pour l'azote et le soufre, était employé à des fins expérimentales dans le but de réduire les temps de calcul; UNI-AERO, version utilisée pour la recherche, prenait en compte la dynamique des aérosols et permettait d'évaluer la taille des particules et leur concentration numérique.

22. Mme Hilde Fagerli (CSM-O) a rendu compte des résultats obtenus en 20 ans avec le modèle eulérien unifié, soulignant les changements survenus dans l'intervalle dans la chimie de l'atmosphère et leurs conséquences sur la paramétrisation de la chimie du soufre. Le fait que le CSM-O dispose de données sur les émissions et de données météorologiques avait facilité cette étude des tendances et des processus, réalisée avec une seule version du modèle.

23. Pour ce qui est des composés soufrés, l'analyse comparée des résultats de la modélisation et des valeurs observées au cours de la période 1980-2000 montrait que le modèle reproduisait bien l'évolution concernant le SO_2 et le SO_4, en dépit d'une légère surestimation dans le cas du SO_2. Cette distorsion était plus accusée pour les dernières années de la période (marquées par une diminution du SO_2), ce qui pouvait s'expliquer par l'augmentation, à la fin des années 90, des dépôts combinés de NH_3 et de SO_2 par suite d'une hausse des valeurs du pH en Europe, responsable d'un accroissement des dépôts secs de SO_2. Pour vérifier cette hypothèse, on avait besoin de mesures du flux de dépôts secs. L'analyse des tendances avait également mis en évidence, dans le cas du SO_2, une corrélation très forte avec les processus photochimiques dans les années 80 et au début des années 90. Les mesures de degré II et de degré III (profils verticaux, flux de SO_2 et mesures distinctes des gaz et des particules) permettraient d'améliorer encore le modèle.

24. Mme Svetlana Tsyro (CSM-O) a présenté UNI-AERO, le modèle de recherche qui prend en compte la dynamique des aérosols. L'évaluation avait montré que les différences entre UNI-AERO et la version qui n'intégrait pas la dynamique des aérosols étaient relativement faibles (<5 % pour les particules d'un diamètre inférieur à 2,5 µm et <10 % pour les particules d'un diamètre inférieur à 10 µm). Ces différences étaient plus importantes au-dessus des mers et des zones côtières, où le sel de mer jouait un rôle important. Pour calculer des relations sources-récepteurs préliminaires, on pouvait donc utiliser la version plus simple qui laissait de côté la dynamique des aérosols. UNI-AERO était considéré comme un outil de recherche destiné à faciliter la modélisation. Il n'était pas prévu de l'utiliser pour la simulation de politiques générales au cours des trois à cinq années suivantes.

25. La comparaison avec des mesures des particules d'un diamètre inférieur à 10 µm en zone rurale avait donné des résultats satisfaisants. La sous-estimation constatée (surtout en période estivale) pourrait être due en partie à la non-prise en compte, dans le modèle, des aérosols organiques secondaires, de la remise en suspension et de la poussière emportée par le vent. Mais pour pouvoir améliorer encore le modèle, il fallait absolument disposer de données de mesure concernant la spéciation chimique et la granulométrie des concentrations d'aérosols et des émissions de particules primaires qui, pour l'instant, faisaient défaut.

26. Mme Leonor Tarrasón (CSM-O) a rendu compte du fonctionnement et des besoins d'évaluation du modèle eulérien unifié appliqué à l'ozone, en donnant des exemples pour la région méditerranéenne où les corrélations étaient généralement plus faibles que dans le reste de l'Europe. Des tests avaient été réalisés pour neuf années différentes mais seuls les résultats obtenus pour trois années (1990, 1995 et 2000) étaient présentés afin de montrer l'évolution des résultats de la modélisation. L'analyse comparée de ces résultats et des valeurs observées faisait apparaître un degré de corrélation et de distorsion satisfaisant, encore que le modèle ait plutôt tendance à sous-estimer les pics d'ozone de l'année 2000. Les résultats de la modélisation concordaient avec ceux des analyses des tendances concernant l'ozone, qui indiquaient une diminution régulière des valeurs maximales et une augmentation des concentrations moyennes dans les années 90. La sous-estimation des pics d'ozone à la fin des années 90 pourrait être liée à l'augmentation des concentrations de fond dans la troposphère libre qui, pour l'instant, n'étaient pas prises en compte dans le modèle.

27. Le modèle eulérien unifié avait été pris en considération dans le cadre de l'étude comparée de différents modèles réalisée au titre du projet City Delta (voir plus loin le paragraphe 29). Cette étude avait montré que, comme la plupart des autres modèles utilisant une résolution spatiale horizontale comparable, il parvenait difficilement à reproduire les valeurs nocturnes du NO_2 à proximité des zones urbaines.

28. Les résultats obtenus avec un certain nombre d'autres modèles ont également été présentés à l'Équipe spéciale:

a) M. Joakim Langner [Institut météorologique et hydrologique suédois (SMHI)] a fourni des renseignements sur l'évaluation du modèle MATCH (www.smhi.se) qui faisait appel aux données de l'EMEP. MATCH était un modèle eulérien tridimensionnel, qui reproduisait le transport, les processus chimiques et les dépôts au moyen des données de l'EMEP relatives aux émissions ainsi que de modules chimiques et de données météorologiques comparables à ceux de l'EMEP. Il était applicable à différentes échelles, depuis l'échelle urbaine jusqu'à l'échelle

intercontinentale. Pour les aérosols, l'étude comparée réalisée dans le cadre d'EUROTRAC avait fait apparaître une assez bonne corrélation avec les données d'observation. Pour l'ozone également, les résultats de la modélisation cadraient bien avec les valeurs observées dans toute l'Europe (encore que la concordance soit plus faible pour l'Europe méridionale);

b) M. Rainer Stern (Université libre de Berlin) a donné un aperçu du modèle REM3, modèle eulérien en trois dimensions dans lequel se trouvaient emboîtés plusieurs modèles permettant de couvrir différentes échelles spatiales, depuis l'échelle régionale (ensemble du territoire européen) jusqu'à l'échelle urbaine. REM3 utilisait les données d'émission CORINAIR et les données recueillies dans le cadre du Programme européen coordonné relatif aux inventaires et projections des émissions de particules et aux orientations dans ce domaine (CEPMEIP). L'application du modèle, centrée sur les normes de qualité de l'air énoncées dans les directives de l'UE, à la ville de Berlin, avait donné des résultats satisfaisants pour l'ozone et corrects pour le NO_2, mais il était nécessaire d'améliorer la modélisation des particules afin notamment d'intégrer les aérosols secondaires;

c) M. Martin van Loon (TNO, Pays-Bas) a communiqué des renseignements sur le projet de comparaison de modèles GLOREAM d'EUROTRAC. Portant sur la période allant d'avril à septembre 1995, ce projet avait permis de comparer les résultats obtenus au moyen de six modèles avec les données de surveillance de l'EMEP (complétées par un certain nombre de données des Pays-Bas et de l'Allemagne). Selon les conclusions de l'étude comparative, les modèles étaient à même de reproduire les concentrations d'aérosols inorganiques secondaires (contrairement aux particules d'un diamètre inférieur à 10 µm). À quelques exceptions près, leur comportement était sensiblement le même. Le taux de conversion du SO_2 en SO_4 était généralement jugé trop lent. Dans tous les modèles, les concentrations de nitrate étaient surestimées;

d) Mme Laurence Rouil [Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) (France)] a informé l'Équipe spéciale des travaux accomplis avec le modèle CHIMERE depuis la réunion précédente (voir EB.AIR/GE.1/2002/4, par. 25). Les résultats obtenus pour l'ozone sur la côte méditerranéenne laissaient quelque peu à désirer; ils différaient beaucoup des valeurs mesurées dans la zone côtière proprement dite alors que, plus à l'intérieur des terres, ils cadraient mieux avec les valeurs observées. Une nouvelle paramétrisation avait, semble-t-il, permis d'améliorer la concordance entre les deux catégories de données. Mme Rouil a insisté sur le fait que, pour évaluer un modèle, il faudrait systématiquement prendre en considération tous les produits de la modélisation et non pas se concentrer simplement sur un élément particulier;

e) M. Ian Rodgers (Innogy, Royaume-Uni) a présenté le projet d'application au Royaume-Uni du Modèle CMAQ (Models-3), mis au point par l'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis (US/EPA), qui avait été entrepris pour le compte des producteurs d'électricité du Royaume-Uni. Une étude générale visant à déterminer si ce modèle était à même de reproduire le transport à longue distance dans l'atmosphère et les dépôts au Royaume-Uni avait été achevée peu de temps auparavant. Celui-ci simulait assez bien les dépôts humides et secs de sulfate, de nitrate et de composés azotés réduits ainsi que les concentrations atmosphériques de SO_2, NO_2, NH_3 et de particules. Dans le cas des dépôts humides, la concordance avec les valeurs mesurées augmentait avec l'allongement de la durée retenue pour le calcul des moyennes et la simulation sur l'année, intervalle de temps le plus intéressant pour

les dépôts acides, donnait de bons résultats. L'étude avait conclu que Models-3 convenait parfaitement pour une modélisation à haute résolution du transport à longue distance au Royaume-Uni et en Europe.

29. M. Kees Cuvelier (Centre commun de recherche) a évoqué les progrès réalisés dans le cadre du projet City Delta, qui visait principalement à fournir des éléments pour l'évaluation intégrée de l'impact de la pollution de l'air en milieu urbain sur la santé de l'homme et les écosystèmes. Huit villes européennes étaient prises en considération et sept scénarios d'émission plus un scénario d'évaluation correspondant à l'année 1999 étaient analysés. Le Centre commun de recherche avait mis au point un logiciel pour faciliter l'interprétation graphique des résultats. M. Cuvelier a présenté quelques-unes des premières constatations, en cours de vérification. Les conclusions définitives seraient examinées au cours d'un atelier organisé à la fin du mois d'octobre. De plus amples renseignements pouvaient être obtenus à l'adresse suivante: http://rea.ei.jrc.it/netshare/thunis/citydelta. M. Cuvelier a appelé l'attention sur le fait que le Centre commun de recherche était prêt à mettre son expérience de la modélisation à l'échelle urbaine au service d'un programme de comparaisons à l'échelle régionale.

30. M. Frank de Leeuw du Centre thématique européen «qualité de l'air et changements climatiques» a donné un aperçu des données stockées dans AIRBASE et a présenté une analyse des données montrant l'évolution du SO_2, du NO_2 et de l'ozone au cours des années 90. La moyenne annuelle était en net recul dans le cas du SO_2 et avait tendance à baisser légèrement dans le cas du NO_2. Globalement, les concentrations annuelles moyennes d'ozone étaient en augmentation, mais il y avait des différences entre les stations. M. de Leeuw a proposé d'utiliser les données d'AIRBASE aux fins de l'examen du modèle eulérien unifié de l'EMEP.

31. M. M. Millán (CEAM) a présenté des données de mesure pour mettre en évidence la dynamique de l'ozone dans la région méditerranéenne et expliquer pourquoi les modèles construits à l'échelle de l'Europe avaient du mal à reproduire cette situation particulière. Des mesures effectuées à partir d'aéronefs à proximité de Valence montraient que les concentrations variaient lorsqu'on se déplaçait dans le sens mer-terre, d'où les effets des interactions entre les brises marines et les vents anabatiques sur la formation de couches (réservoirs) d'ozone au-dessus de la mer, et leur retour vers la terre plusieurs jours plus tard. Les effets orographiques spéciaux provoquaient de fortes discontinuités dans les concentrations d'ozone à une échelle relativement fine.

32. M. Millán a présenté également quelques-uns des résultats des travaux réalisés par M. Xavier Quérol sur le transport de la poussière du Sahara vers la côte espagnole. C'était là un phénomène important pour expliquer les concentrations de particules de diamètre inférieur à 2,5 µm et à 10 µm dans la région méditerranéenne.

33. L'Équipe spéciale a remercié tous les intervenants pour leurs contributions. À partir des renseignements communiqués, elle a réfléchi aux nouveaux travaux à entreprendre aux fins de l'examen du modèle eulérien. Le processus d'examen serait ouvert aux autres groupes de modélisation et aux spécialistes de la surveillance et toute coopération serait la bienvenue. Afin d'assurer une transparence accrue, il fallait en priorité s'employer à réunir toute la documentation sur le modèle eulérien unifié. Cette tâche serait menée à bien avant la session de l'Organe directeur et la documentation affichée sur le site Web de l'EMEP. Un atelier consacré

à l'examen du modèle serait organisé sous les auspices de l'Équipe spéciale à Oslo du 3 au 5 novembre 2003 (sous réserve de confirmation).

34. Le CSM-O a distribué des graphiques de dispersion et de distribution de fréquences pour les concentrations de SO_2, de NO_2, d'ozone et de particules de diamètre inférieur à 10 microns, ainsi que pour les concentrations de sulfate, de nitrate et d'ammonium dans les précipitations en 1990, 1995 et 2000. Au total, selon ces graphiques, le modèle fonctionnait assez bien. L'Équipe spéciale est convenue que le CSM-O devrait procéder au calcul de relations sources-récepteurs préliminaires en vue de leur présentation à l'Organe directeur de l'EMEP à sa vingt-septième session. Celles-ci devraient être considérées comme préliminaires jusqu'à ce qu'elles soient examinées plus avant à l'occasion de l'atelier de l'Équipe spéciale consacré à l'examen du modèle eulérien unifié, prévu en novembre 2003.

35. L'Équipe spéciale a noté que, d'une façon générale, quelque 20 à 30 % de la masse totale de particules mesurée demeuraient inexpliqués. Un modèle de chimie de l'atmosphère ne pouvait pas représenter la totalité de la masse observée. Faute de données sur la spéciation chimique et la granulométrie, il n'était pas possible de modéliser la partie «inexplicable». L'eau présente dans les aérosols pouvait jouer un rôle important à cet égard, mais de nouvelles recherches s'imposaient pour pouvoir résoudre ce problème. Les scientifiques travaillant dans ce domaine devraient être invités à participer à l'atelier susmentionné afin d'approfondir cette question.

36. Les relations sources-récepteurs, l'un des produits les plus importants de la modélisation, devraient faire l'objet d'une évaluation. Utilisées aux fins de la construction de modèles d'évaluation intégrée, elles seraient essentielles pour décider de la politique à mettre en œuvre. Il faudrait que l'évaluation soit achevée en 2003 afin d'éviter tout retard dans le processus d'élaboration de la politique générale.

37. L'Équipe spéciale a noté également l'utilisation d'indicateurs (tels que ceux examinés lors de l'Atelier commun EUROTRAC LOOP (projet visant à limiter la production d'oxydants)/EMEP, qui s'était tenu du 3 au 6 décembre 2001, à Gerzensee (Suisse), EB.AIR/GE.1/2002/10) aux fins de l'examen du modèle et de l'évaluation des réactions de celui-ci aux variations des émissions. Elle a en outre reconnu qu'il était nécessaire de procéder à une analyse de sensibilité pour évaluer la variabilité imputable aux modifications de la valeur de quelques-uns des paramètres clefs. En outre, il importait de prendre en considération les variations interannuelles afin de déterminer si le modèle pouvait être utilisé pour établir des prévisions.

38. L'Équipe spéciale est convenue d'achever l'examen demandé par l'Organe directeur lors de l'atelier d'Oslo et d'étudier dans le cadre de cet examen si le modèle se prêtait au calcul des concentrations régionales et des flux transfrontières à longue distance de soufre, d'azote oxydé et réduit, de COV, d'ozone et de particules en suspension. Il faudrait s'attacher surtout à déterminer si le modèle était à même de reproduire correctement les réactions aux variations des émissions en faisant appel aux méthodes les plus modernes. Les résultats obtenus devraient présenter un degré de concordance raisonnable avec les valeurs mesurées vu l'étendue du territoire couvert et la diversité des situations à prendre en compte.

39. Il était prévu que l'évaluation du modèle eulérien comporte trois volets:

a) L'analyse de la paramétrisation des processus et de la paramétrisation météorologique, des mécanismes chimiques et des sources de données d'entrée;

b) L'évaluation des résultats de la modélisation comparés aux données d'observation journalière des principales subespèces et des principaux flux modélisés, fournies par les réseaux de surveillance de l'EMEP et d'AIRBASE ainsi que par les réseaux de surveillance nationaux pour 1980, 1985, 1990, 1995, 1997, 1998, 1999 et 2000;

c) L'étude des relations sources-récepteurs pour le soufre, l'azote, l'ozone et les particules en suspension (masse des particules).

40. Pour préparer l'atelier, il a été demandé aux experts participant aux travaux de l'Équipe spéciale:

a) D'analyser la paramétrisation des processus et la paramétrisation météorologique, les mécanismes chimiques et les sources de données d'entrée retenus dans le modèle de l'EMEP;

b) De chiffrer les résultats de la modélisation qui seraient considérés comme optimaux par rapport aux valeurs observées en se fondant sur leurs propres études de modélisation nationales;

c) De déterminer les principales campagnes de mesure *in situ* à entreprendre aux fins de l'évaluation du modèle;

d) D'étudier les relations sources-récepteurs découlant de leurs propres études de modélisation nationales.

Les experts ont été invités à préciser à la fin du mois de mai au plus tard les éléments d'information qui pourraient être fournis et les tâches qui pourraient être entreprises à titre de contribution à l'atelier d'Oslo. L'ordre du jour de l'atelier serait établi avant la fin du mois de juin sur la base des renseignements communiqués. Les progrès réalisés seraient présentés régulièrement sur un site Web distinct relié au site de l'Équipe spéciale.

41. À cet égard, l'Équipe spéciale a accueilli favorablement l'offre du Centre commun de recherche de participer à un projet d'étude comparée de modèles construits à l'échelle régionale; celui-ci pourrait se révéler fort utile pour l'examen du modèle EMEP, surtout s'il pouvait débuter avant l'atelier de novembre. Mais la date de démarrage de ce projet dépendait des ressources à la disposition du Centre commun de recherche et des groupes de modélisation participants pour 2003. L'étude comparée pourrait sinon être coordonnée par le TNO suivant la méthodologie GLOREAM.

IV. FAITS NOUVEAUX CONCERNANT LA MODÉLISATION DES MÉTAUX LOURDS ET DES POP

42. M. Victor Shatalov (CSM-E) a présenté le rapport technique sur l'évaluation du transport à longue distance, vers le nord de la Russie, du mercure, des PCB et du γ-HCH que le CSM-E avait établi dans le cadre de sa coopération avec le Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique (AMAP). Il a rendu compte des progrès de la modélisation des POP et du mercure à l'échelle de l'hémisphère et a donné des exemples, pour le mercure, les PCB et l'γ-HCH, des

principaux résultats qui pouvaient être obtenus avec le modèle du CSM-E: trajectoires suivies par les polluants au-dessus de l'hémisphère Nord, grilles des dépôts et des concentrations dans divers milieux, analyse des tendances, redistribution entre différents milieux, et relations sources-récepteurs. Une attention particulière était accordée à la validation du modèle, assurée au moyen à la fois de comparaisons avec les valeurs mesurées et de comparaisons avec d'autres modèles. Dans le cadre des travaux de modélisation à l'échelle de l'hémisphère, le CSM-E s'était attaché notamment depuis peu à étudier l'influence de la glace de mer et les phénomènes d'appauvrissement en mercure. Il avait également progressé dans la mise au point d'une procédure pour l'évaluation de nouvelles substances.

43. L'Équipe spéciale a noté que les travaux avaient bien avancé et a encouragé le CSM-E à poursuivre sur cette voie. Au cours du débat, on a relevé la part importante des émissions et des réémissions naturelles de mercure signalée par le CSM-E. Celui-ci avait soumis ces données à une analyse de sensibilité mais les informations disponibles étaient insuffisantes pour permettre de mieux chiffrer la part des émissions d'origine anthropique dans le total.

44. L'Équipe spéciale a noté également que le CSM-E projetait d'entreprendre des travaux de modélisation à l'échelle de la planète afin d'évaluer l'ampleur du transport entre les hémisphères. C'était là une tâche difficile vu le manque de données sur les émissions et de mesures.

45. M. John Munthe (IVL) a donné un aperçu des derniers résultats concernant le cycle du mercure dans l'atmosphère. Il a souligné l'importance des concentrations de fond à l'échelle planétaire pour le mercure gazeux total, signe que le mercure était un polluant présent sur tout le globe. En revanche, dans le cas du mercure particulaire total, il ressortait des mesures effectuées que les concentrations diminuaient nettement lorsqu'on s'éloignait des régions sources. Les réémissions de mercure à partir de la surface de la mer étaient comparables aux dépôts humides. Elles étaient particulièrement importantes en Méditerranée. M. Munthe a exprimé l'espoir que l'entrée en vigueur du Protocole relatif aux métaux lourds favoriserait le développement de la recherche sur le mercure de sorte que les données disponibles deviennent plus nombreuses. Il a également insisté sur le fait qu'il était important d'intensifier la coopération avec les divers projets internationaux relatifs au mercure, en particulier ceux du Programme des Nations Unies pour l'environnement, du Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique et de l'Union européenne.

46. M. Gerhard Petersen (GKSS, Allemagne) a présenté succinctement les derniers progrès réalisés dans le domaine de la modélisation du mercure (Hg). Il a mis l'accent sur les différentes activités de recherche et a souligné l'importance de l'étude comparée de modèles entreprise par le CSM-E. Le GKSS utilisait le système de modélisation communautaire de la qualité de l'air à échelles multiples (CMAQ), mis au point par l'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis (US/EPA), pour construire un modèle perfectionné de chimie physique du mercure. Les résultats de la modélisation mettaient en évidence l'importance des réémissions à partir des sols dans les zones où les émissions avaient été considérables dans le passé (par exemple en Allemagne orientale). Pour pouvoir affiner le modèle, il fallait être mieux renseigné sur les émissions. Les mesures des gaz de combustion effectuées récemment dans des centrales électriques avaient été mises à profit pour améliorer les inventaires des émissions de Hg ventilées par espèce qui étaient disponibles. Les dernières campagnes de mesure permettaient de mieux évaluer les résultats de la modélisation. Dans le cas du mercure gazeux réactif,

la qualité des résultats, qui différait largement des valeurs mesurées, laissait toujours à désirer. Pour le mercure particulaire total, la situation était plus satisfaisante. Les travaux consacrés à la modélisation du méthylmercure étaient parmi les moins avancés.

47. L'Équipe spéciale a pris note des renseignements présentés. Elle a reconnu qu'il était important de coopérer avec les groupes de modélisation internationaux et nationaux pour aller de l'avant.

48. M. Sergey Dutchak (CSM-E) a donné un aperçu des travaux accomplis et prévus aux fins de l'examen du modèle de l'EMEP pour les métaux lourds. L'Organe directeur de l'EMEP avait prié le CSM-E d'entreprendre des préparatifs en vue de l'examen du modèle et le CSM-E voudrait mener à bien cette tâche en consultation étroite avec l'Équipe spéciale. Vu le manque de données de surveillance et les incertitudes concernant certains paramètres pris en compte dans la modélisation, il n'était pas question, pour évaluer le modèle, de se borner à comparer les résultats obtenus avec les valeurs observées. Un certain nombre de tâches complémentaires s'imposaient. Il faudrait notamment analyser la sensibilité du modèle aux paramètres les plus importants, en particulier les données relatives aux émissions, afin de déterminer quelles étaient les principales incertitudes. Il faudrait surtout procéder à des études comparées de modèles. Une étude de ce type avait été réalisée entre 1996 et 2000 pour le plomb et le cadmium; une autre était en cours pour le mercure (voir plus loin). La comparaison avec les valeurs mesurées était importante et avait donné des résultats satisfaisants pour le plomb par rapport aux données d'observation, les résultats de la modélisation variaient dans la limite d'un facteur de deux. Pour le cadmium, la comparaison avait donné des résultats moins satisfaisants.

49. M. Ilia Ilyin (CSM-E) a rendu compte des résultats de l'analyse comparée de modèles numériques du transport à longue distance du mercure (phase II). Sept modèles d'Europe et d'Amérique du Nord avaient été pris en considération dans le cadre de la phase II. Pour leur validation, on avait utilisé les données fournies par une seule et unique campagne de mesure du mercure gazeux total (MGT) du mercure particulaire total (MPT) et du mercure gazeux réactif (MGR) réalisée dans cinq stations de surveillance d'Europe. Il ressortait de l'étude comparée que les concentrations maximales de MGT étaient généralement sous-estimées, contrairement à la concentration moyenne qui était bien reproduite par les modèles. Dans le cas du MGT, l'écart entre les concentrations moyennes observées et les concentrations moyennes modélisées ne dépassait pas 30 %. Dans le cas du MPT, par rapport aux concentrations mesurées, les concentrations calculées variaient dans la limite d'un facteur de deux. Pour le MGR, l'écart était plus grand. En ce qui concerne le MPT, il y avait une bonne corrélation temporelle entre les données de modélisation et les données d'observation. Il ressortait de cette étude que le comportement du MGR dans l'atmosphère n'était pas encore assez bien connu. Tant pour le MGR que pour le MPT, les résultats obtenus par le CSM-E varient dans la limite d'un facteur de deux par rapport aux mesures. Le modèle du CSM-E fonctionnait bien si l'on comparait ses résultats aux valeurs observées et aux résultats obtenus avec d'autres modèles. Les phases III et IV de l'étude seraient consacrées à la comparaison de données mensuelles et annuelles ainsi que des bilans du transport transfrontière pour un certain nombre de pays.

50. L'Équipe spéciale s'est félicitée de l'état d'avancement de l'étude visant à comparer différents modèles. C'était là un bon exemple du type de travaux qui serait également utile pour l'examen du modèle eulérien unifié du CSM-E. Elle a approuvé les activités que le CSM-E prévoyait d'entreprendre pour poursuivre l'évaluation du modèle relatif aux métaux lourds et a

suggéré que l'examen de ces travaux, principalement de ceux concernant le cadmium et le plomb, soit inscrit à son plan de travail pour 2004. L'Équipe spéciale a reconnu que l'examen des modèles devait demeurer une activité permanente qu'il importait de poursuivre au fur et à mesure de l'augmentation du nombre et de l'amélioration de la qualité des données ainsi que des progrès de la modélisation.

51. L'Équipe spéciale a reconnu que la qualité des données relatives aux émissions, par exemple aux émissions de cadmium, constituait le principal obstacle à un perfectionnement des modèles. Elle a décidé d'appeler l'attention de l'Organe directeur de l'EMEP sur ce point afin que des travaux puissent être entrepris sans tarder dans le cadre de l'Équipe spéciale des inventaires et des projections des émissions.

V. ADOPTION DES RAPPORTS PRÉSENTANT LES DONNÉES DE SURVEILLANCE

52. À sa vingt-sixième session, l'Organe directeur de l'EMEP avait adopté des directives pour la présentation des rapports par les centres de l'EMEP. En vertu de ces directives, les équipes spéciales de l'EMEP auraient une part de responsabilité beaucoup plus grande dans l'examen des travaux des centres. L'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation, en particulier, serait tenue d'examiner les rapports et notes techniques et scientifiques établis par les centres. En outre, ces directives prévoyaient que les experts désignés pour participer aux travaux des équipes spéciales adopteraient les rapports sur les données. Pour la surveillance, contrairement à ce qui se passait pour les activités relatives aux émissions et aux modèles d'évaluation intégrée, il n'y avait pas de centre de liaison désigné. En revanche, il existait des responsables nationaux du contrôle de la qualité.

53. En conséquence, à sa vingt-sixième session, l'Organe directeur avait prié le Bureau, agissant en consultation avec l'Équipe spéciale, d'élaborer une proposition en vue de la mise en place de centres nationaux de liaison pour la surveillance. À ses réunions de novembre 2002 et de février 2003, celui-ci avait élaboré un projet de proposition.

54. Le Bureau avait noté qu'il était nécessaire de faire en sorte que l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation demeure un organe ouvert au sein duquel les scientifiques puissent débattre librement et de bien préciser qu'il incombait aux représentants des Parties à l'Organe directeur de l'EMEP de veiller à la bonne exécution du plan de travail du Programme au niveau national. Il avait décidé de proposer la solution suivante:

a) C'est toujours aux représentants des pays siégeant à l'Organe directeur de l'EMEP qu'il incomberait de veiller à ce que les données de mesure soient communiquées conformément au plan de travail annuel adopté par l'Organe exécutif;

b) Comme prévu dans les nouvelles directives relatives à la présentation des rapports, les experts nationaux désignés pour participer aux travaux de l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation seraient chargés d'adopter les rapports sur les données de surveillance. Par l'intermédiaire de leurs représentants à l'Organe directeur de l'EMEP, les Parties seraient invitées à désigner des experts pour l'adoption des données de surveillance. Si une Partie s'abstenait de désigner un expert, c'est son représentant à l'Organe directeur qui serait chargé d'adopter les rapports sur les données de surveillance;

c) L'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation resterait un organe largement ouvert à la participation des experts compétents. Il faudrait inciter les Parties à envoyer à ses réunions des spécialistes de la surveillance et de la modélisation afin de permettre un débat très large. Les Parties qui souhaitaient encore le faire ont été invitées à désigner des experts supplémentaires pour participer aux travaux de l'Équipe spéciale;

d) Les fonctions des responsables nationaux du contrôle de la qualité, telles qu'elles étaient définies dans le manuel de surveillance de l'EMEP (chap. 5.1), demeureraient inchangées.

55. La proposition du Bureau a été présentée à l'Équipe spéciale des mesures et de la modélisation. L'Équipe spéciale a approuvé cette proposition et a décidé de la soumettre à l'Organe directeur de l'EMEP pour adoption à sa vingt-septième session.

VI. TRAVAUX FUTURS

56. À la quatrième réunion, un certain nombre de thèmes de discussion ont été retenus pour 2004. En voici la liste:

- Examen des travaux de modélisation concernant le cadmium et le plomb (en vue de leur utilisation pour la modélisation des dépôts en fonction des limites critiques);
- Mise au point de la version définitive du rapport d'évaluation;
- Analyse des processus et comparaison de différents modèles avec le modèle eulérien unifié;
- Mesure et modélisation des COV.

57. L'Équipe spéciale est convenue de tenir sa cinquième réunion en mars/avril 2004. Il était prévu d'organiser cette réunion à l'occasion d'une réunion du Programme de veille de l'atmosphère globale de l'OMM.

58. L'atelier consacré à l'examen du modèle eulérien unifié se tiendrait sous les auspices de l'Équipe spéciale à Oslo du 3 au 5 novembre 2003 (sous réserve de confirmation).