



**Conseil économique  
et social**

Distr.  
GÉNÉRALE

EB.AIR/GE.1/2005/6  
EB.AIR/WG.5/2005/4  
25 février 2005

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-neuvième session, Genève, 5-7 septembre 2005)  
Groupe de travail des stratégies et de l'examen  
(Trente-septième session, Genève, 26-30 septembre 2005)

**ATELIER SUR L'APPLICATION DE LA MÉTHODOLOGIE DU MODÈLE RAINS  
AUX ÉVALUATIONS INTÉGRÉES**

**Compte rendu sommaire et conclusions de l'atelier établis par  
les organisateurs avec le concours du secrétariat**

**Introduction**

1. Un atelier sur les méthodes qui peuvent être appliquées dans les modèles d'évaluation intégrée s'est tenu les 20 et 21 janvier 2005 au Centre pour les modèles d'évaluation intégrée (CMEI) de l'EMEP, à Laxenburg (Autriche). Il a été organisé par l'Équipe spéciale des modèles d'évaluation intégrée et l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA), parallèlement à la septième réunion du Groupe d'experts des questions technico-économiques.

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.

2. Quatre-vingts experts de l'Autriche, de l'Allemagne, de la Belgique, de la Bulgarie, du Danemark, de l'Espagne, de la Finlande, de la France, de la Hongrie, de l'Irlande, de l'Italie, de la Norvège, des Pays-Bas, de la Pologne, du Portugal, de la République tchèque, du Royaume-Uni, de la Slovénie, de la Suède et de la Suisse ont participé à l'atelier.

Des représentants de la Commission européenne (Directions générales de l'environnement, des entreprises et de l'industrie) y ont également participé. Un représentant de la Banque mondiale était également présent. Des représentants du Centre de coordination pour les effets (CCE) du Centre de synthèse météorologique-Ouest (CSM-O) de l'EMEP et un membre du secrétariat étaient aussi présents. Plusieurs organisations industrielles et de consultance et associations professionnelles étaient représentées.

3. M. Rob Maas (Pays-Bas) a présidé l'atelier.

### **I. OBJECTIF ET REMARQUES LIMINAIRES**

4. L'objectif de l'atelier était d'évaluer un examen de la méthodologie appliquée dans le modèle d'information et de simulation de la pollution atmosphérique régionale RAINS (Regional Air Pollution Information and Simulation). Cet examen avait été réalisé en collaboration avec le secrétariat du programme Air pur pour l'Europe (CAFE) de la Commission européenne. L'équipe chargée de l'examen collégial a présenté ses résultats.

5. Les exposés et une liste des participants peuvent être consultés à l'adresse suivante: [www.iiasa.ac.at/rains/meetings/](http://www.iiasa.ac.at/rains/meetings/).

6. M. L. Hordijk, Directeur de l'IIASA, a souhaité la bienvenue aux participants. M. R. Maas a souligné que l'atelier devrait, en se fondant sur les résultats du processus d'examen, déterminer l'utilité du modèle RAINS pour la conception des politiques et la conduite des négociations en matière de pollution atmosphérique. M. D. Johnstone (Commission européenne) a noté que la Commission utilisait le modèle RAINS dans le cadre de son programme CAFE.

### **II. RÉSUMÉ DES TRAVAUX**

7. M. P. Grennfelt (Suède) a rendu compte du processus d'examen, réalisé de décembre 2003 à septembre 2004, en soulignant que le modèle RAINS devrait étayer les travaux de la Convention aussi bien que ceux du programme CAFE, et être fondé et largement accepté. Une équipe de 10 experts examinateurs avait été créée. L'examen, fondé sur les éléments communiqués par le CMEI, les conclusions tirées lors des réunions de l'équipe chargée de l'examen et les informations recueillies auprès d'autres contacts et sources, a porté sur tous les aspects scientifiques du modèle, excepté les données concernant les relations atmosphériques sources-récepteurs, les incidences sur la santé et la cartographie des charges critiques.

8. M. M. Amann (CMEI) a souligné l'importance du modèle pour ce qui était de trouver le moyen le plus économique d'atteindre des objectifs politiques donnés en matière de qualité de l'environnement. Les participants à l'atelier ont constaté que le rapport coût-efficacité pouvait être déterminé en intégrant les projections économiques et énergétiques, l'état des dispositifs antiémissions, les technologies disponibles et leurs coûts, les processus atmosphériques et les sensibilités environnementales. Ils ont noté que le modèle RAINS n'intégrait pas actuellement

les émissions de gaz à effet de serre, les politiques relatives aux changements climatiques, les politiques agricoles, les effets de la pollution atmosphérique sur l'eau et les sols et les technologies émergentes.

9. M. Z. Klimont (CMEI) a présenté un récapitulatif historique des inventaires des émissions en Europe, en préconisant que les cadres de présentation des rapports soient compatibles avec ceux employés pour la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Les participants à l'atelier sont convenus que le modèle nécessitait une agrégation logique et réaliste des sources de données, notamment des plus importantes d'entre elles; qu'il fallait prévoir la possibilité d'appliquer des taux d'activité et des coefficients d'émission uniformes; et que des prévisions plausibles des niveaux d'activité futurs et des données de qualité pour les technologies de réduction des émissions devaient y être incorporées.

10. M. J.G. Bartaire (France), Président du Groupe d'experts sur les questions technico-économiques, a rendu compte des conclusions de la septième réunion du Groupe, tenue le 19 janvier 2005 à Laxenburg (EB.AIR/WG.5/2005/6). M. J. Cofala (CMEI) a expliqué comment les technologies de réduction des émissions avaient été intégrées au modèle RAINS et comment les coûts avaient été calculés.

11. L'équipe chargée de l'examen avait conclu que le modèle RAINS avait généralement surestimé les coûts et qu'une analyse de sensibilité était nécessaire, aux niveaux des pays et des secteurs, pour mieux comprendre la nature de cette distorsion systématique. L'équipe chargée de l'examen avait étudié les différents moyens de réduction possibles et contrôlé leur utilisation et leur applicabilité dans différents pays et s'était assurée que les informations concernant les coûts avaient été prises sur un échantillon représentatif. Les participants à l'atelier ont estimé que les algorithmes et les calculs utilisés dans le modèle, y compris les courbes des coûts et le processus d'optimisation associé, étaient rigoureux du point de vue technique et appropriés par rapport aux objectifs, mais que des améliorations supplémentaires étaient nécessaires.

12. Les participants à l'atelier ont constaté, en outre, qu'un dialogue avec les Parties était indispensable pour identifier les différents moyens de réduction et leur coût. Ils ont recommandé au CMEI d'analyser les paramètres de calcul qui étaient la source principale des distorsions systématiques au niveau de l'estimation des coûts (par exemple les effets d'apprentissage, les économies d'échelle, et les changements structurels). Une participation accrue de l'industrie à la collecte des données de coût était également nécessaire, et la coopération devrait se poursuivre avec le Groupe d'experts sur les questions technico-économiques et l'Institut de prospective technologique du Centre commun de recherche de la Commission européenne pour recueillir des ensembles de données sur les technologies naissantes.

13. M. J. Schneider (Autriche) a résumé les conclusions de l'examen systématique, par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), des incidences des particules et de l'ozone sur la santé. Les données épidémiologiques avaient permis d'établir un lien entre la pollution atmosphérique journalière et la mortalité ainsi qu'entre l'exposition à long terme aux particules et l'espérance de vie. Les études d'intervention avaient montré qu'une diminution de la pollution atmosphérique avait des effets positifs sur la santé publique.

14. Les participants à l'atelier ont noté que l'équipe chargée de l'examen avait constaté que les incidences sur la santé étaient probablement sous-évaluées par le modèle RAINS. Selon eux, l'objectif de l'évaluation des incidences de la pollution sur la santé était d'estimer dans quelle mesure l'exposition aux particules était responsable de la diminution de l'espérance de vie. Le module sur la santé était rigoureux scientifiquement, mais les résultats concernant les effets sur la santé devaient être interprétés avec prudence. Les participants ont constaté que le volet santé du modèle RAINS était relativement nouveau, cet outil ayant généralement privilégié les écosystèmes.

15. M<sup>me</sup> H. Fagerli (CSM-O) a fait le point des connaissances concernant la modélisation atmosphérique, notant que le modèle eulérien de l'EMEP reproduisait de manière exacte les variations journalières; en revanche, il négligeait certains pics élevés, tendait à surestimer le SO<sub>2</sub> et présentait des lacunes quant aux séries chronologiques pour les NO<sub>x</sub>.

16. M. Amann a rendu compte de la modélisation de la qualité de l'air en zone urbaine. Des comparaisons réalisées avec les modèles du projet City-Delta de la Commission européenne, dans le cadre duquel 17 modèles et 8 villes avaient été étudiés, avaient fait ressortir des différences entre l'exposition urbaine et les calculs de la pollution de fond à l'ozone et aux particules. Les modèles se rejoignaient quant au fait que la majeure partie des concentrations de particules en zone urbaine était due à la pollution de fond régionale et que l'augmentation en zone urbaine pouvait être décrite par une relation linéaire entre la densité d'émission des particules primaires et leurs concentrations.

17. L'équipe chargée de l'examen avait noté que l'examen du modèle de l'EMEP montrait que les matrices sources-récepteurs pouvaient être employées à des fins décisionnelles. Pour l'ozone, la description par le modèle de la concentration au niveau régional et de sa relation avec les émissions en Europe était fiable. Toutefois, l'impact de l'augmentation des concentrations de fond de l'ozone devrait être étudié plus en détail au moyen de la modélisation hémisphérique selon le modèle de l'EMEP et le modèle RAINS. Le modèle de l'EMEP sous-estimait fortement les concentrations de PM<sub>2,5</sub>, et les aérosols organiques et naturels secondaires en étaient entièrement absents. Les participants à l'atelier ont conclu que la compréhension des processus atmosphériques avait progressé rapidement au cours de l'année écoulée, et que de nouvelles matrices sources-récepteurs pourraient être prévues à l'avenir.

18. M. J.-P. Hettelingh (CCE) a rendu compte des progrès accomplis par le Groupe de travail des effets en ce qui concernait les données d'impact sur l'environnement utilisées dans le modèle RAINS, y compris les charges et les niveaux critiques et la modélisation dynamique. Les participants ont été d'avis qu'il fallait approfondir la connaissance de la dynamique des changements des écosystèmes et des relations entre l'exposition à l'ozone, l'acidification, l'eutrophisation et les changements climatiques. Ils ont conclu que la surveillance à long terme était indispensable et que les données de charges et de niveaux critiques avaient été intégrées avec succès au modèle RAINS.

19. L'équipe chargée de l'examen avait constaté une sous-estimation des dépôts en terrain complexe (par exemple les collines ou les lisières de forêt), ce qui pouvait donner lieu à une sous-estimation des besoins de réduction des émissions. S'agissant de l'eutrophisation, l'importance de l'azote dans la dégradation de la biodiversité en Europe n'était pas bien

comprise par les décideurs, ou était communiquée inefficacement à ceux-ci. Les participants à l'atelier ont conclu qu'il était nécessaire de poursuivre les travaux concernant l'impact sur les écosystèmes par le modèle RAINS.

20. M. Amann a présenté les calculs des niveaux de référence utilisés dans le programme CAFE, lesquels indiquaient, entre 1990 et 2020, un découplage entre développement économique et consommation d'énergie, ainsi qu'un découplage entre consommation d'énergie et émissions. Les tendances des émissions dans l'Union européenne élargie indiquaient que les concentrations de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV et PM<sub>2,5</sub> avaient baissé, mais que les émissions de NH<sub>3</sub> étaient demeurées constantes. En 2020, on prévoyait que les émissions de PM<sub>2,5</sub> proviendraient principalement des fourneaux à bois domestiques, avec une baisse des émissions des moteurs diesel (poids lourds et voitures). On prévoyait une augmentation de la proportion des émissions émanant des activités industrielles. Les contributions de l'agriculture et des engins extraroutiers devaient demeurer stables. Les émissions de NO<sub>x</sub> des poids lourds et des voitures devaient diminuer, mais le secteur des transports contribuerait encore de façon significative au total des émissions en 2020. Les émissions provenant des navires dépasseraient celles provenant de sources terrestres. Les émissions de soufre dues à la production d'électricité diminueraient sensiblement, mais cela s'accompagnerait d'une augmentation des émissions de soufre émanant des activités industrielles.

21. L'équipe chargée de l'examen avait examiné quatre types d'incertitudes: celles liées à la compréhension scientifique de base; celles dues aux hypothèses et aux simplifications dans la conception du modèle; celles dues à la variance statistique des données d'entrée; et celles liées aux développements socio-économiques et technologiques. Elle a recommandé que les équipes spéciales et groupes d'experts de la Convention examinent les incertitudes associées au modèle RAINS, en particulier les facteurs à l'origine des distorsions systématiques. Elle a également recommandé d'examiner les fondements scientifiques de chaque module du modèle RAINS en ce qui concernait les points suivants: la maturité générale de la théorie; la compréhension du mécanisme et du processus; et les constats empiriques et observations sur le terrain. De l'avis des participants à l'atelier, l'analyse de sensibilité démontrait l'influence des incertitudes sur les résultats du modèle.

22. M<sup>me</sup> H. ApSimon (Imperial College, Royaume-Uni) a présenté le modèle d'évaluation des stratégies de réduction de la pollution (modèle ASAM). Les participants ont estimé que des études régionales pourraient compléter la modélisation par RAINS car elles permettraient d'envisager les solutions présentant un bon rapport coût-efficacité aux niveaux local et régional qui pourraient limiter la nécessité d'intervenir à l'échelle de l'ensemble de l'Europe: il pourrait s'agir notamment de mesures non techniques telles que l'aménagement du territoire autour des écosystèmes sensibles ou la gestion de la circulation dans les villes.

23. M. F. Wagner (CMEI) a rendu compte de l'application du modèle GAINS d'interaction et de synergie entre les gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique. Ce modèle portait sur les sources anthropiques de gaz à effet de serre ainsi que sur les différents moyens de réduction disponibles et leurs coûts. M. Amann a souligné les avantages connexes de la réduction des gaz à effet de serre sur la pollution atmosphérique. Les participants ont estimé qu'étant donné que les gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques provenaient des mêmes sources, le potentiel des avantages connexes des mesures antiémissions était élevé.

### III. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

24. Les participants à l'atelier sont convenus que:

a) Le processus de développement et d'amélioration du modèle RAINS n'était pas achevé. Les négociations sur la révision du Protocole de Göteborg devraient commencer en 2006 et la Commission européenne avait prévu d'utiliser le modèle RAINS pour réviser sa directive NEC fixant des plafonds d'émission nationaux. Le modèle RAINS, appelé à jouer un rôle central dans les deux cas, a été considéré comme un outil analytique important, essentiel pour les processus politiques, et ayant une fonction descriptive plutôt que prescriptive;

b) Les réalisations avaient certes été notables, mais il fallait apporter d'autres améliorations au modèle RAINS, notamment en y intégrant la modélisation des particules, la modélisation dynamique des écosystèmes, l'amélioration des relations sources-récepteurs, les processus se produisant à un niveau inférieur aux mailles du quadrillage et les effets des mesures locales, ainsi que la mise au point plus détaillée de scénarios et d'options énergétiques et agricoles en vue d'interventions non techniques. Il fallait en outre y incorporer les mesures visant à réduire les émissions des gaz à effet de serre;

c) S'agissant de l'analyse d'incertitude, il serait utile d'effectuer un relevé systématique des distorsions pour les différents modules, selon des propositions des équipes spéciales et des groupes d'experts de la Convention;

d) La définition des objectifs était une question politique prioritaire qui devrait être examinée par le Groupe de travail des stratégies et de l'examen;

e) Les Parties pourraient accroître leur confiance dans le modèle RAINS en participant activement à l'apport de données (scénarios, émissions, inventaires des charges critiques) et l'appliquant aux niveaux national ou régional;

f) La communication et la transparence étaient des aspects importants du modèle qui contribuaient à en assurer la légitimité, à élargir la participation à ses applications et à influencer le processus dans son ensemble. L'utilisation du modèle RAINS et l'envoi d'informations en retour par Internet ont été encouragés: <http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tap/RainsWeb>;

g) La prochaine réunion de l'Équipe spéciale des modèles d'évaluation intégrée était prévue pour se tenir du 25 au 27 mai 2005, à Berlin.

-----