



## Conseil économique et social

Distr. générale  
13 juillet 2010  
Français  
Original: anglais

---

### Commission économique pour l'Europe

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

#### Groupe de travail des stratégies et de l'examen

##### Vingt-neuvième session

Genève, 22-24 septembre 2010

Point 4 de l'ordre du jour provisoire

**Derniers résultats et état actuel de connaissances scientifiques et techniques**

### Effets de la pollution atmosphérique sur la santé

#### Rapport de l'Équipe spéciale mixte des aspects sanitaires de la pollution atmosphérique<sup>1</sup>

## I. Introduction

1. Le présent rapport rend compte des débats tenus à la treizième réunion de l'Équipe spéciale mixte des aspects sanitaires de la pollution atmosphérique (Équipe spéciale de la santé), s'agissant des effets des particules et de l'ozone sur la santé. Il résume en outre d'autres points du plan de travail examinés par l'Équipe spéciale, qui sont présentés conformément au point 3.8 du plan de travail de 2010 pour l'application de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (ECE/EB.AIR/99/Add.2), adopté par l'Organe exécutif de la Convention à sa vingt-septième session en décembre 2009.

2. La treizième réunion de l'Équipe spéciale a eu lieu à Bonn (Allemagne) les 26 et 27 avril 2010. Vingt-huit experts de 20 Parties à la Convention participaient à cette réunion qui était présidée par un représentant du Centre européen pour l'environnement et la santé de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Un observateur de la Commission européenne (Direction générale pour l'environnement) était également présent.

---

<sup>1</sup> Équipe spéciale mixte des aspects sanitaires de la pollution atmosphérique du Centre européen pour l'environnement et la santé de l'Organisation mondiale de la santé et de l'Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance.

## II. Points du plan de travail communs à tous les programmes

### A. Objectifs et application à posteriori

3. Les niveaux indiqués actuellement dans les *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air – Mise à jour mondiale 2005*<sup>2</sup> devraient être considérés comme les objectifs à atteindre pour la qualité sanitaire de l'air. Toutefois, des études plus précises pourraient montrer que des effets sur la santé sont observés pour des concentrations de polluants inférieures à celles qui figurent actuellement dans les lignes directrices, aussi est-il probable que ces niveaux devront être revus à la baisse.

### B. Fiabilité

4. Un nombre croissant de données relatives aux effets des particules et de l'ozone sur la santé appuie et renforce les conclusions de l'évaluation présentée dans la mise à jour mondiale 2005 des lignes directrices. Des détails à ce sujet sont fournis dans les sections ci-après.

### C. Évolution de certains paramètres surveillés/modélisés

5. Le Centre thématique européen sur l'air et les changements climatiques de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) tient à jour une base de données des résultats de la surveillance de la qualité de l'air obtenus par les réseaux nationaux en Europe. Bien que centrée sur les États membres de l'Union européenne (UE), cette base de données est ouverte aux autres pays ce qui permet une évaluation complète de la qualité de l'air et de l'exposition des populations ainsi que de leur évolution. Les dernières données disponibles pour l'analyse concernent l'année 2008 et couvrent 32 pays européens. Une faible diminution des niveaux des particules grossières (PM10) a été observée en 2007-2008 par rapport à la période 2000-2006. Toutefois, 90 % environ de la population urbaine d'Europe continue de vivre dans des villes où les valeurs annuelles moyennes des PM10 indiquées dans les *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air* sont dépassées. La surveillance des particules fines (PM2,5) se développe et concerne aujourd'hui quelque 500 sites. La surveillance des PM10 et des PM2,5 reste très limitée dans les pays d'Europe orientale, du Caucase et d'Asie centrale. Les niveaux d'ozone ont tendance à diminuer dans les zones rurales mais accusent une augmentation dans les zones urbaines.

6. L'analyse des possibilités de réduction de l'impact de la pollution sur la santé (mesuré en années de vie perdues) montre que l'effet bénéfique est plus important, et visible dans un plus grand nombre de pays, si l'on atteint l'objectif de réduction de l'exposition que si l'on se borne à ne pas dépasser les valeurs limites. L'objectif de réduction de l'exposition a été introduit en tant que paramètre non contraignant par la directive 2008/50/CE de l'UE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, dans l'esprit des *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air*.

---

<sup>2</sup> Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air: particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre – Mise à jour mondiale 2005: Résumé de l'évaluation des risques (WHO/SDE/PHE/OEH/06.02).

### III. Ozone

7. Récemment, des rapports faisant état de recherches sur les effets de l'ozone sur la santé, en particulier d'études de séries épidémiologiques chronologiques, ont confirmé l'existence d'un lien entre ce polluant et la mortalité journalière, indépendamment des effets des particules. Ces travaux confirment et renforcent les conclusions de la mise à jour mondiale 2005 des *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air*. Des observations récentes faites à la fois en Amérique du Nord et en Europe ont montré que l'augmentation des concentrations d'ozone (due à l'activité humaine ou à des épisodes de temps très chaud) induisait des effets sur la santé de plus en plus nombreux et de plus en plus graves. Bien que rares, les études sur les effets d'une exposition prolongée à l'ozone semblent indiquer que l'exposition chronique accroît le risque d'effets nocifs, y compris l'apparition de symptômes d'asthme et les hospitalisations pour des pathologies asthmatiques. L'analyse faite par l'American Cancer Society sur une cohorte de 448 000 sujets suivis pendant dix-huit ans a montré que les effets de l'ozone sur la mortalité étaient indépendants des particules. Dans des modèles comportant deux polluants, l'ozone était associé dans une proportion significative aux décès dus à des causes respiratoires, tandis qu'une augmentation de 10 parties par milliard (ppb) de la concentration d'ozone en cas d'exposition à long terme a augmenté de 4 % la mortalité respiratoire. D'autres recherches doivent être faites pour confirmer les effets d'une exposition prolongée sur les effets respiratoires.

8. Parmi les nouveaux domaines de recherche, on peut citer l'étude des effets neurologiques (migraines, performances cognitives). L'étude des mécanismes pathologiques induits par l'ozone a porté essentiellement sur l'effet modificateur du polymorphisme des gènes antioxydants, les mécanismes moléculaires liés aux maladies cardiovasculaires et à l'oxydation ou à l'interaction du surfactant et des nerfs des voies aériennes.

### IV. Particules

9. Les recherches intensives relatives aux effets des particules sur la santé ont abouti à la publication de près de 500 rapports de recherche au cours des deux dernières années. Elles portent sur les effets des particules sur la mortalité et les maladies cardiopulmonaires chez l'enfant, l'adulte et le vieillard. Un intérêt accru pour les effets à long terme a conduit à mener de nombreuses études épidémiologiques qui ont confirmé que l'exposition chronique accroît la mortalité et la morbidité (cardiopathies, accidents vasculaires cérébraux, affections respiratoires) dans l'ensemble de la population. Ces recherches ont confirmé et renforcé les conclusions de la mise à jour mondiale 2005 des Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air. Une évaluation récente faite par l'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis a conclu à l'existence d'une relation causale entre les effets cardiovasculaires et l'exposition à court terme ou à long terme aux PM<sub>2,5</sub> (lors d'évaluations précédentes, cette relation avait été qualifiée de «probablement causale»). Les liens établis entre les effets cardiovasculaires et respiratoires et les fractions grossières des particules (PM<sub>10-2,5</sub>) ainsi que les particules ultrafines ont été considérés comme «suggérant une relation de causalité».

10. Les études récentes utilisent de plus en plus des marqueurs biologiques (par exemple du stress oxydatif, de l'inflammation et de la coagulation) et déterminent les relations avec les conditions de température et d'humidité, la misère socioéconomique, des sources particulières et la composition des particules ainsi que les rapports spatiaux et temporels. Elles s'intéressent aussi aux effets sur la reproduction (accouchement avant terme et/ou pré-éclampsie, malformations cardiovasculaires, taille et poids du fœtus). Des effets

neurologiques négatifs ont aussi été associés à une exposition à long terme aux particules. Une étude sur le lien entre l'évolution de l'espérance de vie aux États-Unis dans les années 80 et 90 et l'exposition à la pollution atmosphérique a permis de conclure que la réduction des concentrations de PM<sub>2,5</sub> entraînait une augmentation globale de l'espérance de vie pouvant atteindre 15 %.

11. Lors d'études épidémiologiques portant sur l'hétérogénéité des risques associés à certains constituants des particules, on a examiné le rôle du carbone élémentaire, des métaux (par exemple le vanadium, le nickel, le zinc) ainsi que celui de la distribution de la taille et/ou de la concentration totale des particules dans la morbidité cardiopulmonaire. Des études ont été faites sur la fumée provenant de la combustion du bois, les gaz d'échappement de véhicules diesel, les particules provenant de l'usure des pneus et des freins et l'exposition à des particules concentrées en suspension dans l'air pour analyser les mécanismes qui sous-tendent les effets sur la santé de la reproduction, le système cardiaque et le système nerveux central, le stress oxydatif et les altérations moléculaires associés aux maladies des voies aériennes et aux maladies cardiovasculaires. Les études toxicologiques ont porté principalement sur la taille des particules et la composante métallique des échantillons. Les résultats montrent que des caractéristiques chimiques et physiques très diverses des particules jouent un rôle dans les effets sanitaires liés à la concentration massique des PM<sub>10</sub> ou des PM<sub>2,5</sub>.

12. Les Pays-Bas ont entrepris une analyse systématique des éléments disponibles pour déterminer si la fumée noire, mesurée par réflectométrie, pourrait être, avec la concentration massique des PM<sub>10</sub> ou PM<sub>2,5</sub>, un indicateur, pertinent quant aux effets sur la santé, de la pollution atmosphérique due aux sources de combustion. Les résultats préliminaires ont confirmé que cet indicateur permettrait de mesurer l'exposition avec précision pour connaître les effets sur la santé de la pollution atmosphérique provenant de la circulation routière et évaluer l'efficacité des mesures que peuvent prendre les pouvoirs publics dans ce domaine. Toutefois, il convient d'étudier plus avant la spécificité de la fumée noire du point de vue des effets sur la santé imputables aux particules.

## **V. Publication d'informations sur la surveillance et la modélisation des effets de la pollution atmosphérique sur la santé**

13. Afin de s'assurer que la surveillance de la qualité de l'air menée par les divers réseaux nationaux fournit des résultats comparables, les méthodes utilisées pour mesurer la concentration des polluants gazeux inorganiques font l'objet de comparaisons régulières. Ces comparaisons sont exécutées par le Centre collaborateur OMS pour la gestion de la qualité de l'air et la réduction de la pollution atmosphérique à l'Agence fédérale pour l'environnement à Berlin (Allemagne), et par le Centre commun de recherche (CCR) de la Commission européenne à Ispra (Italie), qui gère le réseau AQUILA de laboratoires nationaux de l'UE. Un dispositif de surveillance mobile du CCR est utilisé au cours de campagnes de terrain destinées à comparer les concentrations des PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> relevées aux stations locales de mesure des particules en Europe. Les réseaux nationaux de tous les États membres de la région de l'Europe de l'OMS peuvent participer à ce programme.

14. Les résultats de la surveillance de la qualité de l'air obtenus par de nombreux réseaux nationaux ou locaux sont publiés quotidiennement sur Internet, parfois en temps réel. La communication de ces données est très utile, notamment pendant les périodes de pollution atmosphérique accrue ou lors d'événements qui risquent d'avoir un effet sur la pollution (par exemple un nuage de cendres volcaniques ou les feux de forêt). Malheureusement, on déplore un manque de concertation quant à la présentation, au

contenu et à l'interprétation des données diffusées, en particulier s'agissant de l'importance sanitaire de la pollution atmosphérique observée. L'Équipe spéciale pourrait entreprendre l'harmonisation des messages relatifs à la santé en ce qui concerne la qualité de l'air observée.

15. L'Équipe spéciale a examiné les méthodes d'évaluation de l'impact sur la santé qu'il est prévu d'appliquer pour la révision du Protocole de 1999 relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique (Protocole de Göteborg) et de la directive 2001/81/CE du Parlement européen et du Conseil fixant des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques. Elle a confirmé, dans l'ensemble, la validité de ces démarches qui utilisent les données fournies par le modèle GAINS (interactions et synergies entre les gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique). Les PM<sub>2,5</sub> et l'ozone étaient les deux polluants dont les effets sur la santé devraient être mesurés. Les estimations de la mortalité par cause (maladies cardiovasculaires, affections respiratoires et cancer du poumon) devraient être examinées par rapport à la mortalité générale dans le cadre d'une analyse de sensibilité. Le recours aux coefficients de risque pour les PM<sub>2,5</sub> de l'American Cancer Society se justifie d'autant mieux que l'étude est fondée sur un échantillon extrêmement large et a fait l'objet d'un examen approfondi et d'une nouvelle analyse. Le bien-fondé de cette utilisation a été confirmé par la plus vaste étude de cohorte menée à ce jour à l'échelle européenne (NLCS-AIR aux Pays-Bas)<sup>3</sup>, qui donne une estimation du risque pour la mortalité générale proche de celle fournie par l'étude de l'ACS. Les estimations de l'impact de l'ozone sur la santé devraient être basées sur l'indicateur SOMO35 (somme annuelle des moyennes journalières maximales sur huit heures supérieures à 35 ppb) même si les effets de l'ozone sur la santé peuvent se faire sentir à des niveaux inférieurs.

16. Plusieurs projets européens et mondiaux en cours analysent les effets sur la santé de la pollution extérieure, en particulier le projet européen Aphekom et le projet OMS sur la charge mondiale de morbidité. Des méthodes plus détaillées pourraient être nécessaires pour tenir compte de la variabilité de l'exposition et des effets observés dans des espaces géographiques restreints, par exemple pour évaluer l'impact de certaines sources de pollution locales, notamment la circulation routière et le chauffage des habitations au moyen de combustibles solides (bois ou charbon). Pour que les diverses équipes concernées s'entendent sur l'utilisation des résultats de recherche les plus récents et l'amélioration de la fiabilité des modèles et de la précision des estimations, il faudrait que des experts tiennent une réunion ou un atelier, bien ciblés et bien préparés, où ils parviendraient à un consensus sur les méthodes. En outre, il est nécessaire d'étendre l'analyse aux pays d'Europe centrale, du Caucase et d'Asie centrale. Cela exigerait un examen et la mise à jour des données d'entrée du modèle GAINS.

## VI. Polluants organiques persistants

17. Pour répondre au Groupe de travail des stratégies et de l'examen qui lui a demandé d'apporter sa contribution à l'évaluation des risques de cinq nouvelles matières que l'on envisage d'inclure dans le Protocole 1998 relatif aux polluants organiques persistants (POP) – à savoir l'endosulfan, l'hexabromocyclododécane, le pentachlorophénol et la trifluraline – l'Équipe spéciale a établi un document en s'appuyant sur les examens des données disponibles réalisés par des organismes internationaux et nationaux. Compte tenu des

---

<sup>3</sup> Beelen R., Hock G., van den Brandt P. A., Goldbohm R. A., Fischer P., Schouten L. J., *et al.*, «Long-Term Effects of Traffic-Related Air Pollution on Mortality in a Dutch Cohort» (NLCS-AIR Study), *Environmental Health Perspectives*, 116:196-202, 2008.

décisions prises par l'Organe exécutif à sa vingt-septième session en décembre 2009, et notamment son accord pour que l'endosulfan, le dicofol, l'hexabromocyclododécane et la trifluraline soient considérés comme des POP, l'examen a été présenté sous forme d'informations supplémentaires destinées à aider les Parties à la Convention à élaborer les détails du Protocole révisé, notamment les possibilités de gestion de ces nouveaux POP. Les membres de l'Équipe spéciale ont été invités à fournir des observations ou des additions à l'examen des risques.

## VII. Questions transversales

18. L'examen des études relatives à l'impact sur la santé des diverses possibilités de gestion de la pollution atmosphérique a porté en particulier sur plusieurs travaux qui montrent que la réduction de l'exposition à la pollution atmosphérique entraîne une amélioration de la santé. D'autres études sont en cours en Europe et aux États-Unis. L'Équipe spéciale a confirmé leur importance en tant que support des décisions prises par les pouvoirs publics.

19. Se fondant sur les conclusions d'un atelier spécial organisé par l'Health Effects Institute en décembre 2009, l'Équipe spéciale a souligné la complexité méthodologique de telles études et le fait que de petites études faites localement pourraient manquer de précision. Il est nécessaire d'examiner de près les différences d'exposition résultant d'une intervention aux premiers stades de l'étude. Des réseaux de surveillance de la qualité de l'air fiables sont essentiels à cet effet. Les interventions qui provoquent une modification brusque de la qualité de l'air offrent les conditions les plus favorables pour évaluer leur impact. Il conviendrait d'explorer les possibilités de coordonner les études d'une même action faites sur de nombreux sites ou sur de nombreuses périodes. La mise en place d'un système, ou d'un centre d'échanges, qui pourrait identifier et diffuser des informations sur les mesures prévues, et l'anticipation des mesures de réglementation de grande ampleur prises à l'échelle nationale et internationale augmenteraient considérablement ces possibilités.

---