



**Conseil économique
et social**

Distr.
GÉNÉRALE

EB.AIR/WG.1/2005/11
22 juin 2005

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 effets
(Vingt-quatrième session, Genève, 31 août-2 septembre 2005)
Point 5 vii) de l'ordre du jour provisoire

**RÉCAPITULATIF DES RISQUES QUE PRÉSENTENT, POUR LA SANTÉ, LES
PARTICULES PROVENANT DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE
TRANSFRONTIÈRE À LONGUE DISTANCE**

Rapport de synthèse établi par l'Équipe spéciale mixte des aspects sanitaires de la pollution
atmosphérique du Centre européen de l'environnement et de la santé
de l'Organisation mondiale de la santé et de l'Organe exécutif

I. MATIÈRES PARTICULAIRES

1. L'Équipe spéciale mixte des aspects sanitaires de la pollution atmosphérique a effectué une analyse multidisciplinaire visant à évaluer les effets sur la santé des matières particulaires en suspension. L'accent a été mis en particulier sur la fraction émise par les sources distantes ou constituée à partir de gaz précurseurs dans l'atmosphère. Le présent rapport récapitule les principaux résultats de cette analyse.

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. L'analyse montre que les matières particulaires (MP), et en particulier leur fraction fine (MP_{2,5}), ont une incidence sur la santé de la majorité de la population en Europe. Elles ont un lien avec un large éventail de pathologies, tant aiguës que chroniques, et entraînent une perte estimative d'espérance de vie d'environ une année dans les pays les plus pollués d'Europe. La pollution imputable à des sources distantes contribue, pour une part significative, au problème.

3. Les matières particulaires sont des polluants atmosphériques qui consistent en particules solides ou liquides en suspension dans l'air. Ces particules varient par leur taille, leur forme, leur composition chimique et leur origine. Leur taille, ou diamètre aérodynamique, est souvent le facteur retenu pour les caractériser. Elle est liée à leur origine, à leur transport dans l'atmosphère et à leur capacité de pénétrer dans le système respiratoire par inhalation. Les particules de diamètre inférieur à 10 µm (MP₁₀) peuvent pénétrer dans les voies aériennes supérieures et les poumons. Les particules fines (< 2,5 µm, ou MP_{2,5}) parviennent à pénétrer profondément dans les poumons, jusque dans le tissu alvéolaire. Les MP_{2,5} englobent les aérosols secondaires (formés par la transformation de gaz en particules), les particules issues de la combustion et les vapeurs organiques et métalliques recondensées. Les espèces chimiques les plus importantes qui entrent dans la masse des MP_{2,5} sont habituellement des ions inorganiques secondaires (nitrates, sulfates et ammoniac), des matières carbonées (carbone tant organique qu'élémentaire), de l'eau, des matières provenant de la croûte terrestre (notamment calcium, potassium, chlorures, silicates, etc.) et des métaux lourds. Les particules grossières (de diamètre compris entre 2,5 et 10 µm, donc la fraction grossière des MP₁₀) contiennent habituellement des matières provenant de la croûte terrestre et des matières issues des émissions fugaces de poussières produites par les sites industriels et au niveau des routes. Les MP_{2,5} sont susceptibles d'être transportées sur de longues distances dans l'atmosphère (de l'ordre de centaines à plusieurs milliers de kilomètres). Les particules grossières se déposent plus facilement et migrent en général dans un rayon inférieur à 10 km. Néanmoins les tempêtes de sable sont capables d'arracher et de déplacer des poussières minérales grossières sur plus de 1 000 km.

4. L'exposition aux MP en suspension dans l'air ambiant se traduit par divers effets sur la santé. Ceux-ci vont de légères altérations de l'appareil respiratoire accompagnées d'une fonction pulmonaire diminuée, qui accroissent le risque de symptômes exigeant des soins d'urgence ou une hospitalisation, jusqu'à des troubles graves avec risque de décès dû à une maladie cardiovasculaire ou respiratoire ou à un cancer du poumon. Ces effets ont été observés tant dans le cadre d'études de l'exposition aiguë que de l'exposition chronique aux particules. Les expériences toxicologiques confirment les résultats des études épidémiologiques. Les MP_{2,5} apparaissent plus dangereuses que les particules grossières. Il a été constaté que les particules primaires contenant essentiellement du carbone issues de la combustion ont un fort pouvoir inflammatoire. Les nitrates, sulfates et chlorures ont un pouvoir toxique moindre. Toutefois, malgré ces différences entre les divers éléments constitutifs des MP dans les conditions de laboratoire, il n'a pas été possible de quantifier avec précision les contributions respectives des différentes composantes des MP, ou des MP de différentes sources, aux effets sur la santé. Bien que les variations à long et à court terme des niveaux de concentration de masse des MP_{2,5} (ou des MP₁₀) aient été mises en relation avec des modifications de divers paramètres de santé, les données disponibles ne sont pas encore suffisantes pour permettre de prévoir les effets sur la santé des composantes des MP. Sur la base de l'analyse des données disponibles, l'Équipe spéciale des aspects sanitaires de la pollution atmosphérique avait, lors de ses réunions précédentes, recommandé de prendre pour hypothèse que le risque léthal s'accroissait de 6 %

quand l'exposition à long terme aux $MP_{2,5}$ augmentait de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (avec un intervalle de confiance de 2–11 %).

5. On a observé des effets sur la santé pour tous les niveaux d'exposition. Il en ressort que, dans toute population nombreuse, l'éventail des sensibilités est vaste et que certains sujets sont menacés même quand les concentrations observées sont faibles. Les personnes déjà atteintes d'une pathologie cardiaque ou pulmonaire, les asthmatiques, les personnes socialement défavorisées et peu instruites, ainsi que les enfants, constituent les groupes les plus vulnérables. Malgré l'accumulation rapide d'éléments d'information, on manque encore d'explications mécanistes bien étayées et recueillant l'adhésion générale des effets observés, d'où la nécessité de poursuivre les études. Il est probable que les diverses caractéristiques des MP (la masse, la taille, la superficie et la composition chimique, entre lesquelles il existe des corrélations) contribuent à des degrés divers aux nombreuses réactions biologiques.

6. L'exposition de la population aux aérosols secondaires est principalement déterminée par le transport à longue distance de MP. Le transport à longue distance contribue moins que les sources locales à l'exposition primaire aux MP.

7. Les concentrations ambiantes de MP sont les meilleurs indicateurs disponibles pour déterminer l'exposition d'une population aux MP. La disponibilité de données sur les concentrations de MP_{10} s'est rapidement accrue ces dernières années, principalement du fait des directives de la Communauté européenne (CE). Au cours de l'année 2002, les données relatives aux MP_{10} pour 342 villes dans 18 pays, représentant une population cumulée de 100 millions d'habitants, ont été communiquées au système AirBase de l'Agence européenne pour l'environnement. Des mesures des concentrations de MP_{10} en milieu rural ont été effectuées sur 36 sites de l'EMEP. Les dépassements des valeurs limites de la CE pour les MP_{10} ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) sont nombreux dans les zones urbaines d'Europe. Les valeurs limites sont aussi dépassées dans les zones rurales de certains pays. Les données relatives aux MP_{10} recueillies dans les sites urbains d'Europe, où les mesures ont commencé dans les années 90, ont manifesté une tendance décroissante jusqu'en 1999, et ascendante depuis. Les tendances des concentrations de MP_{10} en Europe ont suivi celles des concentrations rurales de fond (à savoir une pollution alimentée principalement par des sources distantes) avec des pics locaux liés au trafic sur les routes à grande circulation.

8. La surveillance des $MP_{2,5}$ ne se fait que sur peu de sites. Les données de 30 stations sont disponibles dans AirBase pour 2002. Les $MP_{2,5}$ ont été mesurées parallèlement aux MP_{10} sur 19 sites de l'EMEP. Les ratios $MP_{2,5}/MP_{10}$ s'établissent en moyenne aux environs de 0,65 (ils vont de 0,42 à 0,82). Dans les sites de fond ruraux les ratios semblent être légèrement plus élevés que dans les sites urbains de proximité automobile.

9. Le modèle eulérien de l'EMEP indique les concentrations moyennes de $MP_{2,5}$ de sources anthropiques pour différents scénarios d'émissions dans l'hypothèse où les conditions météorologiques actuelles se maintiendraient. Les méthodes et données actuelles ne permettent pas de procéder à une modélisation des émissions d'aérosols organiques secondaires. Par conséquent, les produits des travaux de modélisation sous-estiment généralement les contributions anthropiques aux MP. Les calculs indiquent que l'exposition de la population aux $MP_{2,5}$ serait sensiblement diminuée dans la plupart des régions occidentales et centrales de l'Europe si les réductions prévues des niveaux actuels d'émission étaient appliquées. On estime

que les améliorations obtenues dans la même éventualité en Europe orientale seraient bien moindres.

10. Approximativement un tiers des émissions primaires de MP_{10} dans les 15 États membres de l'Union européenne (UE) d'avant l'élargissement provient d'activités industrielles et d'autres sources non liées à la combustion (l'agriculture par exemple). La part du secteur des transports représente un quart des émissions. On estime que la combustion dans le secteur des ménages (principalement celle du bois brûlé dans les petits fourneaux) contribue pour moins de 20 % aux émissions. Dans les nouveaux États membres de l'UE, la plus grande part des émissions de MP_{10} primaires est imputable à la combustion de charbon, principalement dans le secteur des ménages.

11. Les émissions primaires de MP_{10} et de $MP_{2,5}$ ont diminué de 51 % et de 46 % respectivement entre 1990 et 2000. La contribution relative de l'industrie aux émissions de MP_{10} et de $MP_{2,5}$ a légèrement diminué, et celle du secteur des transports a augmenté. La baisse des émissions primaires de MP est un effet de la baisse de la consommation de combustibles solides. Celle-ci est principalement due à la restructuration économique en Europe centrale et orientale et à la mise en œuvre de normes anti-émissions plus strictes pour les sources stationnaires et mobiles.

12. La baisse des émissions primaires de MP devrait s'accompagner d'une réduction des émissions de précurseurs de particules secondaires. Pour les 25 États membres de l'UE, la pleine application de la législation actuelle sur la limitation des émissions réduirait les émissions de SO_2 de 70 % entre 2000 et 2020 et les émissions de NO_x et de composés organiques volatils (COV) de 55 %. On ne peut escompter qu'une légère évolution des émissions d'ammoniac. Fait manifestement exception dans ce contexte le secteur du transport maritime international, pour lequel on prévoit que les émissions de NO_x et de SO_2 augmenteront de 28 et 52 % respectivement.

13. Les effets actuels et futurs des MP d'origine anthropique sur l'espérance de vie ont été calculés en appliquant le modèle RAINS du Centre pour les modèles d'évaluation intégrée (CMEI), en se basant sur les conseils de l'Organisation mondiale de la santé et de l'Équipe spéciale des aspects sanitaires ainsi que sur les résultats obtenus à l'aide du modèle eulérien de l'EMEP. L'incidence de l'exposition à long terme aux MP sur la mortalité, exprimée en réduction de l'espérance de vie, serait de 8,6 mois (intervalle de confiance 7,7–9,6 mois) pour l'ensemble des 25 États membres de l'UE. Les estimations par pays vont de 3,1 mois (Finlande) à 13,4 mois (Belgique). Cette incidence devrait descendre à 5,4 mois en 2020 (chiffre moyen pour les 25 États membres de l'UE), l'incidence devant rester la plus élevée en Belgique (8,8 mois). Les chiffres ci-dessus s'appliquent à l'espérance de vie moyenne de la population entière d'un pays, tandis que seule une fraction des décès peut être imputée à la pollution atmosphérique. On estime que dans ce dernier groupe, à savoir celui des individus affectés par la pollution, la perte moyenne d'espérance de vie serait de 10 ans.

14. On estime que les MP sont la cause d'un large éventail de maladies et de symptômes aigus, outre la mortalité qui leur est imputable. Par exemple il a été estimé qu'environ 51 000 admissions en hôpital par an ont pour motif des troubles respiratoires. Ce nombre devrait tomber à environ 33 000 par an en 2020.

II. OZONE

15. L'évaluation des effets sur la santé de l'ozone (O₃) dans le contexte de la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance n'a commencé que récemment. L'Équipe spéciale des aspects sanitaires de la pollution atmosphérique a établi un avant-projet de rapport. L'analyse des données a porté sur des estimations des effets sur la santé de l'exposition à l'ozone dans la population européenne. Plus de 20 000 décès prématurés par an pourraient actuellement être imputés à l'exposition à l'ozone à l'échelle de l'Europe. La plus forte incidence est constatée en Italie, en Allemagne, en France, en Espagne et en Pologne. Les évaluations ont été fondées sur une simulation s'appuyant sur le modèle eulérien de l'EMEP et sur l'hypothèse qu'aucun effet ne se produit au-dessous d'une concentration de O₃ quotidienne maximale de 35 parties par milliard (ppb).

16. L'analyse préliminaire indique que la majeure partie de la population européenne a été exposée à un moment ou un autre à des concentrations de plus de 35 ppb. Le dépassement serait de moins de 3 ppb pour 70 à 80 % de la population. Les niveaux les plus élevés d'exposition au-delà de 35 ppb (correspondant à un dépassement d'environ 7 ppb) concerneraient environ 5 % de la population.

17. Bien que le nombre et la force des pics de concentration d'ozone aient nettement diminué au cours des 10 dernières années, les niveaux moyens d'ozone ne manifestent pas de changements notables. On n'escompte pas de changement significatif des niveaux d'exposition et de leurs effets sur la santé dans l'avenir immédiat.
