



EUROPE

Aide-mémoire EURO/04/05
Berlin, Copenhague, Rome, 14 avril 2005

La pollution atmosphérique par les particules en suspension : ses effets nuisibles sur la santé

Définitions

Les particules en suspension ou les matières particulaires sont un polluant atmosphérique consistant en un mélange complexe de substances organiques et minérales en suspension dans l'air, sous forme solide et/ou liquide. Ces particules sont de taille, de composition et d'origine diverses. Leurs propriétés se définissent en fonction de leur diamètre aérodynamique appelé taille particulaire.

- Les grosses particules appelées PM_{10} (particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à $10\ \mu\text{m}$), peuvent atteindre les voies respiratoires supérieures et les poumons.
- Les particules plus fines, appelées $PM_{2,5}$ (diamètre aérodynamique inférieur à $2,5\ \mu\text{m}$), sont plus dangereuses dans la mesure où elles pénètrent plus profondément dans les poumons et peuvent atteindre la région alvéolaire.

La taille des particules détermine également leur temps de suspension dans l'atmosphère. En effet, si les PM_{10} finissent par disparaître de l'air ambiant dans les quelques heures qui suivent leur émission de par l'effet de la sédimentation et des précipitations, les $PM_{2,5}$ peuvent rester en suspension pendant des jours, voire pendant plusieurs semaines. Par conséquent, ces dernières particules peuvent parcourir de longues distances.

Leurs principales origines

Les particules sont principalement composées des substances suivantes : sulfate, nitrates, ammonium, chlorure de sodium, carbone, matières minérales et eau. Elles peuvent être primaires ou secondaires en fonction de leur mécanisme de formation.

L'émission directe des particules primaires dans l'atmosphère est le résultat de procédés anthropiques ou naturels. Les principales sources anthropiques sont la combustion de gazole (diesel) et d'essence des véhicules automobiles ; l'utilisation de combustibles domestiques solides (charbon, lignite et biomasse) ; les activités industrielles (construction, secteur minier, cimenteries, fabrication de céramique et de briques, fonderie) ; l'érosion des chaussées sous l'effet de la circulation routière et l'abrasion des pneus et des freins ; et les travaux d'excavation et les activités minières. Les particules secondaires sont formées dans l'atmosphère, généralement sous l'effet de la réaction chimique des polluants gazeux. Elles sont le résultat de la transformation atmosphérique des oxydes d'azote principalement émis par la circulation automobile et certains procédés industriels, et de l'anhydride sulfureux provenant de combustibles contenant du soufre. Les particules secondaires sont surtout présentes dans les matières fines.

Les risques sanitaires

L'évaluation systématique des données réalisée en 2004 par le Centre européen de l'environnement et de la santé de l'OMS à Bonn permet de tirer les conclusions suivantes :

- la présence de particules accroît le risque de mortalité due à des maladies respiratoires chez les bébés de moins de 12 mois, a un effet néfaste sur le taux de développement des fonctions pulmonaires, aggrave l'asthme et provoque d'autres symptômes des voies respiratoires telles que la toux et la bronchite chez les enfants ;
- les PM_{2,5} ont un effet particulièrement nuisible sur la santé dans la mesure où elles sont à l'origine d'un développement de la mortalité due aux maladies cardiovasculaires et respiratoires et au cancer des poumons. Les concentrations accrues de PM_{2,5} dans l'atmosphère augmentent les risques d'hospitalisation en urgence pour des causes cardiovasculaires et respiratoires ;
- les PM₁₀ ont un impact sur la morbidité respiratoire, comme l'indiquent les taux d'hospitalisation.

Relation entre les concentrations de particules dans l'air ambiant et la santé

Au cours de ces dix dernières années, des recherches sur les effets sanitaires à court terme des particules en suspension, basées sur la relation existant entre l'évolution journalière des concentrations de PM₁₀ et plusieurs effets sur la santé, ont été réalisées dans un grand nombre de villes de la Région européenne de l'OMS, dont Erfurt et Cologne en Allemagne. En général, les résultats indiquent qu'une évolution à court terme des PM₁₀ à tous les niveaux induit un changement à court terme des effets sanitaires aigus (tableau 1). Parmi les effets liés à une exposition de courte durée, nous mentionnerons : les réactions inflammatoires des poumons, les symptômes respiratoires, les effets néfastes sur le système cardiovasculaire et l'accroissement de la prise de médicaments, de l'hospitalisation et de la mortalité.

Tableau 1. Effets sanitaires à court terme des augmentations de 10- $\mu\text{g}/\text{m}^3$ des niveaux de PM₁₀

Effets sur la santé	Augmentation estimée du pourcentage de risques par 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM ₁₀ (intervalle de confiance de 95 %)	Estimations disponibles pour méta-analyse
Mortalité générale	0,6 (0,4–0,8)	33
Mortalité due à des maladies respiratoires	1,3 (0,5–2,0)	18
Mortalité due à des maladies cardiovasculaires	0,9 (0,5–1,3)	17
Hospitalisation pour maladies respiratoires, patients âgés de 65 ans et plus	0,7 (0,2–1,3)	8

Source : Anderson HR et al. *Meta-analysis of time series studies and panel studies of particulate matter (PM) and ozone (O₃).* Report of a WHO task group. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2004 (<http://www.euro.who.int/document/e82792.pdf>, accessed 8 April 2005).

Étant donné qu'une exposition à long terme aux particules diminue de manière significative l'espérance de vie, il est manifeste que les effets à long terme s'avèrent plus importants pour la santé publique que les effets à court terme. Les PM_{2,5} ont un impact plus marqué sur la mortalité. En effet, la recherche indique un accroissement de 6 % des risques de mortalité générale par

augmentation de 10- $\mu\text{g}/\text{m}^3$ des concentrations de $\text{PM}_{2,5}$ à long terme.¹ Selon des estimations, les risques relatifs de mortalité due aux maladies cardiovasculaires et au cancer des poumons s'accroissent respectivement de 12 et de 14 % par augmentation de 10- $\mu\text{g}/\text{m}^3$ des $\text{PM}_{2,5}$.²

Parmi les effets liés à une exposition de longue durée, nous mentionnerons : accroissement des symptômes des voies respiratoires inférieures et des maladies respiratoires obstructives chroniques, réduction des fonctions pulmonaires chez les enfants et les adultes, et raccourcissement de l'espérance de vie dû principalement à la mortalité cardio-pulmonaire et probablement au cancer des poumons.

Des études réalisées sur de grands échantillons de population ont permis de démontrer que les $\text{PM}_{2,5}$ avaient une forte incidence sur la mortalité. Cependant, on n'a pu déterminer un seuil en deçà duquel les concentrations de PM dans l'air ambiant n'avaient aucun impact sanitaire, soit un niveau de concentration à effet nul. Après un examen approfondi des dernières bases factuelles, un groupe de travail de l'OMS a donc conclu que, s'il existe un seuil de concentration de particules, celui-ci se situe dans la tranche inférieure des niveaux de concentration actuellement observés dans la Région européenne.

Estimation de l'évolution des effets des particules en suspension sur la santé dans l'UE grâce à l'application de la législation actuelle (2000–2020)

Aspect sanitaire	Unités (par 1000)	2000	2020	Différence
Union européenne				
Mortalité – Exposition à long terme	Années de vie perdues	3001	1900	1101
Mortalité – Exposition à long terme	Nb. décès prématurés	288	208	80
Mortalité infantile	Cas	0,6	0,3	0,3
Bronchite chronique	Cas	136	98	37
Hospitalisation pour causes respiratoires	Cas	51	33	19
Hospitalisations pour causes cardiaques	Cas	32	20	12
Activité restreinte	Jours	288 292	170 956	117 336
Prise de médicaments pour troubles respiratoires (enfants)	Jours	3510	1549	1961
Prise de médicaments pour troubles respiratoires (adultes)	Jours	22 990	16 055	6935
Symptômes des voies respiratoires inférieures (enfants)	Jours	160 349	68 819	91 529
Symptômes des voies respiratoires inférieures (adultes atteints de maladie	Jours	236 498	159 723	76 773

¹ Pope AC et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 287:1132–1141 (2002).

² Pope AC et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association*, 287:1132–1141 (2002); and Pope AC et al. Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate matter air pollution. *Circulation*, 109:71–77 (2004).

chronique)				
Allemagne				
Mortalité – Exposition à long terme	Années de vie perdues	657	413	244
Mortalité – Exposition à long terme	Nb. décès prématurés	65	48	17
Mortalité infantile	Cas	0,09	0,05	0,04
Bronchite chronique	Cas	31	21	10
Hospitalisation pour causes respiratoires	Cas	11	7	4
Hospitalisations pour causes cardiaques	Cas	7	4	3
Activité restreinte	Jours	63 832	36 216	27 616
Prise de médicaments pour troubles respiratoires (enfants)	Jours	781	324	457
Prise de médicaments pour troubles respiratoires (adultes)	Jours	5166	3522	1645
Symptômes des voies respiratoires inférieures (enfants)	Jours	32 291	13 406	18 884
Symptômes des voies respiratoires inférieures (adultes atteints de maladie chronique)	Jours	52 636	34 993	17 644

Source : Pye S, Watkiss P. *CAFE CBA: baseline analysis 2000 to 2020*. Vienna, International Institute for Applied Systems Analysis, 2005 (AEAT/ED51014/Baseline Scenarios; <http://www.iiasa.ac.at/docs/HOTP/Mar05/cafecba-baseline-results.pdf>, consulté le 8 avril 2005).

Pour de plus amples informations, veuillez contacter :

INFORMATIONS TECHNIQUES :

Dr Michal Krzyzanowski
Conseiller régional, Qualité de l'air et santé
Centre européen de l'environnement
et de la santé de l'OMS, Bonn
Bureau régional de l'OMS pour l'Europe
Bundeshaus, Görresstraße 15
D-53113 Bonn, Allemagne
Tél. : +49 228 209 4405
Fax : +49 228 209 4201
Courriel : mkr@ecehbonn.euro.who.int

INFORMATIONS DESTINÉES À LA PRESSE :

Mme Liuba Negru
Relations avec la presse et les médias
Bureau régional de l'OMS pour l'Europe
Scherfigsvej 8, DK-2100 Copenhague Ø, Danemark
Tél. : +45 39 17 13 44
Fax : +45 39 17 18 80
Courriel : LNE@euro.who.int

Mme Cristiana Salvi
Conseillère technique, Communication et sensibilisation
Centre européen de l'environnement
et de la santé de l'OMS, Rome
Bureau régional de l'OMS pour l'Europe
Via Francesco Crispi 10, I-00187 Rome, Italie
Tél. : +39 06 4877543
Tél. portable : +39 348 0192305
Fax : +39 06 4877599
Courriel : csa@ecr.euro.who.int