

La saleté dans nos poumons

3 juil. 2018 | ANDREA SIX

Les valeurs limites actuelles pour les poussières fines dans l'air sont basées sur la quantité et la taille des particules. Mais pour la santé, ce n'est pas seulement la quantité de poussière qui est déterminante, mais aussi sa composition. Les chercheurs de l'Empa ont comparé le potentiel nocif des particules en Suisse et en Chine.

Ça dépend du contenu

Images de particules dans des échantillons d'air provenant de Chine (à gauche) et de Suisse. Images SEM en couleur.



Les particules dangereuses pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Un simple masque de protection n'empêche pas les particules fines d'entrer. Photo: Liam Burnett-Blue / Unsplash

Limites pour les poussières fines

L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) autorise jusqu'à 20 microgrammes de particules (PM) allant jusqu'à 10 micromètres par mètre cube d'air : valeur limite pour les PM10. Les particules de poussière de cette taille

Celui qui est soudainement secoué par une toux incontrôlable par une journée nuageuse peut, en fait, souffrir des conséquences d'une charge de poussière fine dans l'air trop. Des problèmes respiratoires, des maladies circulatoires ou même le cancer du poumon peuvent être causés par des particules minuscules. Les particules en suspension émises par l'homme contiennent, par exemple, de la suie, des métaux et des nanoparticules synthétiques. Afin de mieux contrôler la qualité de l'air, une nouvelle ordonnance plus stricte sur la protection de l'air (LRV) est entrée en vigueur en Suisse le 1er juin 2018. Cette mesure permet de fixer une deuxième valeur limite, PM_{2,5}, pour les solides en suspension encore plus fins que les PM₁₀. Cependant, les deux valeurs ne sont basées que sur la quantité de particules jusqu'à une certaine limite de taille, c'est-à-dire 10 ou 2,5 micromètres de diamètre. Dans une étude récente, les chercheurs de l'Empa ont montré que la quantité pure n'indique pas nécessairement le potentiel nocif des poussières fines.

How dangerous is particulate matter - An analysis



peuvent être inhalées. De plus, la nouvelle norme PM_{2.5} limite le poids total des granulés jusqu'à 2,5 micromètres par mètre cube d'air à 10 microgrammes. Les particules plus fines peuvent pénétrer encore plus profondément dans les voies respiratoires. Les deux limites s'appliquent aux moyenne annuelle, mais peuvent être dépassées par un facteur de 2,5 une fois par an. Cependant, dans de nombreux endroits, la pollution par les particules à court terme est beaucoup plus élevée, surtout en hiver. Le réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (NABEL) de l'Empa ainsi que les réseaux cantonaux et communaux de surveillance surveillent les niveaux actuels de polluants. Des limites plus élevées s'appliquent dans l'UE : pour les PM₁₀, la limite de 40 microgrammes pour la moyenne annuelle est prescrite. La limite de 25 microgrammes est prescrite pour la moyenne annuelle des PM_{2.5}. Les dépassements sont particulièrement mesurés dans les agglomérations.

Echantillons d'air provenant de Suisse et de Chine

Jing Wang et son équipe du laboratoire « Advanced Analytical Technologies » de l'Empa ont examiné des échantillons d'air provenant de Suisse et de Chine. Comme attendu, la qualité de l'air de la métropole de Pékin a été moins bonne que celle des échantillons provenant de Suisse. Avec leurs analyses détaillées, les chercheurs ont également relevé que la composition des poussières fines est très différente. "Si l'on considère le potentiel oxydant des particules, par exemple, l'effet à quantité de particules égales de certains échantillons suisses était plus sévère, avec des conséquences potentiellement plus graves, que les particules de Chine", explique M. Wang. Le potentiel oxydant est une mesure de l'effet nocif des poussières fines, car les substances agressives dans le corps déclenchent un stress oxydatif et des réactions du système immunitaire.

Les métaux tels que le cadmium et les particules d'arsenic ou de suie sont impliqués dans ces propriétés nocives des solides en suspension. En Chine, de grandes quantités de particules d'arsenic ultrafines indiquaient un risque pour santé et pour la qualité de l'air. Les échantillons de la banlieue zurichoise de Dübendorf, en revanche, contenaient beaucoup plus de particules de fer de l'ordre de 10 microns. "Les particules de fer proviennent de l'abrasion de la voie ferrée avoisinante", a déclaré le chercheur. Avec le cuivre et le manganèse, la poussière de fer de l'échantillon d'air de Dübendorf a contribué au potentiel oxydant des échantillons.

Une autre valeur suisse a attiré l'attention des chercheurs de l'Empa : L'échantillon d'air d'une ferme suisse a été pire que celui d'une route très fréquentée au milieu de Pékin, du moins en ce qui concerne la contamination par certains produits bactériens. On sait que ces endotoxines sont abondantes dans l'air dans l'environnement des vaches et co. Cependant, surtout pour les personnes dont le système immunitaire est affaibli, les solides biologiques en suspension peuvent être un risque pour la santé. En particulier, les matières en suspension ultrafines de la ferme ont été contaminées par des endotoxines bactériennes.

"Les effets des particules en suspension sur la qualité de l'air et la santé ne peuvent pas être évalués uniquement sur la base de la quantité de particules inhalables", déclare l'analyste. "Cependant, si la composition des particules est connue, une protection sanitaire adaptée à la région peut être mise en place." Dans le cas contraire, on court le risque de sous-estimer la pollution régionale par les poussières fines ou de prendre des mesures qui ne réduisent pas les risques pour la santé. Jing Wang et son équipe travaillent actuellement à l'élaboration de normes pour les analyses de poussières fines plus concrètes. L'objectif devrait être d'identifier plus facilement les composants dangereux et de prévenir les risques pour la santé grâce à des stratégies optimisées.

Informations

Prof. Dr. Jing Wang
Advanced Analytical
Technologies
Tél. +41 58 765 6115
jing.wang@empa.ch

Rédaction / Contact Médias

Dr. Andrea Six
Communication
Tél. +41 58 765 61 33
redaktion@empa.ch

Médias supplémentaires

Literature

Y Yue, H Chen, A Setyan,
M Elser, M Dietrich, J Li,
T Zhang, X Zhang, Y
Zheng, J Wang, M Yao;
Size-Resolved Endotoxin
and Oxidative Potential
of Ambient Particles in
Beijing and Zürich;
Environmental Science
and Technology (2018);
DOI:
10.1021/acs.est.8b01167

Images

Téléchargez des images
en haute résolution ici