



ENVIRONNEMENT

LE DANGER INVISIBLE DES PARTICULES FINES

Jusqu'à 800 fois plus petites qu'un cheveu, ces poussières présentes en suspension dans l'atmosphère s'infiltrent dans l'organisme. Elles nous priveraient, en moyenne, de 8,6 mois de vie. Zoom sur cette pollution qui n'épargne personne.

MARIE WEISS

Quand on évoque la pollution, on pense aussitôt dioxyde de carbone (CO_2) ou ozone. Il faut aussi prendre en compte les particules fines. Ces minuscules poussières solides ou liquides que nous inhalons chaque jour pénètrent dans notre organisme, favorisant de nombreuses maladies. D'un diamètre inférieur à 2,5 micromè-

tres (μm), elles sont invisibles à l'œil nu, mais bien présentes dans l'air que nous respirons, à hauteur d'homme ou d'enfant, sur les terrasses au dernier étage d'un immeuble ou encore sur le macadam qui recouvre les routes. Et elles sont partout, en suspension dans l'air des grandes villes, bien sûr, mais aussi dans les vallées des Alpes ou des Pyrénées

LES SOURCES MAJEURES D'ÉMISSION

Source : Citepa, avril 2017

Industries

8,4%

Voitures
diesel

9%



et, dans une moindre mesure, dans les campagnes, puisqu'elles peuvent être transportées par l'air et se déposer sur les cultures.

Certaines particules fines peuvent être d'origine naturelle (éruption volcanique, feu de végétation...), mais les plus nocives sont liées aux activités humaines. Issues de la combustion incomplète du bois, d'hydrocarbures, du diesel... elles sont rejetées dans la fumée de nos cheminées, des gaz d'échappement de nos voitures ou de nos cigarettes. Les industries (métallurgie, incinération, etc.) émettent également beaucoup de particules chargées en métaux toxiques (zinc et plomb, notamment).

« Leur dangerosité provient de leur nombre, de leur taille et de ce qu'elles transportent », confirme le docteur Pierre Souvet, cardiologue et président de l'Association Santé Environnement France. Ainsi, si la principale source d'émission est la combustion des appareils de chauffage (voir ci-

dessous), la plus dangereuse est issue du trafic routier, notamment des véhicules diesel. « Ces particules sont recouvertes de métaux et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) cancérogènes. Elles sont aussi responsables de maladies cardio-vasculaires, respiratoires et neurologiques », explique Gilles Dixsaut, médecin, biologiste et membre du comité stratégique de la Fondation du souffle.

Plus elles sont nombreuses, plus nous en inhalons et plus elles s'infiltrent dans l'organisme. Plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans l'organisme, atteignant d'abord

les poumons (jusqu'aux alvéoles), puis la circulation sanguine et le cerveau. Elles favoriseraient aussi les allergies aux pollens « en abaissant le seuil de réactivité bronchique et en accentuant l'irritation des muqueuses nasales ou oculaires chez les sujets sensibilisés », révèle l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimenta-

Les plus nocives sont liées aux activités humaines

DÉFINITION

Il existe 2 types de particules fines :
Les **PM 2,5** (diamètre inférieur à 2,5 micromètres) pénètrent au fond des poumons.
Les **PM 1,0** (< 1 µm), particules ultrafines (ou nanoparticules), sont les plus agressives, car elles passent dans le sang et le cerveau.

ISTOCK



**48000**

C'est le nombre de décès prématurés attribuables, chaque année, à la pollution en France métropolitaine. Il correspond à une perte moyenne de 9 mois d'espérance de vie pour une personne de 30 ans.

Source : Santé publique France

tion, de l'environnement et du travail (Anses). Et ce n'est pas tout : elles fragiliseraient aussi la paroi des grains de pollens et déclencheraient ainsi la libération et la fragmentation des protéines allergisantes, ce qui encouragerait le déclenchement ou l'aggravation de l'asthme.

DE MULTIPLES CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ

Sans surprise, les personnes les plus sensibles aux particules fines sont les enfants, dont les poumons sont encore immatures, les personnes âgées qui ont une moindre capacité respiratoire et toutes celles qui souffrent déjà d'asthme ou de maladies des coronaires. Certaines professions, comme les chauffeurs routiers, les employés de péage ou les marins sont également surexposées. Personne n'est toutefois à l'abri. « *Il n'existe pas de seuil en deçà duquel aucun effet sur la santé ne serait observé* », insiste le Dr Dixsaut. D'ailleurs, l'impact sur la santé de ces microparticules résulte surtout de l'exposition au jour le jour, à des concentrations inférieures à celles que l'on retrouve dans les pics de pollution.

Toux, irritation des yeux, de la gorge et du nez, hypersécrétion nasale sont les premières manifestations de la pollution aux parti-



Installé depuis 1999 dans le parc André-Citroën, à Paris, le ballon Generali est devenu en 2008 un indicateur de la qualité de l'air, changeant de couleur en fonction du taux de particules fines.

cules fines. Chez les personnes fragiles, la pollution altère les échanges respiratoires au niveau des poumons et nécessite un plus grand travail du cœur, provoquant essoufflement, asthme, AVC et infarctus. Les particules fines génèrent, en effet, une inflammation des bronches qui, en réaction, s'épaississent



et sécrètent des glaires. La circulation de l'air devient plus difficile, la personne se sent essouffée. Même pour quelqu'un en bonne santé, marcher 2 heures dans le trafic routier entraîne une dégradation de la fonction respiratoire, heureusement réversible en quelques heures. Alors, que dire des plus fragiles ! Une étude réalisée dans la capitale a démontré que chaque épisode de pollution aux particules fines entraîne une augmentation significative des consultations aux urgences pour exacerbation d'asthme ⁽¹⁾.

UNE INCIDENCE SUR LE FŒTUS

Des particules ultrafines issues du trafic traversent également la barrière placentaire, entraînant des anomalies du développement du fœtus. « *Les bébés de mamans exposées durablement à la pollution aux particules ont davantage de risques de naître prématurément et d'être moins lourds à la naissance* », observe le Dr Souvet.

D'une manière plus générale, en se mêlant à la circulation sanguine, elles provoquent un stress oxydatif et des réactions

inflammatoires dans l'organisme, notamment une inflammation du système cardio-vasculaire qui va favoriser les thromboses et le développement de l'athérosclérose à long terme ⁽²⁾. Ainsi, en Europe, une simple hausse annuelle de 5 microgrammes par mètre cube en particules fines (le dixième du seuil limite) s'accompagne d'une hausse de 13 % du risque d'infarctus et de 19 % du risque d'accident vasculaire cérébral. Globalement, habiter à moins de 75 mètres d'un axe à fort trafic augmente de 38 % la mortalité cardio-vasculaire et de 22 % le risque d'accident vasculaire ischémique ⁽³⁾.

Les particules fines majorent aussi à long terme le risque de cancer du poumon. Les particules diesel ont, d'ailleurs, été reconnues responsables de cette maladie par le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) en juin 2012, et la pollution atmosphérique a été classée comme cancérigène certain (groupe 1) pour l'homme en octobre 2013. Environ 10 % des cancers du poumon seraient d'ailleurs attribuables à l'exposition aux PM 2,5.

RÉFÉRENCES

- (1) Étude Pollux, Unité de recherche clinique Necker-Cochin, AP-HP. (2) Arch Cardiovasc Dis 2017 November ; 110 (11) et Trends Cardiovasc med, 2017 Aug 4. (3) Revue de littérature - Études d'interventions sur la qualité de l'air : quels effets sur la santé ? Revue de la littérature (1987-2015). (4) Neurotoxicology. 2012 October; 33 (5) : 972-984.

**OÙ SE RENSEIGNER ?**

- > **Asef** Association Santé Environnement France
✉ Les Néréides, 55, rue Pythagore, 13100 Aix-en-Provence
🌐 asef-asso.fr
- > **Respire** Association nationale pour la prévention et l'amélioration de la qualité de l'air
🌐 respire-asso.org
- > **Citepa** Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique
✉ 42, rue de Paradis, 75010 Paris
🌐 citepa.org

Plus étonnant, les particules fines parviendraient jusqu'au cerveau par le nerf olfactif⁽⁴⁾ et favoriseraient l'apparition de maladies neurodégénératives (sclérose en plaques et Alzheimer), sans que l'on ne sache encore en expliquer le mécanisme.

UN MANQUE DE VOLONTÉ POLITIQUE

Comment limiter les émissions de particules fines ? À titre individuel, on peut moins utiliser son véhicule, « rouler propre » à l'électricité ou au gaz GPL (gaz de pétrole liquéfiés) ou GNV (gaz naturel pour véhicule), mieux isoler son habitation pour moins chauffer chez soi ou troquer sa cheminée ouverte contre un poêle à bois (label Flamme verte) équipé d'un filtre. Mais cela ne suffit pas.

La technologie ne fait pas non plus de miracle. Les filtres à particules diesel ont un effet pervers : « Ils ne retiennent que celles qui s'agrègent entre elles et qui sont donc un peu plus grosses. Les plus fines (nanoparticules) leur échappent et s'insinuent partout », explique le Dr Gilles Dixsaut, d'autant plus que certaines se forment après le filtre à particules, lors du refroidissement des gaz d'échappement. » Quant aux systèmes de dépollution des oxydes d'azote (NO_x) qui équipent les nouvelles voitures diesel, ils ne fonctionnent que si le moteur est chaud, ce qui est rarement le cas

en ville. « Comme ils n'ont pas le temps de chauffer, ils émettent alors une grande quantité d'oxydes d'azote et, par réaction chimique, après le catalyseur, des particules ultrafines de nitrate d'ammonium », poursuit le médecin.

Le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (Prepa), instauré en mai 2017, s'est fixé pour objectif de faire baisser la concentration moyenne en particules fines d'environ 20 %, et de diminuer le nombre de décès prématurés liés à une exposition chronique aux particules fines d'environ 11 200 cas par an d'ici à 2030. Comment ? Pour les scientifiques, aucun doute : la lutte contre la pollution aux particules fines passe par une réelle volonté politique et des mesures concrètes qui s'inscrivent dans une vision globale. « Il faudrait durcir la réglementation, arriver à des normes sur la taille des particules, leur nature et leur concentration, interdire le diesel et la circulation des véhicules dans certaines zones, comme cela se fait déjà à Bruxelles, Stuttgart ou Milan, mais aussi développer les filières de voitures "propres" qui roulent à l'électricité, au GPL, au GNV ou avec des piles à combustible à hydrogène zéro rejet, qui permettent de parcourir 500 km avec seulement 4 litres d'hydrogène ! », insiste le Dr Dixsaut. ■

ISTOCK