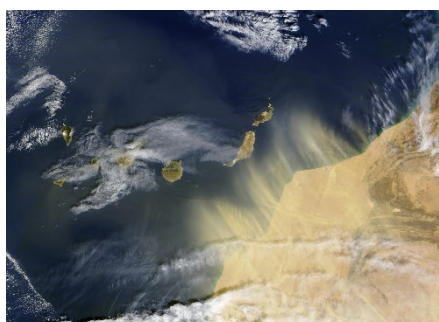


Augmentation des aérosols

Les aérosols, c'est quoi ?

L'eau est transparente, tout comme l'air. Pourtant, le brouillard qui contient de l'eau et de l'air est opaque. Les aérosols sont composés de fines particules qui restent en suspension dans l'air entre quelques minutes et quelques jours. Ces particules peuvent être liquides, comme les fines gouttelettes d'eau qui composent les nuages, ou solide, comme les minuscules poussières de la fumée d'un feu de bois. Elles peuvent être d'origine naturelle ou humaine et de tailles diverses, d'origine minérale ou organique.

Les aérosols, ça vient d'où ?



Les aérosols peuvent être d'origine naturelle, par exemple des pollens se disséminant au printemps, ou encore le sable du Sahara transporté par les airs à travers la Méditerranée.

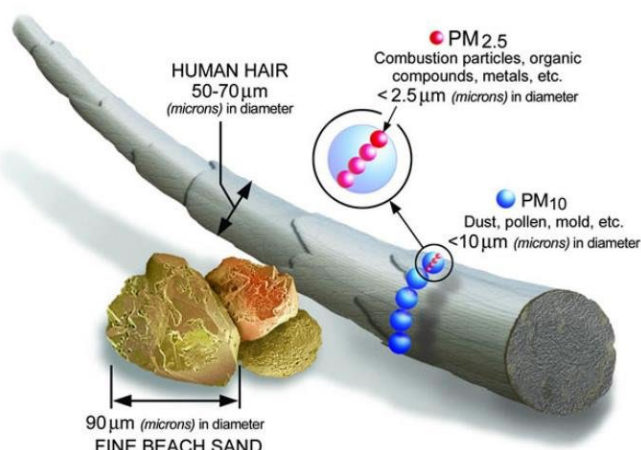
Transports de poussières/aérosols jusqu'aux Îles Canaries à partir du Sahara (Image Terra/MODIS 17.02.2004).

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Canary_A2004048_1150_148_250m.jpg

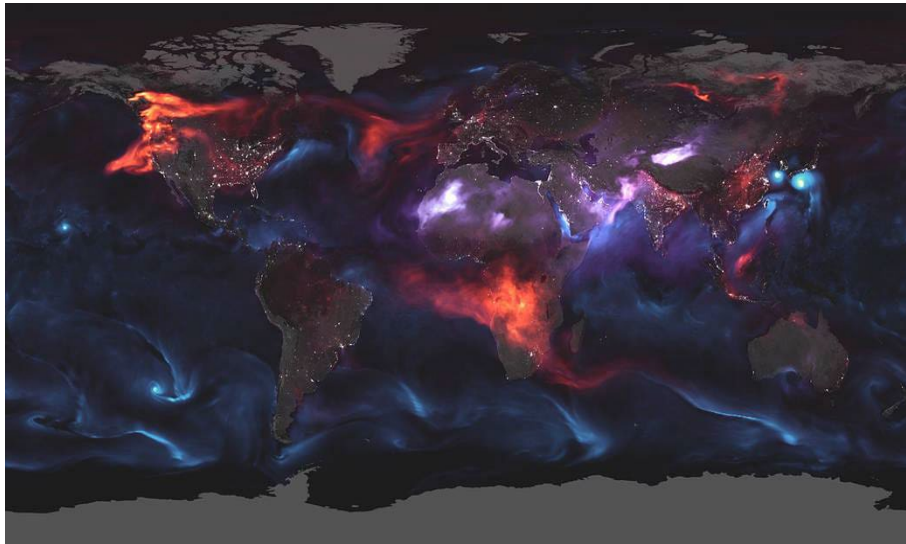
Les physiciens de l'atmosphère les catégorisent selon leur taille (nommée PM) et leurs propriétés particulières, ces propriétés jouant un rôle dans les risques sanitaires et climatiques.

Comparaison des tailles des particules

https://www.researchgate.net/figure/31-Comparaison-de-la-taille-des-particules-a-la-taille-dun-cheveu-60_fig23_317643945



Les activités humaines produisent également de tels aérosols : les fameuses particules fines dues aux combustions dans les moteurs automobiles ou les industries, poussières de cimenteries, particules libérées par le frottement des pneus sur la route ou des plaquettes sur les freins, fumée des chauffages au bois...



Cette image satellite de la Nasa du 23 août 2018 montre la présence d'aérosols, de fines particules en suspension dans l'atmosphère,. (NASA / Joshua Stevens / Adam Voiland):

- *en rouge : le carbone des feux de forêt, des défrichements par le feu ou des usines et des véhicules*
- *en violet : la poussière de sable soulevée par le vent*
- *en bleu : le sel marin en aérosol dans l'air*

https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/atmosphere_geo5_2018235_eq.jpg

Quels sont les effets sur la santé ?

Les aérosols sont problématiques pour la santé humaine : ces particules fines sont inhalées lors de la respiration. La taille des particules à elle seule joue un rôle primordial. Plus elles sont petites, plus elles sont difficiles à filtrer, en particulier par notre système respiratoire. Si les plus grosses poussières sont déjà arrêtées au niveau du nez, les plus petites peuvent pénétrer jusqu'aux alvéoles pulmonaires et y être la cause de graves problèmes de santé. Il n'y a pas besoin que ces poussières soient constituées de substances toxiques : même des matériaux inoffensifs sont dangereux à respirer en fine poussière. Au niveau des alvéoles pulmonaires, elles provoquent des inflammations.

Si en plus les poussières contiennent des substances toxiques, le problème est d'un autre ordre, les molécules toxiques pouvant alors pénétrer dans le sang. A titre d'exemple, la fumée de cigarette contient à la fois des particules fines qui engendrent des inflammations et de la nicotine qui pénètre dans le sang. Les médecins estiment que ces particules fines causent le décès d'environ 7.2 millions de personnes par an.

Les aérosols ont-ils des effets sur l'environnement ?

De l'air chargé en aérosols n'est pas traversé de la même manière par le rayonnement solaire que de l'air « propre ». Pour le comprendre, on peut penser à l'ombre produite par des fumées ou des nuages.

De plus, les aérosols servent de sites de nucléation : la poussière est un point de départ pour la condensation de la gouttelette d'eau qui, avec toutes les autres gouttelettes, formera le nuage. Ainsi, ils modifient la structure des nuages. En effet, les nuages ainsi formés se composent de gouttelettes plus petites et plus nombreuses. L'exemple le plus visible est la traînée blanche laissée par les avions, engendrée par les particules fines produites par la combustion de leur moteur. Tout cela modifie les échanges d'énergie dans l'atmosphère et au final peut perturber le cycle de l'eau. Les processus exacts sont complexes et ne sont encore

compris que partiellement, mais l'augmentation de la concentration en aérosol peut donc avoir un impact direct sur le climat. En Asie, les particules en suspension forment un nuage brun géant qui affecte le régime de la mousson. Cela se traduit concrètement par une diminution des précipitations en Inde.

Par ailleurs, le réchauffement climatique, par l'intermédiaire d'une modification de l'affectation des terres et d'une désertification, va modifier la production d'aérosols naturels.

Au sol, les aérosols sont dangereux pour la santé, comme le montre ce [reportage à New Delhi](#).

Peut-on améliorer la situation ?

Depuis les premiers pas de l'industrialisation, les dangers des fumées de charbon, puis du pétrole, ont été mis en évidence. Le passage aux énergies solaires ou éoliennes est une solution pour réduire la production de particules fines dans l'air, mais la transition se heurte à d'importantes difficultés.

Des filtres sont également utilisés ; toutefois, ce sont les particules les plus difficiles à filtrer qui sont les plus dangereuses pour la santé humaine.

Les aérosols dans le modèle des limites planétaires

Modèle des 9 limites planétaires		
Variable de contrôle	Limite planétaire	Valeur 2022
On mesure la taille des microparticules. PM ₁₀ signifie des particules mesurant moins de 10 µm (micromètres).	Pas de limites globales	En Asie, les valeurs actuelles sont de 0,3 à 0,4. Les limites sont souvent dépassées de façon régionale.

Quel lien avec les autres limites planétaires ?

- Les **changements climatiques globaux** (désertification, feux de forêt) comme les **modifications dans l'utilisation** des terres (brûlis) vont engendrer une production d'aérosols.
- Localement, les aérosols peuvent modifier des circulations atmosphériques voire, et donc engendrer des **changements climatiques locaux**.

Sources :

<https://www.rts.ch/info/monde/12646701-new-delhi-etouffe-sous-la-pollution-mais-refuse-de-confiner-ses-habitants.html>