



**HAL**  
open science

## Quelques notions de base sur les caractéristiques des particules solides

Brigitte Leclerc

► **To cite this version:**

Brigitte Leclerc. Quelques notions de base sur les caractéristiques des particules solides. *Actualités de la conservation*, 1997, 5. hal-04346218

**HAL Id: hal-04346218**

**<https://bnf.hal.science/hal-04346218v1>**

Submitted on 16 Dec 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

# Quelques notions de base sur les caractéristiques des particules solides

*in Actualités de la conservation, n° 5, octobre 1997*

Cet article fait suite à celui sur le dépoussiérage - mode d'emploi paru dans les Actualités de la Conservation n°4. Il récapitule les notions indispensables sur les particules solides. Dans un prochain numéro, il sera complété par un article consacré à la filtration de l'air . Pour lutter efficacement contre l'empoussièrément de l'air et des surfaces, une des approches consiste à contrôler les sources émettrices de poussière en filtrant l'air qui circule dans les locaux de stockage. La mise en oeuvre d'une filtration performante de l'air nécessite une bonne connaissance de la mécanique des fluides et des techniques de traitement de l'air, des matériaux filtrants, des caractéristiques de la population particulaire et du comportement des particules en suspension dans l'air. Auparavant il s'agit cependant de déterminer les caractéristiques et le comportement des particules à éliminer.

## Les sources émettrices de particules

Les principales sources émettrices de particules sont les suivantes : les sources hydro-telluriques comme l'érosion éolienne, les tremblements de terre, les éruptions volcaniques, l'évaporation des mers, etc., les activités humaines telles que la combustion (industrie, chauffage, circulation automobile), les exploitations minières, agricoles, les explosions, les essais nucléaires, etc., la décomposition des végétaux et des animaux morts, les êtres vivants (desquamation de la peau, respiration, particules émises par les vêtements). A titre d'exemple, une personne en mouvement émet un million de particules de grosseur supérieure à  $0,1\mu\text{m}^*$  (micromètre) par seconde.

## Classement des particules

Les particules peuvent être classées selon différents critères qui peuvent prendre une importance variable : la grosseur, la densité, la forme et la viabilité. La grosseur des particules de poussière peut s'étaler de  $0,001\ \mu\text{m}$  à quelques millimètres, mais l'AFNOR définit une poussière comme une particule d'une grosseur inférieure à  $100\ \mu\text{m}$ . Voici à titre d'exemple la grosseur de quelques types de particules :

- virus :  $0,005$  à  $0,1\ \mu\text{m}$  (souvent regroupés en colonie ou portés par d'autres particules),
- particules de fumée de cigarettes :  $0,5\ \mu\text{m}$ ,
- bactéries : en majorité comprises entre  $0,3$  et  $1\ \mu\text{m}$ , souvent associées à des poussières plus grosses,
- spores de champignons :  $1$  à  $30\ \mu\text{m}$ ,
- cendres :  $1$  à  $200\ \mu\text{m}$ ,
- poussières de ciment :  $5$  à  $100\ \mu\text{m}$ ,
- grains de pollen :  $10$  à  $100\ \mu\text{m}$ ,
- poussières industrielles lourdes : au dessus de  $100\ \mu\text{m}$ .

Les particules peuvent aussi être différenciées par leur forme qui peut s'assimiler à une sphère, ou au contraire à une fibre (amiante, fibres textiles, semences de plantes, etc.). La forme et la densité des particules influent sur leur comportement en suspension dans l'air.

On peut aussi considérer le critère de viabilité; l'ASPEC\*\* classe ainsi les particules en :

- particules inertes (métalliques, minérales, organiques),
- particules viables (bactéries, levures, spores, fragments mycéliens) : pathogènes : susceptibles d'induire des modifications nuisibles chez un être vivant; saprophytes ou commensales : pouvant vivre et se développer sur un organisme vivant sans entraîner de manifestations pathologiques; opportunistes : dont le risque d'action pathogène dépend de la fragilisation ou de l'état de réceptivité de l'organisme vivant concerné.

### Comportement des particules

Les particules en suspension dans l'air ont un comportement différent en fonction de leur grosseur. Les particules d'une grosseur inférieure à  $0,1 \mu\text{m}$  sont, comme les molécules gazeuses, seulement soumises au mouvement brownien, dû à l'agitation thermique. Elles ne sédimentent pas. Les particules d'une grosseur de  $0,1 \mu\text{m}$  à  $10 \mu\text{m}$  ont une vitesse de chute calculable, mais les flux d'air normaux font qu'elles restent pour la plus grande partie en suspension, sauf si elles sont arrêtées par un obstacle. Les particules de grosseur supérieure à  $10 \mu\text{m}$ , quant à elles, ont une vitesse de chute qui provoque leur sédimentation, sauf dans certaines conditions de ventilation.

La vitesse de chute de ces particules varie en fonction de leur forme et de leur densité. Par exemple certaines fibres ou certaines semences qui ont une faible densité et une grande surface spécifique peuvent rester longtemps en suspension dans l'air malgré leur grosseur.

### Risques liés aux particules

Les particules inertes de grosseur élevée qui se déposent sur les objets peuvent être responsables de l'érosion mécanique des matériaux qui constituent l'objet. Ce problème peut devenir crucial quand il s'agit de documents audiovisuels, car la qualité de l'information peut en être affectée. La sédimentation des particules viables (micro-organismes), qui sont souvent de petite taille, devrait être négligeable. Mais la réalité est tout autre, car ces particules sont rarement présentes dans l'air à l'état isolé. Elles sont le plus souvent associées entre elles ou portées par des particules inertes plus grosses. De plus, les particules-supports d'origine organique, peuvent constituer une nourriture adéquate pour le développement des micro-organismes. Outre les risques d'altération que les particules font courir aux collections, il faut aussi savoir que les particules en suspension dans l'air peuvent avoir une influence néfaste sur la santé humaine. Les particules de grosseur comprises entre  $0,5 \mu\text{m}$  et  $5 \mu\text{m}$  sont les plus agressives pour les poumons. D'autre part, les particules viables, indépendamment de leur éventuel pouvoir pathogène, peuvent, même si elles sont mortes, engendrer des

maladies dues à leur capacité allergène ou aux toxines qu'elles produisent. De ce fait le dépoussiérage des collections désinfectées est fortement recommandé.

**Brigitte Leclerc**

\* 1  $\mu\text{m}$  = 1 micromètre = 1 millième de millimètre

\*\* ASPEC : Association pour la prévention et l'étude de la biocontamination

**Quelques définitions utiles :**

\* aérosol : suspension de particules colloïdales solides ou liquides dans un milieu gazeux (l'air ou tout autre gaz).

\* fumée : aérosol composé de très petites particules solides (taille  $< 1 \mu\text{m}$ , souvent entre 0,1 et 0,3  $\mu\text{m}$ ) et de produits fluides et gazeux engendré par la combustion incomplète de substances organiques.