

Roger Cadiergues

MémoCad nE25.a

LA QUALITÉ DE L'AIR : LES AÉROSOLS (LES PARTICULES)

SOMMAIRE

- nE25.1.** Les contaminants particulaires
- nE25.2.** Face à la pollution particulaire
- nE25.3.** L'action de l'arbre respiratoire
- nE25.4.** Le rôle de la pollution particulaire



La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que les «copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective», et d'autre part que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration «toute reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite».

nE25.1. LES CONTAMINANTS PARTICULAIRES

LES PARTICULES EN SUSPENSION DANS L'AIR

Nous appellerons «**aérosols**» toutes les suspensions particulaires dans l'air. Ils sont de trois sortes :

- . les **suspensions liquides**, que nous ne traiterons pas ici,
- . les **particules inertes**, dites souvent «*poussières*» - un terme à éviter au sens général,
- . les **particules «vivantes»**, ou «**biocontaminants**».

La taille des particules (inertes ou vivantes) est très variable :

- de moins de 0,001 [μm], ce qu'on appelle aujourd'hui les **nanoparticules**,
- à plus de 1000 [μm].

La taille est une caractéristique essentielle, de sorte que les données qui vont suivre sont souvent accompagnées de la **granulométrie** des aérosols en cause. C'est un paramètre essentiel :

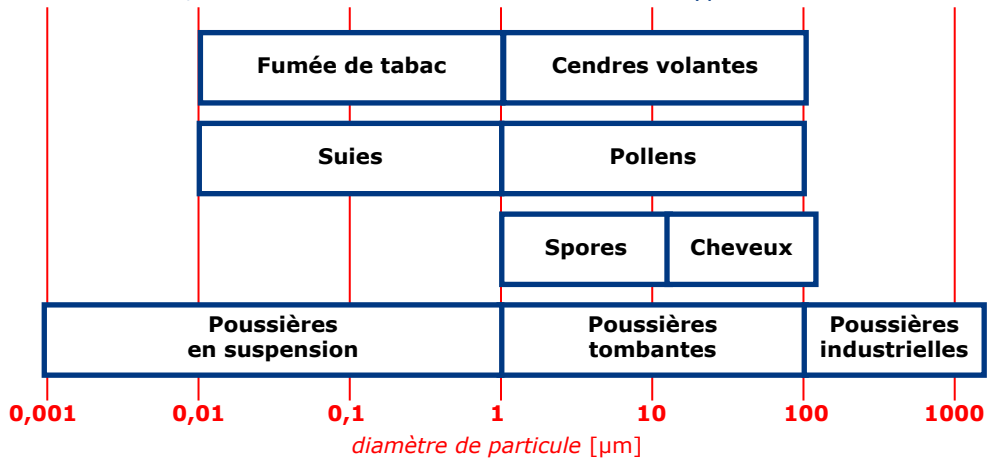
- . aussi bien sur le plan des *effets physiologiques*,
- . que sur celui des *techniques à mettre en jeu* pour éliminer ces aérosols lorsqu'ils sont gênants ou nocifs.

LES GRANULOMÉTRIES TYPES

Les diagrammes suivants indiquent, à la fois, les principales catégories d'aérosols, en même temps que leur granulométrie. Le premier schéma est consacré aux *aérosols inertes*, le second aux *bio-aérosols*.

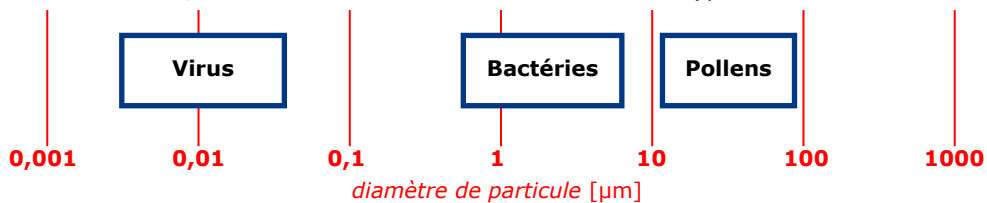
SUSPENSIONS INERTES

Les différentes catégories usuelles de particules inertes se répartissent - en granulométrie - comme l'indique le schéma suivant, les dimensions limites étant des valeurs types.



SUSPENSIONS «VIVANTES» : LES BIOCONTAMINANTS

Les différentes catégories usuelles de particules vivantes se répartissent - en granulométrie - comme l'indique le schéma suivant, les dimensions limites étant des valeurs types.



nE25.2. FACE À LA POLLUTION PARTICULAIRE

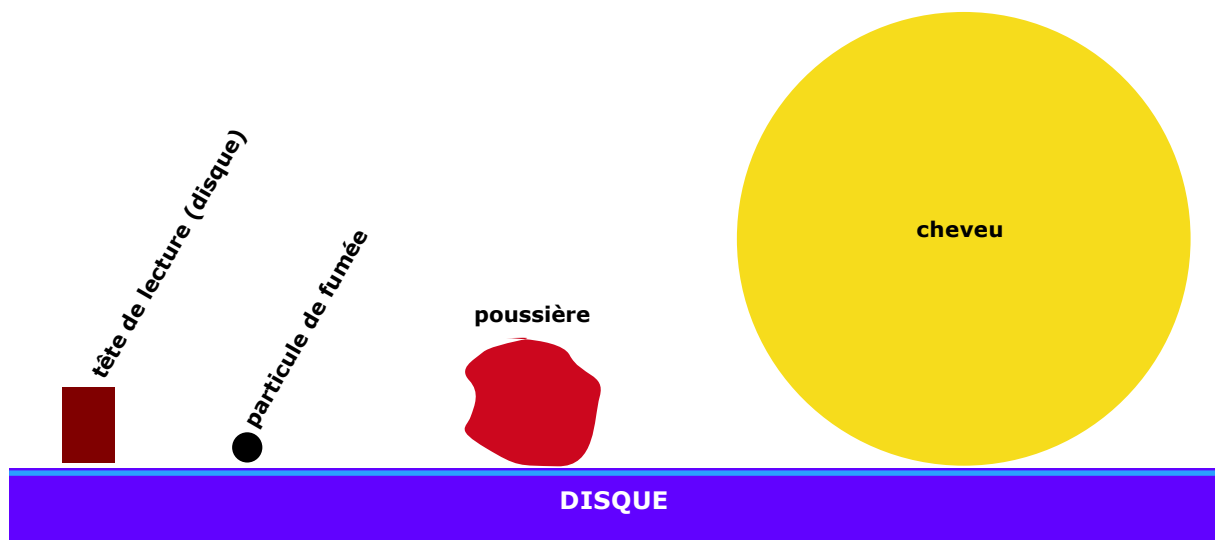
LE RÔLE DE CETTE POLLUTION

Jusqu'au milieu du siècle précédent la charge de l'air en particules (essentiellement des poussières) était surtout la source de pathologies ou d'inconforts physiologiques. Désormais il faut y voir, l'origine de difficultés particulières, souvent fondamentales.

1. En **site hospitalier** une partie des particules sont «vivantes (les biocontaminants), et leur élimination est souvent essentielle.
2. Dans de multiples **activités professionnelles** (électronique, etc.) les poussières, même fines, doivent être le plus possible évitées.
3. C'est même, non plus souhaitable mais fondamental, de nettoyer l'air de ces particules dans les «salles propres», traitées par ailleurs.

UNE ILLUSTRATION EXEMPLAIRE

Le schéma ci-dessous illustre le rôle de la granulométrie des particules dans une activité devenue courante : la lecture ou l'écriture sur disque informatique.

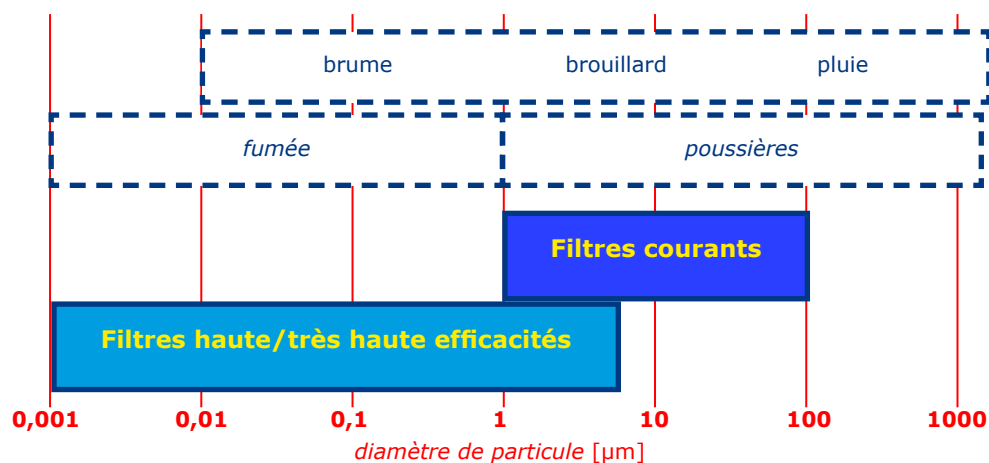


L'ÉLIMINATION DES PARTICULES

Cette élimination se fait généralement par pose, dans les circuits d'air neuf, de **filtres** comme l'indique le schéma ci-dessous, commenté dans le livret :

nE09. La filtration de l'air

Les deux grandes catégories de filtres auxquels on peut faire appel sont indiqués dans ce schéma.



nE25.3. L'ACTION DE L'ARBRE RESPIRATOIRE

LES RÔLE DE LA TAILLE

Les différents aérosols sont caractérisés :

- . par leur *nature*, précisée plus loin, mais qui distingue les **aérosols inertes** et les **bio-aérosols**,
- . et par leur *taille*, laquelle est généralement exprimée en micromètre (ou «*micron*») [μm], taille qui peut varier dans un très large domaine, allant de moins de 0,01 [μm] à plus de 100 [μm].

LE RÔLE DE L'ARBRE RESPIRATOIRE

L'importance de cette taille tient à différents paramètres, mais essentiellement aux particularités de notre **arbre respiratoire**, lequel joue le rôle d'un filtre sélectif, agissant de façon différente selon la taille des particules tentant de pénétrer au plus profond de l'arbre. Pour chaque particule, en effet, l'arbre respiratoire agit :

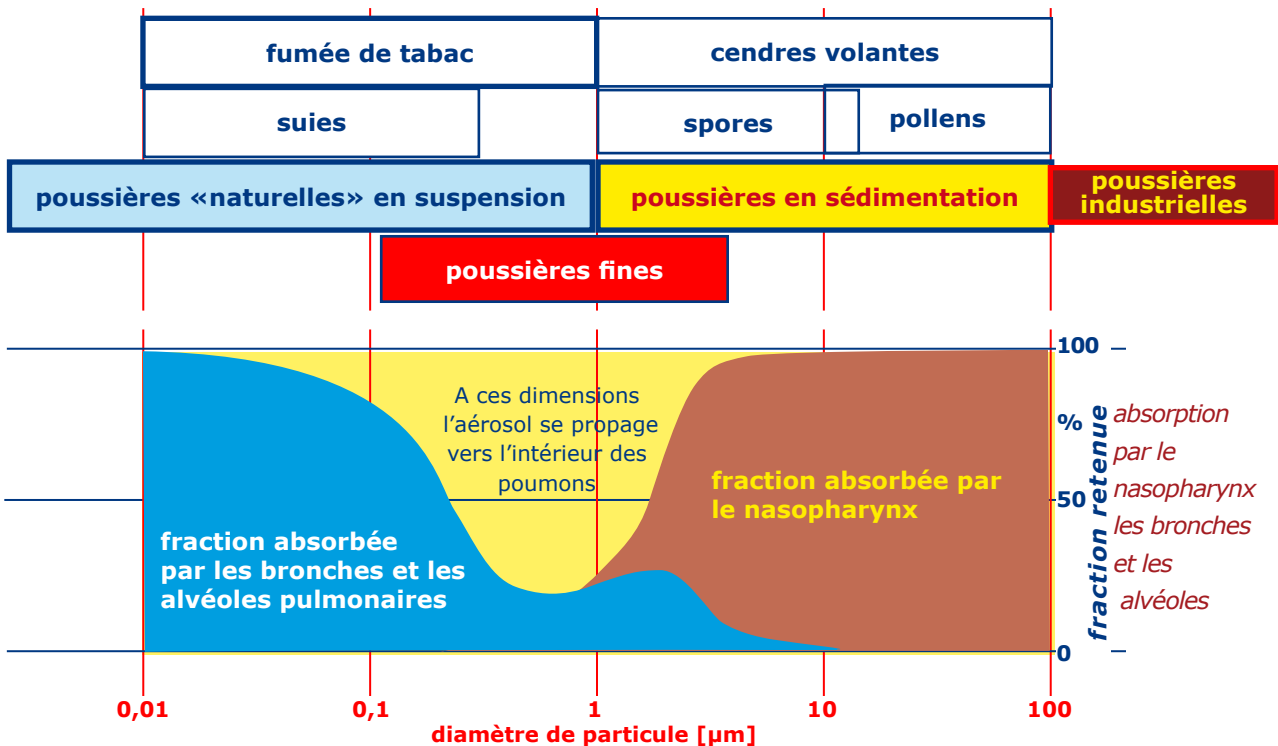
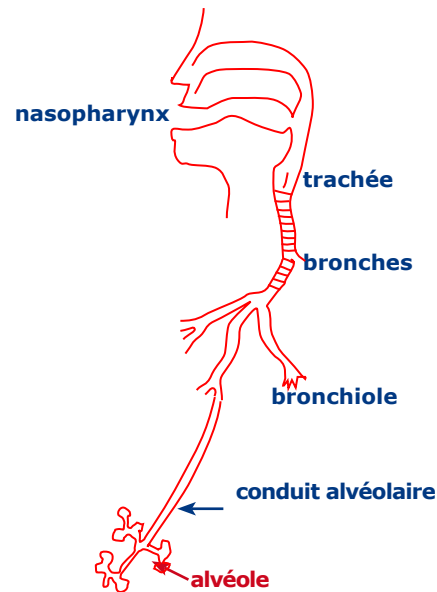
- . soit en l'arrêtant,
- . soit en la laissant pénétrer plus profondément.

ILLUSTRATION DES PHÉNOMÈNES

Vous trouverez *ci-dessous* un schéma plus précis, découpé en deux parties :

- . la première partie (en haut de l'illustration) indique les *dimensions types des particules* selon la catégorie d'aérosol : fumée de tabac, cendre volante, suie, spore, pollen, poussière fine ;
- . la deuxième partie (en bas du schéma) indique comment réagit *l'arbre respiratoire* selon les tailles, arrêtant ou non l'aérosol (selon la taille).

Configuration générale de l'arbre respiratoire



Ainsi que l'illustre le schéma suivant le système respiratoire joue, vis à vis des particules, un rôle sélectif, les particules les plus fines pénétrant plus profondément.

nE25.4. LE RÔLE DE LA POLLUTION EXTÉRIEURE

LA COMPOSITION TYPE

Une grande partie des particules intérieures, inertes en particulier, est due à l'entrée, dans les locaux occupés, de l'**air extérieur**. Comme l'indique le schéma ci-dessous la pollution particulaire extérieure peut être considérée comme la somme de trois composantes (I, II et III).

