

*POUSSIERES FINES ET ULTRA-
FINES DANS L'AIR AMBIANT*

Les caractéristiques chimiques et physiques des particules sont très variables dans le temps et l'espace

- Elles dépendent :
 - des sources d'émissions
 - de l'évolution physico-chimique des particules après rejet dans l'air
- Les particules présentes dans l'air ambiant sont constituées de
 - **particules « primaires »** directement émises par des sources *naturelles* (aérosols marins, érosion éolienne, feux de forêts, etc.)
anthropiques (combustions, etc.)
 - **particules « secondaires »** formées dans l'air par des processus chimiques complexes

Taille des particules

- détermine le temps de séjour dans l'air, l'aptitude à pénétrer dans l'appareil respiratoire et dans l'organisme

PM10 < 10 μm

constituent la fraction granulométrique importante en **masse** dans l'air

PM2,5 *particules fines* < 2,5 μm

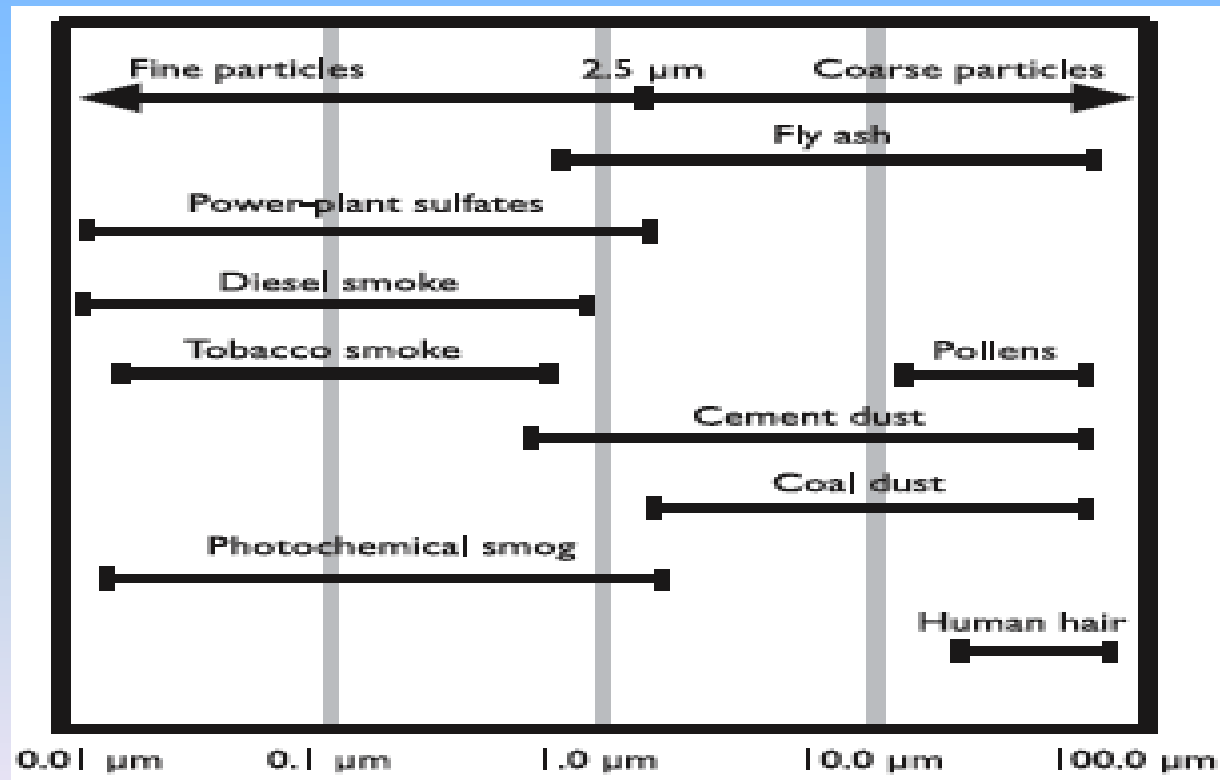
PM0.1 *particules ultrafines* < 0,1 μm ;

population de particules la plus importante en **nombre**

Cela peut avoir un impact du point de vue toxicologique selon que les effets dépendent du nombre ou de la masse de particules inhalées

Classe granulométrique de quelques types de particules

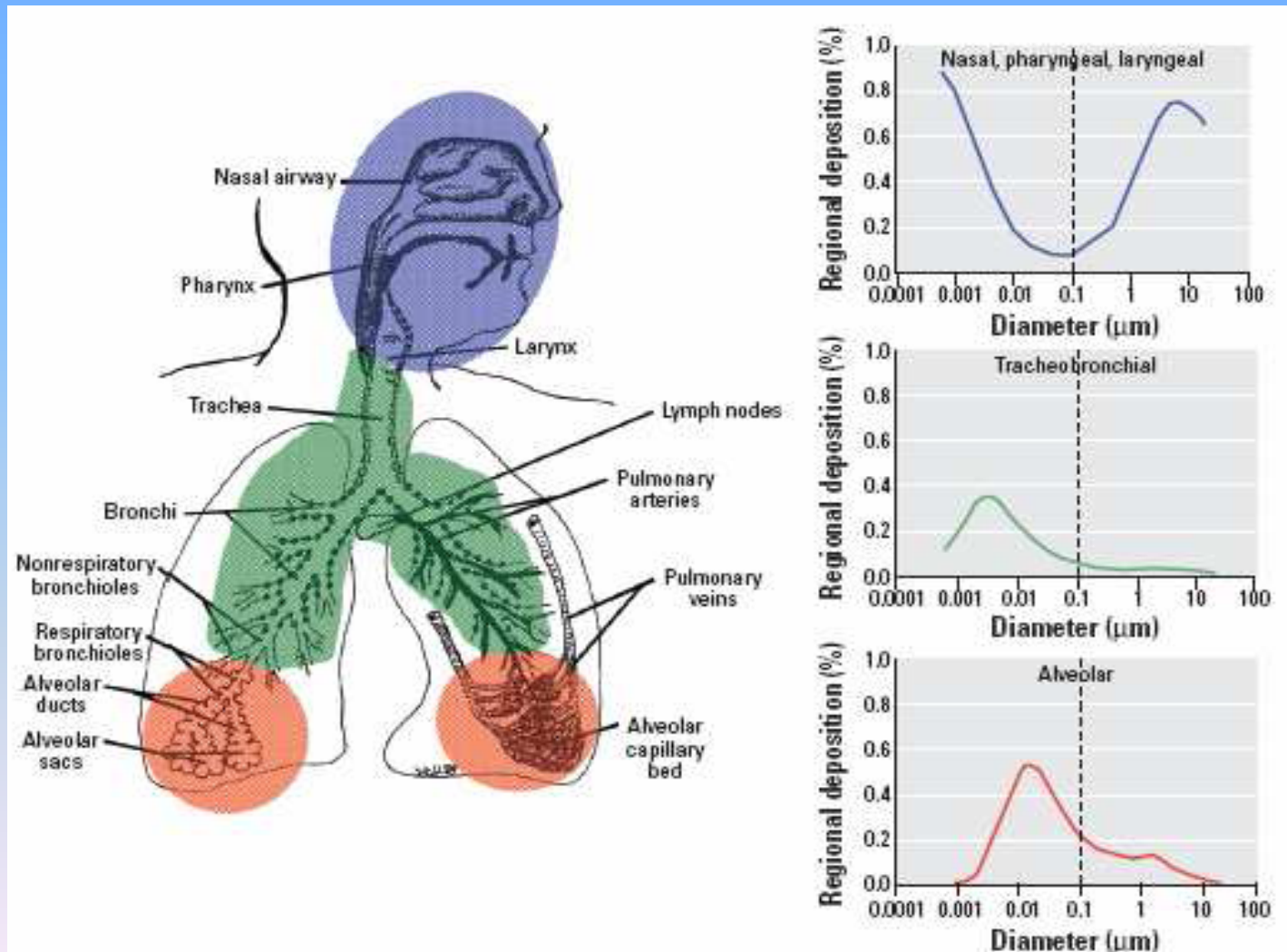
[adapté de Heinsohn & Kabel (1999)]



Durée de vie des particules

- **Les particules d'un diamètre aérodynamique médian $>$ à $2,5 \mu\text{m}$** en raison de leur **masse** se déposent relativement vite sous l'effet de la gravité.
- **Les particules ultrafines**
 - en raison de leur taille, se comportent pratiquement comme des gaz grossissent assez rapidement
 - par ***condensation*** à leur surface de gaz peu volatiles
 - par ***coagulation*** entre elles ou avec des particules plus grosses
- **Les particules comprises entre $0,1$ et $1 \mu\text{m}$**
 - ont les durées de vie les plus élevées, jusqu'à \sim une semaine et peuvent transporter des composés toxiques sur de très longues distances

Pénétration des particules inhalées dans l'appareil respiratoire en fonction de leur diamètre



[d'après Oberdorster (2005)]

Etudes d'exposition humaine

AFSSET «Pollution par les particules dans l'air ambiant » Mars 2009

PM2,5 : effets cardiovasculaires

concentrations de l'ordre de 40 µg/m³.

inflammation pulmonaire

exposition d'1 à 2 heures, 100 µg/m³

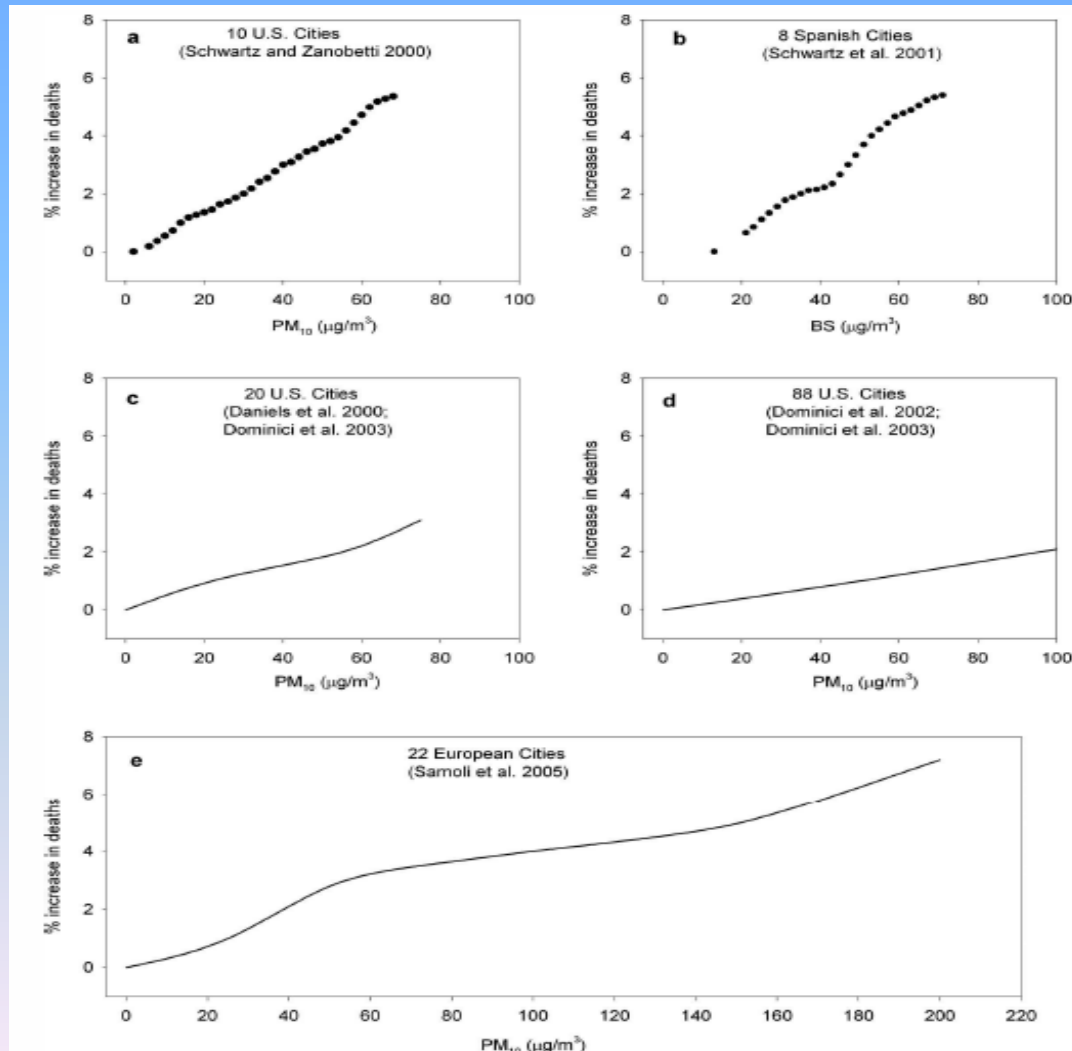
OMS (Air quality guidelines, 2006)

L'ensemble de la population est touché, mais la sensibilité à la pollution peut montrer des variations selon l'état de santé et l'âge.

*Le risque augmenterait avec l'exposition pour diverses pathologies **et rien ne permet de penser qu'il existe un seuil au-dessous duquel on pourrait s'attendre à ce qu'il n'y ait aucun effet indésirable pour la santé [...]***

Les données épidémiologiques montrent des effets indésirables des particules suite à des expositions à court et à long terme ».

Exemples de relations concentration particulaire atmosphérique - mortalité estimées dans le cadre d'études multicentriques de séries temporelles



source Pope and Dockery, 2006

Populations à Risque

- ***L'effet biologique des particules est différent sur l'organisme en fonction de caractéristiques biologiques ou comportementales des individus.***
- ***Sensibilité aux polluants aux différents âges et stades de développement***
 - Femmes enceintes, foetus ,enfants, personnes âgées
- ***Populations à risque du fait de pathologies préexistantes***
 - Asthme et autres pathologies respiratoires
 - Pathologies coronariennes
 - Diabète
- ***Facteurs sociaux ou comportementaux***
 - Catégorie socio-professionnelle
 - Activités sportives
- ***Facteurs environnementaux***
 - Proximité aux sources de particules atmosphériques
 - Conditions météorologiques, saison.

Conclusion

- PAS D'EFFET SEUIL
- GROUPES A RISQUE ex femmes enceintes, foetus , nourrissons
- LES PROPRIETES CHIMIQUES ET PHYSIQUES VARIENT DANS LE TEMPS ET DANS L'ESPACE
- EXPOLOGIE : mesurer l'intensité, la fréquence, la durée de l'exposition aux agents toxiques
- BIOMARQUEURS –BIOMONITORING