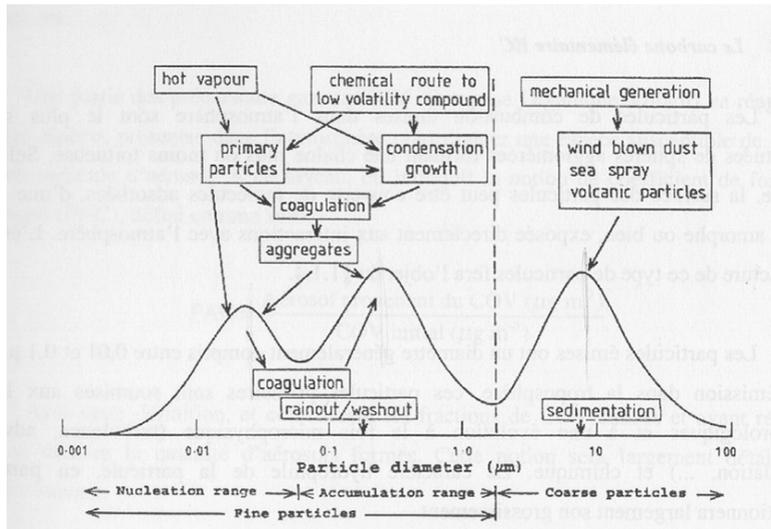




## Polluants

### Population d'aérosols atmosphériques

La morphologie d'un aérosol peut être très variable. Elle dépend des processus d'évolution subis depuis la zone source vers la zone de dépôt. D'un point de vue théorique, l'aérosol est décrit simplement par une sphère de rayon  $r$ . Sa taille varie de quelques nanomètres ( $10^{-9}$ m) à plusieurs centaines de microns ( $10^{-4}$  m) en fonction des sources considérées et des processus d'évolution subis. Ainsi, au sein d'un même volume d'air prélevé on pourra mesurer des aérosols de tailles différentes couvrant une plage de 5 ordres de grandeur. Ces aérosols forment une population d'aérosols mesurables par leur taille, par leur nombre, par leur surface ou leur volume ou par leur masse. Ces grandeurs sont représentés graphiquement au travers de distribution granulométrique en nombre, ou masse, ou autre sous forme de courbes log-normales. Comme le montre la figure ci-dessous, la distribution granulométrique d'une population d'aérosols mesurée en un lieu à un instant  $t$  peut être la somme de plusieurs courbes log-normales. Cette courbe est d'allure tri-modale (formée de trois modes): un mode dit 'grossier' représentant les aérosols de diamètre supérieur ou égal à  $1 \mu\text{m}$ , un mode dit 'd'accumulation' (diamètre des aérosols compris entre  $0.08 \mu\text{m}$  et  $1 \mu\text{m}$ ) et un mode de nucléation (diamètre des aérosols inférieurs à  $0.08 \mu\text{m}$ ).



### Processus d'évolution d'une population d'aérosols

Entre deux instants successifs, la population d'aérosols évolue: des aérosols se transforment, des aérosols sont créés et d'autres sont évacués de l'atmosphère.

Processus générant de nouveaux aérosols: émission d'aérosols primaires par les sources de combustion, création d'aérosol secondaire par refroidissement des gaz 'chauds' (processus de nucléation), production mécanique d'aérosols par action du vent (poussières terrigènes et sels marins) ou par activité volcanique (particules volcaniques, cendres)

Processus transformant des aérosols existant au sein de la population: l'adsorption permet à des molécules de gaz non condensées de rester accrochées à la surface de l'aérosol sous l'effet des forces de Van der Waals (le processus réversible est la désorption); la coagulation permet que plusieurs aérosols se collent les uns aux autres grâce à des chocs sous l'effet de l'agitation turbulente régnant au sein de la population; la condensation de gaz sur la surface d'aérosols existants permet à ces derniers de croître en taille (le processus réversible est l'évaporation); ces deux derniers processus sont très efficaces pour les particules de petite taille (quelques centaines de nanomètres) ce qui résulte en une accumulation d'aérosols autour de certains diamètres donnant le nom au mode au sein duquel cela se produit

Processus permettant d'évacuer des aérosols de l'atmosphère: les processus de dépôt. Si les conditions thermodynamiques sont favorables, à force de croissance par processus de condensation de vapeur d'eau, l'aérosol peut devenir noyau de condensation nuageuse et être intégré à la phase nuage. Il sera ainsi évacué de l'atmosphère sous forme de dépôt humide: les précipitations. Le dépôt sec s'effectue au travers du phénomène de sédimentation pour les aérosols du mode grossier et par diffusion pour les aérosols ultra-fins

### Mécanismes de transfert

Quel que soit le milieu dans lequel évolue l'aérosol (caractéristique du fluide porteur), quelles que soient ses grandeurs caractéristiques (diamètre, mobilité électrique ...) et quels que soient les obstacles sur lesquels il va être amené à se déposer (arbre respiratoire, conduit de prélèvement, filtres, végétaux ...), les vitesses de déplacement sont caractérisées par une courbe en 'V'. La diffusion et la sédimentation sont les mécanismes les plus efficaces mais ne suffisent pas à eux seuls à expliquer les déplacements longue distance des populations d'aérosols