

Chapitre I. Introduction

a/ Définition de l'atmosphère

Sous le terme atmosphère (du grec atmos : vapeur au fumée, du latin sphaira : boule ou globe terrestre). L'atmosphère est la couche d'air qui entoure le globe terrestre.

b/ Composition chimique de l'atmosphère terrestre

Théorème : les gaz qui composent notre atmosphère viennent du centre de la terre, ces gaz ont été expulsés par les volcans au début de l'existence de la terre.

Composition actuelle de l'atmosphère près de la surface (jusqu'à 10 km d'altitude)

Gaz	Pourcentage volumique de l'air
Azote (N ₂)	78
Oxygène (O ₂)	21
Argon (Ar)	0.93
Dioxyde de carbone (CO ₂)	0.033
Néon (Ne)	0.0018
Oxyde d'azote (N ₂ O)	0.00005
Krypton (Kr)	0.00014
Hydrogène (H ₂)	0.00005
Xénon (Xe)	0.0000087
Ozone (O ₃)	0 à 0.000001
Vapeur d'eau (H ₂ O)	0 à 4

Il y'a d'autres gaz qui se trouvent en faibles quantités. L'atmosphère contient également des aérosols qui se composent de particules liquides ou/et solides en suspension. Ces particules peuvent être :

- Viables : bactéries, champignons, insectes, pollens, etc.
- Non viables : sables fins, poussières, etc.

L'atmosphère est un élément de grande importance :

- L'homme peut vivre sans nourriture au plus environs deux semaines et deux jours sans eau, mais pas plus de cinq minutes sans air.
- L'atmosphère est le compartiment le plus important par le transport des polluants.

La pollution apparait plus rapidement dans l'atmosphère que dans l'eau et le sol.

C/ Evolution des termes

Les termes des gaz dans l'atmosphère sont exprimés en :

- PPb / V (partie par billion en volume).
- PPM / V (partie par million en volume).
- $\mu\text{g} / \text{m}^3$ (microgramme par m^3).
- Nombre de molécules / Cm^3 .

Pour la phase solide, on emploie que le $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il est utile de passer d'une unité à une autre en utilisant la loi des gaz parfaits : $P V = n R T$

Avec : P : pression, V : volume, T : température, R : constante des gaz parfaits, n : nombre de mole.

$$P V = n R T$$

$$\text{Fraction molaire de } x : C_x \quad \text{avec } n_x = C_x * n$$

$$P / RT = (1 / V) * (n_x / C_x) \quad \text{avec } n_x = m_x / M_{mx}$$

$$P / RT = (1/V) * (1/C_x) * (m_x / M_{mx}) = \rho_x * (1 / C_x M_{mx}) \Rightarrow \rho_x = (C_x * M_{mx} * P) / RT$$

d/ Temps de résidence des espèces chimiques (temps de séjour ou temps de demi vie)

La majorité des substances émises dans l'atmosphère est dégradé et ces espèces (espèces de dégradation) finissent par disparaître. Le temps de disparition varie d'une espèce à l'autre (varie d'une minute à une dizaine d'années).

La dégradation est due à l'oxydation par les molécules oxydantes telles que l'ozone ou les radicaux oxydants OH° présent dans l'atmosphère.

OH° : provient des réactions photochimiques (en présence de la lumière visible).



On définit le temps de demi-vie d'une espèce chimique dans l'atmosphère par le temps avec lequel la concentration initiale C_0 de composé x est divisé par le constante logarithmique e ($e = 2.71$)

$C_{1/2} = C_0 / e$: concentration à temps de demi- vie

τ : temps de demi-vie = $1 / (k * [\text{oxy}])$

Avec oxy : oxydant et k : constante de vitesse de réaction.

[oxy] : molécules / Cm^3

τ : seconde

K : $\text{Cm}^3 / (\text{molécules} * \text{seconde})$