

L'ANHYDRIDE CARBONIQUE (CO₂)

I- Généralité :

Composé chimique, **bioxyde de carbone (CO₂)**. C'est un **gaz** incolore et inodore, plus lourd que l'**air** (densité **1,977 g/dm³**), qui se forme par combustion du **carbone** ou de ses composés en excès d'**oxygène**.

L'ensemble des processus biologiques dans lesquels il intervient constitue le **cycle du carbone**. En raison du développement de l'**industrialisation** sur la **Terre**, la quantité de CO₂ dans l'**atmosphère** a tendance à augmenter ; il pourrait passer des **0,03%** actuels à **0,04%** en **2000**.

Les conséquences de cette augmentation, qui serait encore plus forte si une bonne partie de l'**anhydride carbonique** produit ne disparaissait dans les **océans**, pourront être très graves : on aura notamment une augmentation de la **biomasse** végétale et une diminution de la transparence de l'atmosphère, qui empêchera la dispersion de la chaleur terrestre (**effet de serre**) et, aura pour conséquence une augmentation de la **température** moyenne, des **variations climatiques**, etc.

1- Mélangé à l'éther, il forme un mélange réfrigérant (- 110°C), largement utilisé dans la conservation des denrées alimentaires rapidement périssables. L'**anhydride carbonique** est également utilisé dans la fabrication de **boissons gazeuses** et d'**eaux minérales**, ou comprimé dans des **extincteurs**.

L'**acide** correspondant à l'anhydride carbonique, l'**acide carbonique (H₂CO₃)**, n'est pas isolable, mais il est présent dans les solutions aqueuses de **CO₂**, et plusieurs de ses **sels** (**carbonates** et **bicarbonates**) sont présents dans la nature sous forme de minéraux (**calcite**, **sidérite**, etc.) ou sont produits industriellement, comme par exemple : le **carbonate de sodium**, **Na₂CO₃**. L'acide carbonique étant un acide extrêmement faible, les solutions aqueuses de ses sels présentent, à l'hydrolyse, des réactions basiques.

2- Dans l'eau, on le trouve dans toutes les eaux à l'état libre ou lié. Comme tous les **acides** faibles, il attaque plus fortement le **fer** que les solutions neutres de composition ionique équivalente : il en résulte ce qu'on appelle la **rouille** et l'eau prend une coloration rouge-brune.

Totalité de l'anhydride carbonique

anhydride carbonique libre

équilibrant agressif

anhydride carbonique lié

carbonate bicarbonate

CaCO_3

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

- **Anhydride carbonique libre** : se décompose en **deux parties** :

- **anhydride carbonique équilibrant**, nécessaire pour maintenir les carbonates de l'eau en solution (équilibre **bioxyde de carbone - carbonates**) d'après la réaction

$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ A chaque degré de dureté correspond une certaine quantité d'anhydride carbonique équilibrant libre.

$\text{CaCO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_2$.

L'**acide carbonique** (**anhydride carbonique**) agressif en excès dissout le carbonate et attaque le fer empêchant la formation d'une pellicule antirouille, il faut donc l'éliminer par désacidification. Coloration rouge-brune de l'eau :

$\text{Fe} + 2 \text{H}_2\text{CO}_2 = \text{Fe}(\text{HCO}_2)_2 + \text{H}_2$

$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_2\text{CO}_3$

- **Anhydride carbonique lié**: se décompose également en **deux parties** : suivant qu'il est combiné au **carbonate de calcium** CaCO_3 ou **bicarbonate de calcium**, liaison moins stable, qui donne par **réaction endothermique**, du **carbonate de calcium** :

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

La CaCO_3 , Presque insoluble cristallise normalement sous forme de calcite (cristaux rhomboédriques), à l'origine d'incrustations surtout dans les chaudières.

II- Métrologie :

L'anhydride carbonique est présent dans l'atmosphère terrestre avec une concentration moyenne (constante avec l'**altitude**) de **330 ppm**, concentration qui n'a cessé d'augmenter jusqu'à nos jours à cause de la consommation de **combustibles fossiles**, depuis les **270 ppm** de l'époque pré-industrielle (**vers 1870**).

Son importance vient de ses propriétés à absorber les **radiations** infrarouges, absorption qui se produit principalement sur la bande qui s'étend de **12 à 18 μm** , appelée **bande 15**. Dans cette bande, on observe surtout l'absorption de la radiation thermique provenant de la surface de la Terre, qui détermine le réchauffement de la surface elle-même et de l'atmosphère jusqu'à ce que la radiation dégagée par la Terre soit exactement égale à la radiation absorbée par le **soleil**.

Si la concentration d'anhydride carbonique dans l'atmosphère augmente, l'absorption augmente et, avec elle, la température.