

LES PLUIES ACIDES

I- Généralité :

Mises en évidence depuis le milieu du **XIXe siècle**, la **pollution acide** est le résultat d'un ensemble de mécanismes qui provoquent un transfert de substances acides ou acidifiantes à l'interface **air-sol-végétation**.

Elle est générée par des **polluants** (**soufre**, **azote**, **ammoniac** principalement) qui proviennent essentiellement des émissions d'origine anthropique comme la **combustion de carburants fossiles**.

En l'absence de **pollution**, les eaux de pluies sont légèrement acides avec un **pH** voisin de **5,6** en moyenne. Cette **acidité** est le résultat de la dissolution du **CO₂** de l'**air** ainsi que de la présence d'**acide sulfurique** et d'**acide nitrique**.

II- Origine :

C'est dans les **années 1950** que les scientifiques commencèrent à s'intéresser à la question des pluies acides en constatant l'acidification des **lacs** au **Canada**. Avec l'augmentation des émissions de composés soufrés résultant des activités humaines (en particulier les rejets d'**anhydride sulfureux** résultant de l'usage de **combustibles fossiles** et de la **métallurgie des sulfures métalliques**) on a observé une forte augmentation de l'acidité des pluies et des dépôts acides dans diverses régions industrialisées du monde, telles que l'**Europe**, l'**Amérique du nord** et la **Chine** où le **pH** moyen des pluies est passé de **6** à **4** entre **1955** et **1985**. Des pH atteignant **2,4** ont même été enregistrés aux **Etats-Unis**. Il s'agit d'un record, mais dans ces conditions, les pluies sont plus acides que le **vinaigre**. Cette généralisation du phénomène résulte de la circulation des masses d'air transportant les substances toxiques loin de leur lieu d'émission.

III- Composition :

Plusieurs réactions chimiques sont à l'origine de la formation d'**acide sulfurique** dans l'**atmosphère** :

- dans l'**atmosphère**, le **dioxyde de soufre (SO₂)** provenant par **exemple** des émissions

volcaniques donne naissance à l'**acide sulfureux** (H_2SO_3) au contact de la **vapeur d'eau**. L'**acide sulfureux** instable se transforme en **acide sulfurique** (H_2SO_4). Actuellement, une grande quantité de **dioxyde de soufre** provient des activités humaines ;

- **le SO_2** en présence du radical **OH** se transforme en **anhydride sulfurique** (SO_3) qui donne également de l'**acide sulfurique** au contact de l'**eau** ;

- **la combustion d'anhydride sulfureux** avec le **dioxyde d'azote** en présence de l'eau donne :

$$SO_2 + NO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4 + NO;$$

- **au-dessus des océans**, l'**oxydation photochimique** du **sulfure de diméthyle** (**DMS**) se transforme en **anhydride sulfureux** puis en **sulfates**.

Si l'**acide sulfurique** participe pour plus des **deux tiers** dans l'**acidification** des **précipitations**, l'**acide nitrique** (HNO_3), formé par l'oxydation des **acides d'azote** provenant des combustions industrielles joue également un rôle.

Il faut y ajouter le **chlore** qui provient de la combustion des **PVC**. Les **acides sulfurique** et **nitrique** de la **troposphère** ne retombent pas uniquement avec la **pluie**, mais ils se déposent par voie « **sèche** » par l'intermédiaire de particules solides.

IV- Conséquences :

Les conséquences sur la vie aquatique sont considérables, avec une **raréfaction** de l'ensemble de la **faune** et de la **flore**. Dans les **sols**, les pluies acides ont pour effet de mobiliser les éléments toxiques comme l'**aluminium** qui agit au niveau des racines des végétaux. Les pluies acides interviennent également dans le dépérissement des **forêts**, simultanément avec d'autres **polluants gazeux**.