

Université de Tlemcen
Faculté de Technologie
Département de Génie Mécanique

**Matière: Environnement et
développement durable**

Parcours: L3

Présenté par: Mme KHALDI S.



➤ **Introduction**

➤ **Les différents types de pollution**

➤ **Les différents polluants**

➤ **Les effets de différentes substances sur l'environnement**

➤ **Les différents types d'émetteurs**

Chapitre IV: Les substances polluantes

I. Introduction

1) Définition

La pollution est la dégradation de l'environnement, provoquée par l'introduction aveugle ou consciente d'agents chimiques, physiques ou biologiques toxiques dont l'homme en est souvent l'auteur, et qui a pour conséquence le dysfonctionnement des écosystèmes.

Qu'est-ce qu'un polluant ?

Un polluant est une substance naturelle ou artificielle que l'homme a introduite dans un milieu où elle était absente ou présente en quantité différente.



- Un produit qui peut être détruit facilement par la nature → est un **produit biodégradable**
- S'il n'est pas destructible naturellement → il est **non biodégradable**

Chapitre IV: Les substances polluantes

2) Le temps de dégradation de quelques déchets dans le sol:

Papier hygiénique



2 à 4 semaines

Mégot de cigarette



1 à 3 ans

Chewing-gum



5 ans

Boite de conservation en fer



50 ans

Bouteille en plastique



100 à 1 000 ans

Bouteille en verre

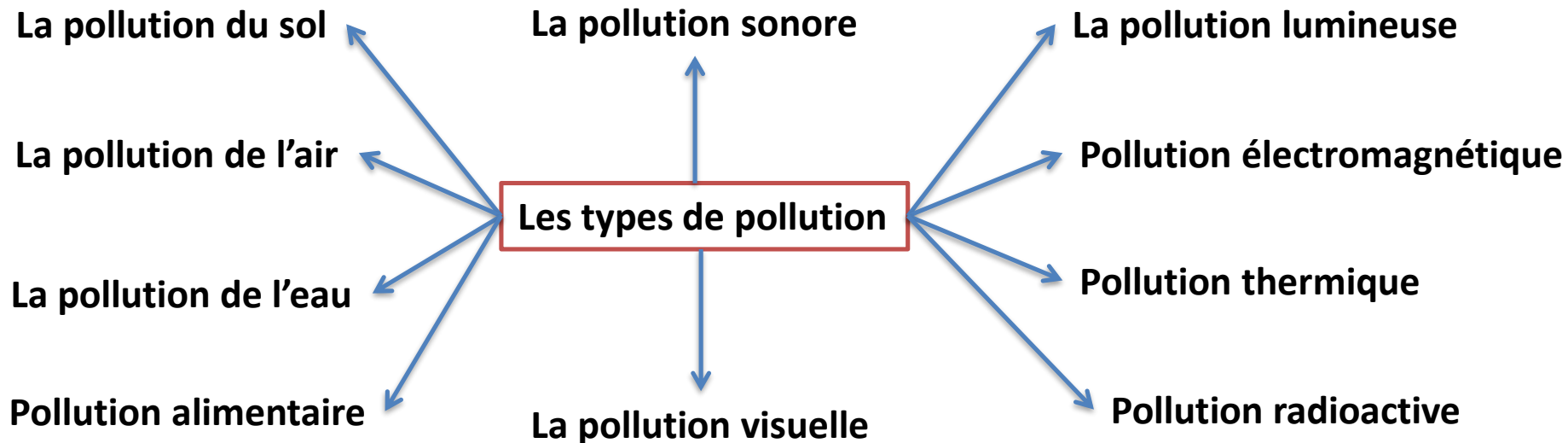


4 000 ans

Chapitre IV: Les substances polluantes

II) Les différents types de pollution

Pour mieux connaître et maîtriser la pollution, il est nécessaire de savoir quelles sont les sources de pollution, de les identifier et les quantifier. Cette connaissance permet ensuite de prendre des mesures de réduction des émissions à la source.



Chapitre IV: Les substances polluantes

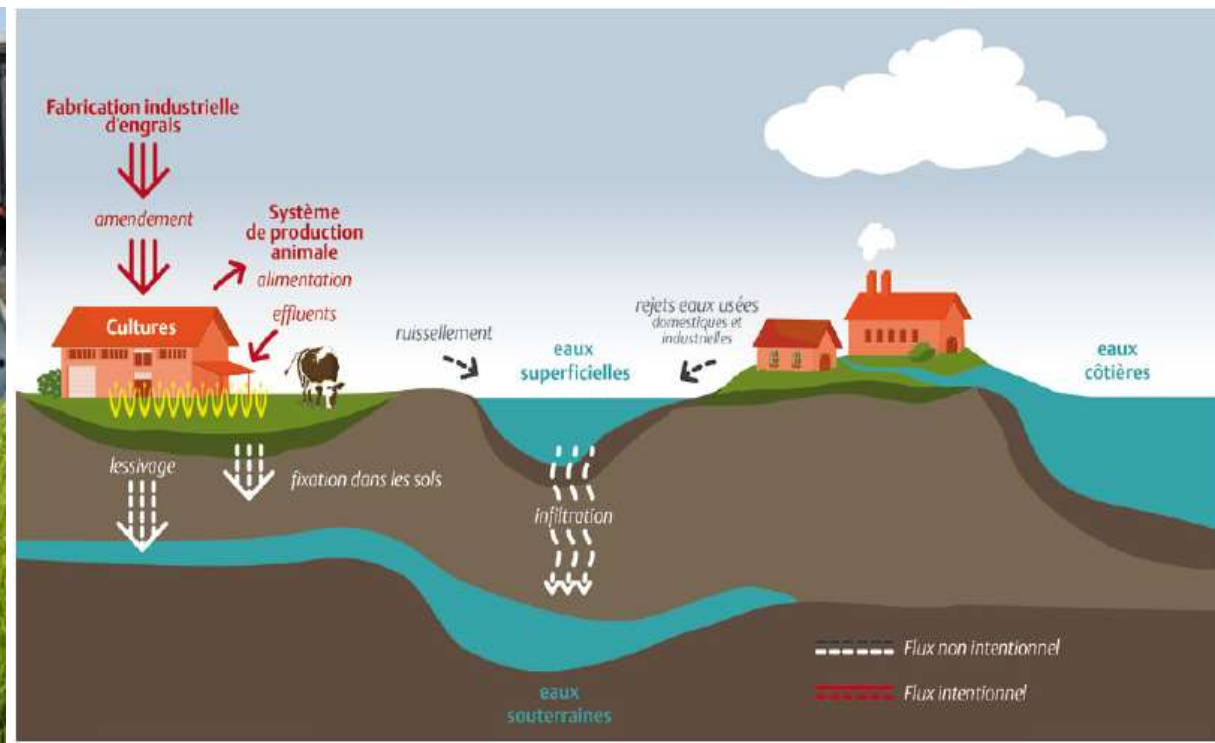
1. La pollution du sol

La pollution des sols fait référence à la concentration plus ou moins importante de substances toxiques dans les sols, quel que soit leur type. Parmi ses causes on site:

a. L'utilisation massive des engrais dans l'agriculture et des pesticides:

cela provoque :

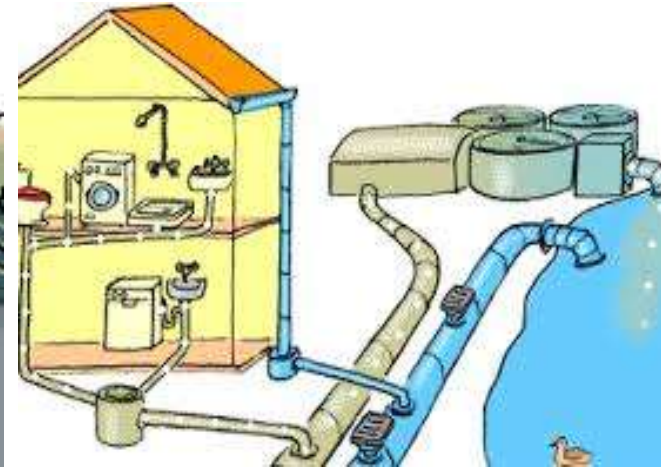
- La modification de l'acidité des sols et le type de plantes capables de s'y développer.
- Le trop-plein est évacué par les eaux de pluie ou d'irrigation jusqu'aux rivières et aux nappes phréatiques. Il s'infiltrent donc dans les réserves d'eau locales. Les plantes et les animaux les absorbent, et ce sont nous qui les absorbons à terme.



Chapitre IV: Les substances polluantes

b. L'urbanisation :

- ◆ pour répondre à la demande croissante d'urbanisation. Chaque année sur Terre, ce sont des surfaces importantes d'asphalte et de béton qui font leur apparition, C'est ce que l'on appelle l'artificialisation des sols.
- ◆ Le trafic routier entraîne une impressionnante pollution à base de métaux lourds et d'hydrocarbures, capables de contaminer les cultures et les pâturages situés à proximité.
- ◆ Dans nos foyers, la pollution des sols se poursuit de manière indirecte. Il y a par exemple les produits chimiques que nous utilisons et que nous rejetons avec les eaux usées. La majeure partie de ces eaux termineront leur course dans le sol, et ruisselleront jusqu'aux nappes phréatiques.



Chapitre IV: Les substances polluantes

c. Les déchets:

- Les poubelles occupent le sol et provoquent une pollution visuelle et olfactive.
- La plupart des déchets comme le plastique ne sont pas biodégradables.
- La décomposition des déchets libère le méthane – un puissant gaz à effet de serre –
- et des éléments toxiques (comme des métaux lourds) qui contaminent le sol et infiltrent les nappes souterraines.
- Les déchets provoquent aussi le développement de germes pathogènes, l'émergence de maladies, des risques d'épidémie et même les incendies etc.



Chapitre IV: Les substances polluantes

2. La pollution d'air (atmosphérique)

La pollution de l'air est l'accumulation de gaz et de particules toxiques dans l'atmosphère. Les causes de la pollution atmosphérique sont nombreuses, parmi elles, on peut citer :

a. La combustion des énergies fossiles: est suivi toujours par dégager des gaz polluants (CO_2 et CO) qui modifient l'air que nous respirons et provoque également l'augmentation de la température ambiante à cause de l'effet de serre

b. Les pratiques agricoles et l'élevage à grande échelle: L'augmentation importante du nombre de bovins et, avec eux, l'augmentation des émissions corporelles de méthane et de dioxyde de carbone, font partie des causes de la pollution de l'air.

c. La gestion des déchets: incinération aveugles des déchets impliquent de grandes émissions de fumée, de gaz toxiques et de particules qui compromettent la respiration de tous les êtres vivants.



Chapitre IV: Les substances polluantes

Le gaz et particules émanant d'éruptions volcaniques



L'utilisation de produits chimiques tels que les aérosols, les gaz de réfrigération (font partie des produits les plus polluants.)



Pollution de l'air

Le Feu de forêt



Chapitre IV: Les substances polluantes

2. La pollution d'eau

Elle fait référence à la contamination des sources d'eau telles que les rivières, les mers, les lacs et les océans. Selon la nature de l'agent polluant et de la substance toxique, on parlera soit de la contamination par des processus naturels, soit par l'activité humaine.



Quelles sont les origines de la pollution ?



Chapitre IV: Les substances polluantes

3. La pollution sonore ou acoustique

Elle est produite par l'accumulation d'un bruit excessif, dont les fréquences affectent la vie des espèces qui habitent un environnement précis, y compris, bien sûr, l'être humain.

Transports routiers, transports ferroviaires, transports aériens, bruits de voisinage, appareils professionnels et domestiques divers : tondeuse, marteau piqueur... Usines...

La pollution sonore affecte également la biodiversité. Exemple : la pollution sonore peut causer la mort des baleines.



Chapitre IV: Les substances polluantes

4. La pollution alimentaire

On parle de contamination des aliments lorsque les aliments sont contaminés par des substances toxiques. Cela peut être une conséquence du manque d'hygiène, ainsi que de la conjonction de plusieurs éléments tels que l'utilisation d'eau contaminée pour l'agriculture, l'altération de la chaîne du froid, la modification génétique, etc.



5. La pollution visuelle

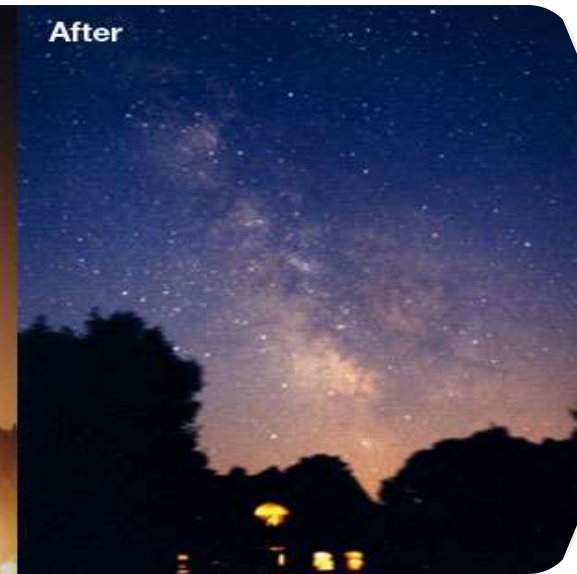
Il consiste en l'accumulation d'informations visuelles excessives qui empêchent d'apprécier le paysage local, qu'il soit rural ou urbain, et génèrent des effets sur la santé et le comportement humain. Par exemple, l'utilisation abusive de panneaux d'affichage ou de câblage électrique de surface.



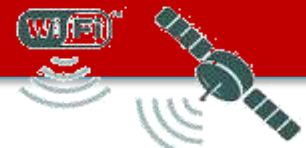
Chapitre IV: Les substances

6. La pollution lumineuse

La pollution lumineuse est produite par l'utilisation excessive de la lumière artificielle et produit des effets tels que l'incapacité de voir les corps célestes la nuit, la perte d'orientation et l'altération du biorythme (problèmes du cycle de sommeil) de l'espèce.



Chapitre IV: Les substances polluantes



7. La pollution électromagnétique

Il est produit par des décharges électromagnétiques provenant d'appareils de haute technologie, responsables de problèmes de désorientation chez les espèces animales. Aujourd'hui, on débat sur ses effets sur les humains. Certains pensent que ce type de décharge peut être lié à la propagation du **cancer**.



8. La pollution thermique

La pollution thermique est une forte hausse ou diminution de la température d'un milieu (eau, air, sol) par rapport à sa température normale, lorsque cet écart est dû à l'action de l'homme. Par exemple, les rejets d'air chauds (systèmes de climatisation, rejets industriels) en ville notamment.



9. La pollution radioactive

Elle est générée par le rejet de substances radioactives dans l'environnement à partir de centrales nucléaires. Ces substances sont très dangereuses, car elles peuvent provoquer des maladies graves et des mutations génétiques chez toutes les espèces. C'est le cas, par exemple, de l'accident de Tchernobyl avec ses conséquences sur les humains et les animaux.



Chapitre IV: Les substances polluantes

III) Les différents polluants




1. Les polluants réglementés


7 polluants sont réglementés et font l'objet de mesures continues dans l'air réalisées par les associations de surveillance de la qualité de l'air :

- le monoxyde de carbone : CO
- le dioxyde d'azote : NO₂
- l'ozone : O₃
- les particules (PM₁₀)
- le benzène : C₆H₆
- le plomb : Pb
- dioxyde de soufre : SO₂


Pollution à l'ozone


Processus de formation du gaz irritant polluant*

Ensoleillement important + fortes chaleurs 

Rayons UV 

Transformation chimique

NO_x Oxydes d'Azote + COV Composés Organiques Volatils = O₃ Ozone 

Industries solvants 

Source :

L'ozone est un gaz irritant pouvant pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire et entraîner une inflammation des bronches, une toux sèche et une gêne respiratoire. ...

Chapitre IV: Les substances polluantes

2. Les composés organiques

■ Ce sont des gaz et des vapeurs qui peuvent s'évaporer plus ou moins rapidement à température ambiante.

■ Des composés qui contiennent du carbone et de l'hydrogène.

a) Les composés organiques volatiles - COV

■ Les composés organiques volatils (ou COV) se caractérisent par leur grande volatilité et se répandent aisément dans l'atmosphère, des ateliers et des bureaux, entraînant ainsi des impacts directs et indirects sur les êtres vivants et l'environnement.

■ Parmi les composés organiques volatiles, on peut distinguer différentes familles de COV :

❖ les alcanes (saturés, abondants, par exemple propane)

❖ les alcènes (liaison doubles, très réactifs)

❖ les diènes et les terpènes (multiples doubles liaisons)

❖ les aromatiques mono ou polycycliques (assez abondants et réactifs, par exemple, benzène, toluène ...)

❖ les composés oxygénés (aldéhydes, cétones, esters, alcool ...).

b) Les Produits Organiques Persistants (POP)

■ Ils sont semi-volatiles et circulent plus ou moins bien dans l'air, en fonction de la température.

■ Il existe douze composés organiques toxiques à basse concentration. Ce sont des résidus industriels souvent toxiques, mutagènes et cancérigènes, qui interfèrent avec notre système hormonal et sexuel. La liste la plus communément admise est la suivante : Trichloroéthylène (TRI), Trichloroéthane (TCE), Tetrachloroéthylène (PER), Dioxines et furanes (Diox), Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Polychlorobiphényles et Hexachlorobenzène.

Chapitre IV: Les substances polluantes

Les sources des composés organique



Chapitre IV: Les substances polluantes

3. Les métaux lourds

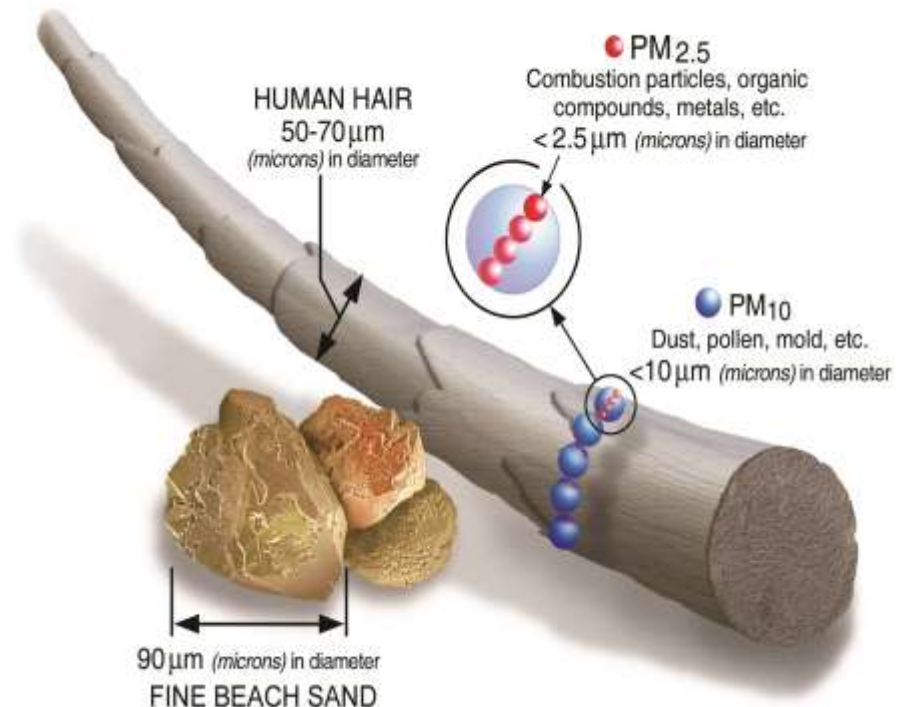
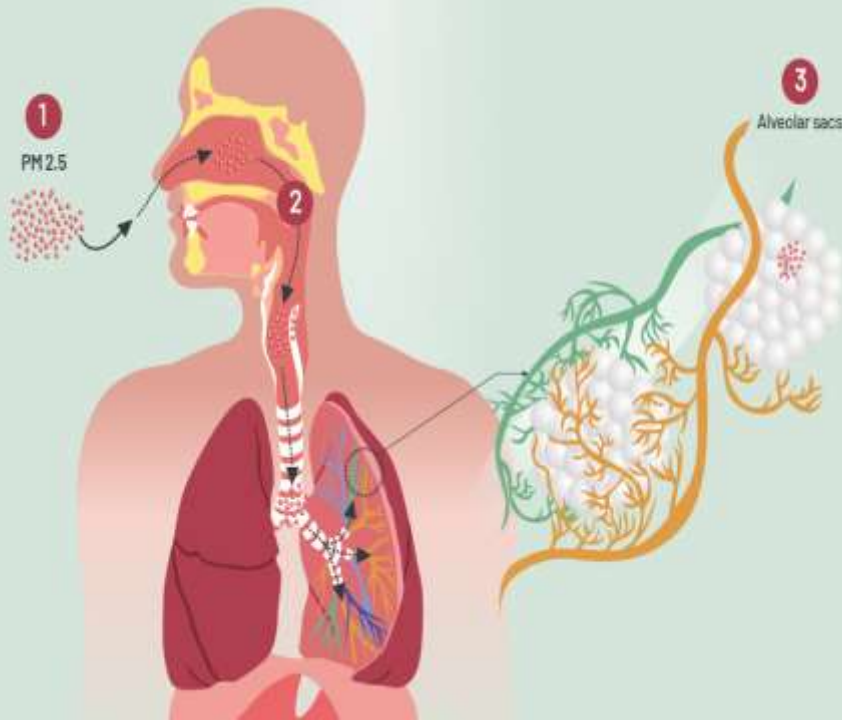
Les métaux lourds désignent en général les métaux dont le poids atomique est supérieur à celui du fer. Ces métaux sont parfois également désignés par le terme de métaux traces ou d'éléments traces métalliques (existent naturellement dans l'environnement mais à concentration faible). On considère en général les métaux lourds suivants : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Sélénium (Se),



Chapitre IV: Les substances polluantes

4. Les particules

- Le terme de particules désigne en général la fraction des composants (liquides ou solides) en suspension dans l'air.
- Les particules polluantes se présente sous de nombreuses tailles et formes et peut être constituée d'un certain nombre de composants différents, notamment des acides (tels que l'acide sulfurique), des composés inorganiques (tels que le sulfate d'ammonium, le nitrate d'ammonium et le chlorure de sodium), des produits chimiques organiques, de la suie, les métaux, les particules de sol ou de poussière et les matières biologiques (comme le pollen et les spores de moisissures).



Chapitre IV: Les substances polluantes

VI) Les effets de différentes substances sur l'environnement

1. Effet de serre et changement climatique

■ L'effet de serre est un phénomène avant tout naturel de piégeage par l'atmosphère du rayonnement de chaleur émis par la terre sous l'effet des rayons solaires.

■ Il permet une température sur Terre bien supérieure à celle qui régnerait en son absence (+ 33° C environ).

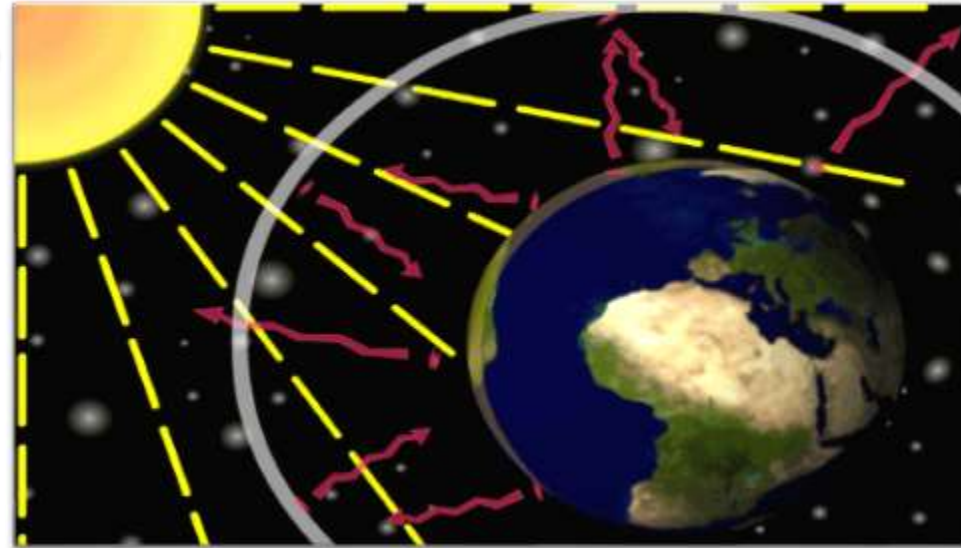
■ Le groupe de gaz responsables de ce phénomène est présent dans l'atmosphère à l'état de traces ; il s'agit, pour l'essentiel, de la vapeur d'eau, du gaz carbonique (CO₂), du méthane (CH₄) et du protoxyde d'azote (N₂O).

■ C'est parce que les teneurs atmosphériques de ces gaz sont naturellement très faibles que les émissions dues aux activités humaines sont en mesure de les modifier sensiblement, entraînant, a priori, un renforcement de l'effet de serre, et par suite, des modifications possibles du climat comme **le réchauffement climatique**.

■ Le réchauffement climatique est **une augmentation de la température moyenne** à la surface de la Terre.

■ La fonte estivale de plus en plus importante des glaces situées aux pôles et en altitude,

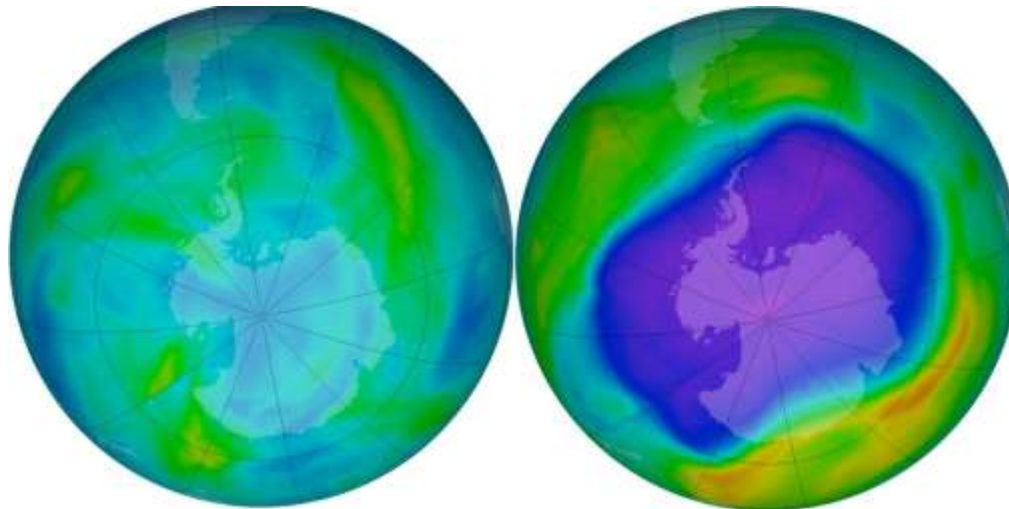
■ La montée du niveau des océans (à la suite de l'arrivée d'eau douce et par dilatation thermique des masses d'eau), ainsi que leur acidification.



Chapitre IV: Les substances polluantes

2. Destruction de la couche d'ozone

- Le "trou dans la couche d'ozone" a fait son apparition au-dessus de l'Antarctique dès le début des années 1980.
- La destruction de la couche d'ozone se produit quand l'équilibre naturel entre la production et la destruction de l'ozone stratosphérique est incliné en faveur de la destruction.
- La destruction de l'ozone résulte principalement du rejet dans l'atmosphère de composés halogénés (chlorofluorocarbure (CFC), hydrochlorofluorocarbure (HCFC), halons...) qui étaient utilisés fréquemment et intensivement dans des domaines d'application très variés (réfrigération, climatisation, isolation, aérosols...).
- Les émissions de CFCs représentent environ **80 %** de l'amincissement total de l'ozone stratosphérique. Un seul atome de chlore peut détruire plus de 100 000 molécules d'ozone.
- La dégradation de la couche d'ozone engendre une augmentation des rayons ultraviolets qui vont atteindre la Terre, ces rayons sont nocifs pour tous les êtres vivants sur Terre .



Chapitre IV: Les substances polluantes

3. Les pluies acides

☀ "Les pluies acides" est un terme utilisé pour décrire toute forme de précipitation acide (pluies, neige, grêles, brouillard). C'est une forme de pollution atmosphérique qui participe à la dégradation des forêts et des lacs.

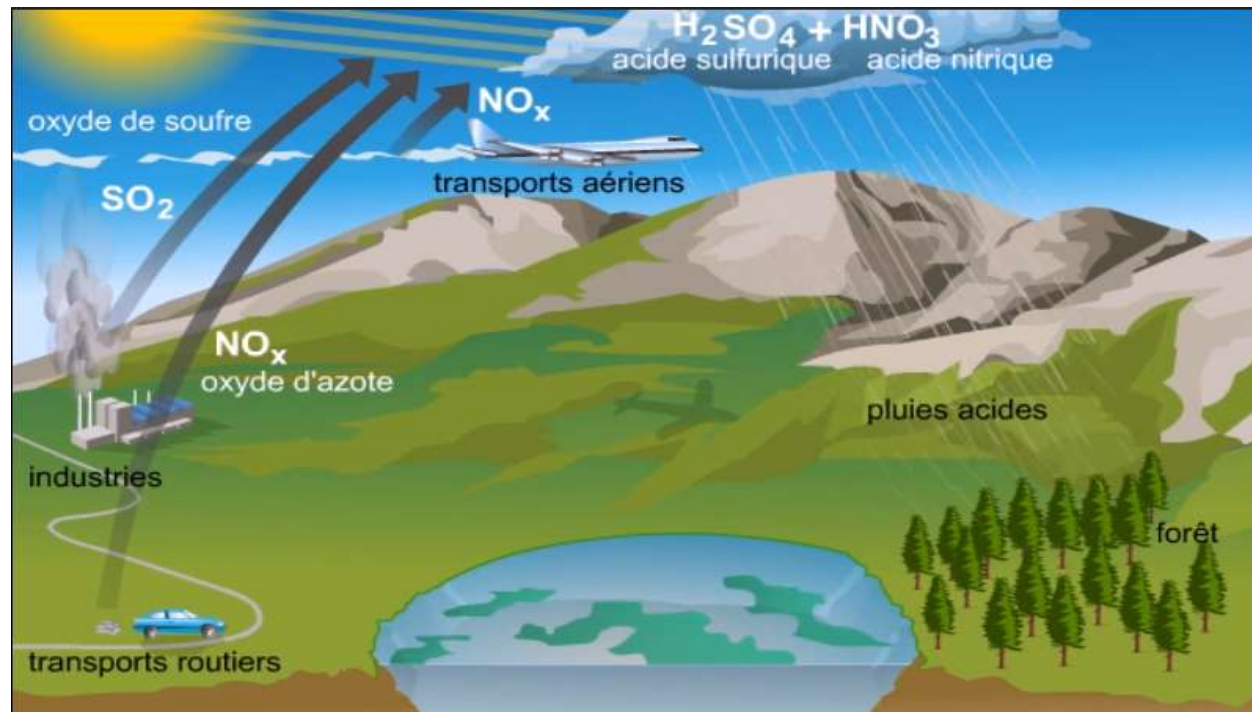
☀ Les deux causes principales sont les oxydes d'Azote rejeté par les transports routières et aériens et les oxydes de Soufres émetés par certains industrie .

☀ Sous l'action de la lumière solaire ces oxydes d'Azote et oxydes de Soufres réagissent avec l'humidité atmosphérique. Il forment de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique ou des sels. On les retrouve dans les nuages et les précipitations parfois à des milliers de kilomètres de leur point d'émission, (pollution transfrontière à longue distance).

☀ Le pH "naturel" d'une pluie est toujours acide, de l'ordre de 5,6 (à cause de la présence de CO₂). La pluie acide doit avoir un PH inférieur de 5.6

☀ Les pluies acides brûlent les feuilles et les racines des arbres (déforestation).

☀ Elles polluent également les lacs se qui provoque la disparitions des phytoplancton (appauvrissement du milieu).



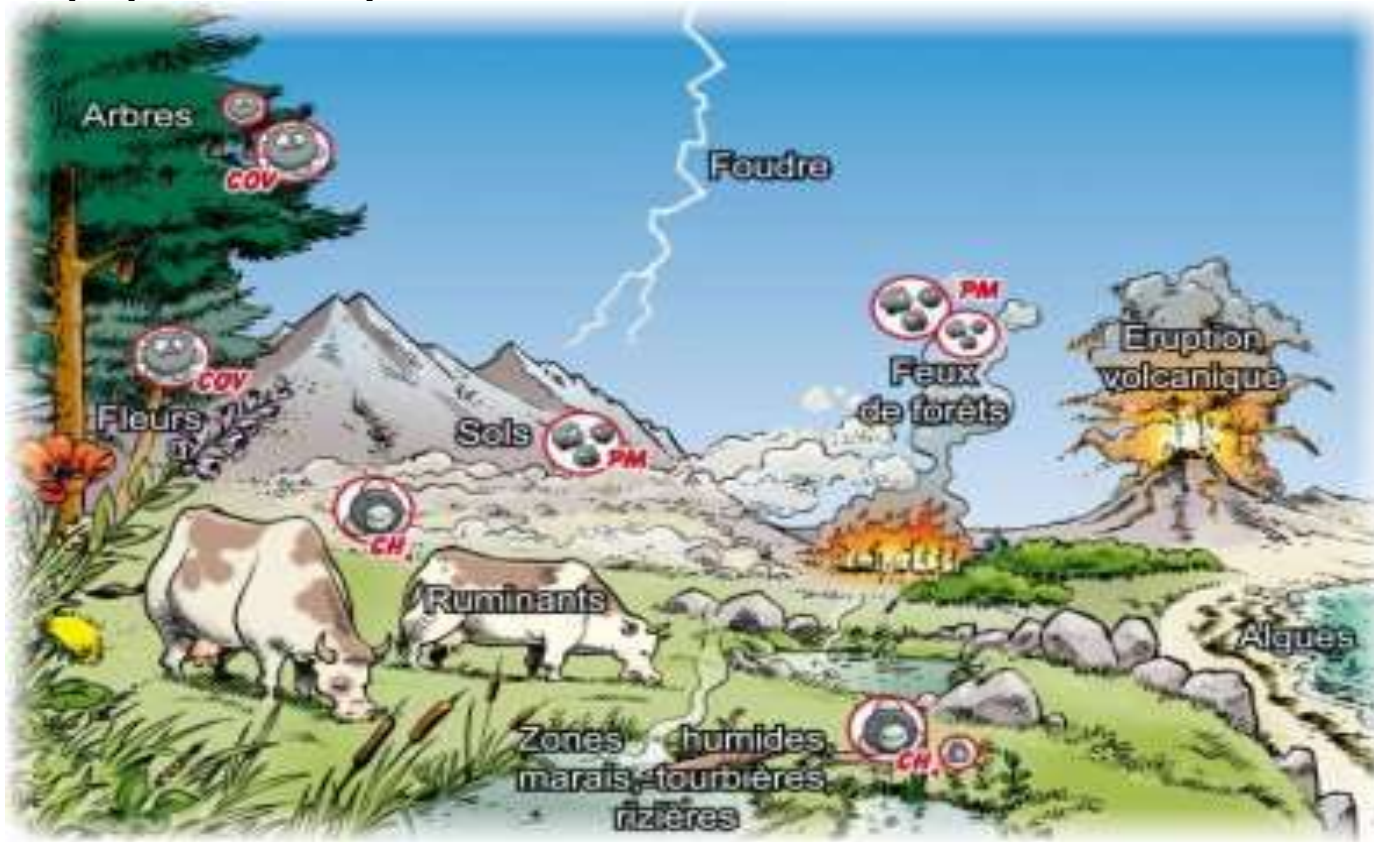
Chapitre IV: Les substances polluantes

V) Les différents types d'émetteurs (des particules)

1. Les sources naturelles (non-anthropiques)

Il s'agit des sources induisant des rejets de substances polluantes mais qui ne sont pas liées à l'activité humaine. Parmi ces sources, on peut citer:

- les volcans, qui envoient dans l'atmosphère d'énormes quantités de gaz et de particules ;
- les plantes qui produisent des pollens, dont certains peuvent entraîner des allergies ;
- la foudre qui émet des oxydes d'azote et de l'ozone ;
- l'érosion qui produit des poussières.



Chapitre IV: Les substances polluantes

2. Les sources anthropiques

■ Ces sources sont le fait de l'activité humaine. Les principales sources anthropiques (d'origine humaine) sont les combustions:

■ la combustibles fossiles ou combustions de biomasse.

■ Des sources additionnelles de polluants sont dues à diverses activités telles que les industries, l'agriculture, l'élevage, le stockage et l'incinération des déchets.

