

7. Sources de pollution

SOURCES D'AGENTS TOXIQUES

1. Ponctuelles

Rejets d'agents toxiques qui ont lieu à des points précis

Ex: Effluents, cheminées et déversement accidentels.

- Identifiables
- Dispersion modélisables
- Minorité des cas

2. Diffuses

Nombreuses et se produisent à des fréquences irrégulières et peu prévisible

Ex: HAP (52% feux des forêts 20% poêles à bois 10% vieilles alumineries 0,1% cigarettes).

- Estimables
- Brouillard pour la dispersion
- Majorité des cas

La proportion de la contamination en provenance des sources diffuses s'avère souvent plus élevée que celle des sources ponctuelles

a- Production d'énergie: utilisation et gaspillage de ressources non renouvelables avec comme **conséquences de l'extraction et de la combustion du pétrole:**

- marées noires,
- pollution continentale et littorale,
- développement du transport routier,
- contamination diffuse de l'air,
- effet de photo-oxydants produits par les gaz d'échappement sur la végétation,
- chauffage urbain,
- augmentation du dioxyde de soufre SO_2 .





b- Activités industrielles: émissions de

- **Composés minéraux:** Métaux et métalloïdes: mercure, plomb, cadmium, arsenic
- **Composés organiques:** aldéhydes, phénols, pesticides, fluorures, chlorés
- **Matières plastiques:** polyéthylène, polystyrènes, polyuréthane.

Les substances plastiques renferment souvent des **stabilisants** et autres **agents plastifiants** dont la toxicité est mal évaluée.

Rôle important dans la contamination de l'environnement par:

- les **PCB** (PolyChlorobiphényl),
- le **DDT** (Dichloro-Diphényl-Trichloro-éthane)
- le **Cadmium**



c- Diversification de l'industrie chimique:
1000 substances nouvelles/an dont la **nocivité** et la **toxicité** sont souvent très mal connues.

d- Agriculture :
engrais, pesticides.



e- Pollutions anthropiques (chimiques):



perturbent les équilibres globaux avec réchauffement climatique; pluies acides de la transformation:

- des oxydes de soufre (SO_2 SO_3) en acide sulfurique (H_2SO_4)
- des oxydes d'azote (NO , NO_2) en acide nitrique (HNO_3) (pH des pluies acides $< 2,5$); rejet des gaz propulseurs des aérosols (CFC Chlorofluorocarbure) et impact sur la couche d'ozone.

8. Classification des polluants

a. Critères et classification

La nature des polluants est extrêmement **variée**.

Les polluants sont **disséminés dans tous les compartiments**: hydrosphère, atmosphère, lithosphère, biosphère.

Plusieurs critères sont à l'origine de la **classification des polluants**: **nature** ou **l'état**, la **taille** ou **l'abondance**.

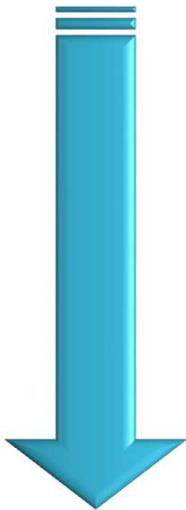
La classification la plus usitée est celle de **Ramade (1977)** qui distingue :

P O L L U A N T S

Physiques

Chimiques

Biologiques



hydrocarbures,
matières plastiques,
pesticides, nitrates,
phosphates, métaux
lourds, fluores...

radiations ionisantes,
pollution thermiques,
nucléaires

matières organiques
mortes, agents
pathogènes... Pr. SIFI K.

Une seconde classification est basée sur l'abondance naturelle

- des éléments traces (68 éléments dont la concentration individuelle est inférieure à 0,1% avec un total de 0,6% de la masse de la croûte terrestre)
- des éléments majeurs (12 éléments intervenant pour un total de 99,4%) dans la croûte terrestre.

Selon ces critères BOUCHE (2005) classe les substances toxiques en:

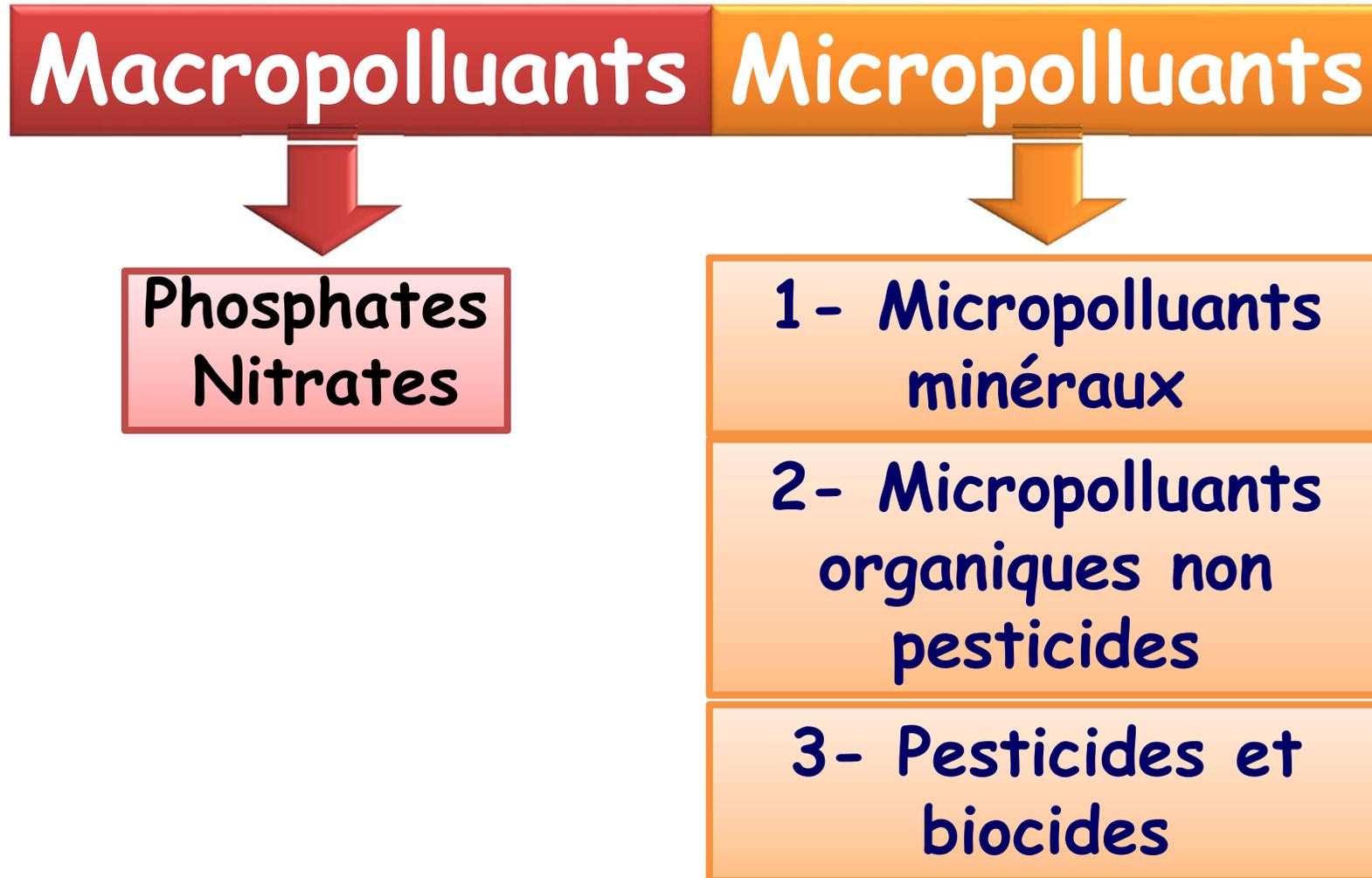
- Mégapolluants lorsque la substance considérée constitue environ 1% ou plus du sol/sédiment (masse sèche). C'est le cas de la matière organique morte qui peut dans certains cas (absence d'oxygène) être à l'origine d'effets toxiques par l'asphyxie résultant de sa décomposition.

- Macropolluants lorsque la substance considérée représente quelques ppm (mg/kg) du substrat analysé. C'est le cas des métaux lourds ou de l'ammoniaque.

- Micropolluants lorsqu'ils représentent quelques ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$) du substrat. C'est le cas des PCBs (PolyChloroDiphényl), HAPs (Hydrocarbures aromatiques polycycliques), dioxines, pesticides.

- Génotoxiques lorsque chaque molécule a des effets délétères comme le cas des adduits se fixant sur l'ADN et induisant des dysfonctionnements cellulaires (cancers, tératogénèse).

Une **troisième classification** simplifiée subdivise schématiquement, les polluants en **deux grands groupes**:



1- Micropolluants minéraux:

- Éléments traces métalliques,
- Silice, Silicates, Amiante,
- Fluorocarbone (gaz propulseur des aérosols nocif pour la couche d'ozone).

2- Micropolluants organiques non pesticides:

- Hydrocarbures aromatiques polycycliques et hétérocycliques.
- Paraffines chlorées.
- Aromatiques halogénés.
- Aromatiques halogénés avec oxygène.
- Aromatiques volatils.
- Amines aromatiques.

3- Pesticides et biocides:

- Organo-halogénés aliphatiques (lindane).
- Acides phénoxyacétiques (2,4 D).
- Cyclodiènes (Aldrine).
- Triazines.
- Carbamates (Carbaryl).
- Organo-phosphates (malathion).
- Organo-mercuriels.
- Benzoylurées.
- Benzoylhydrazine.

b. Différences entre les macropolluants et les micropolluants:

Les micropolluants se distinguent des autres polluants par les caractéristiques suivantes:

- les **sources** des micropolluants sont le plus souvent diffuses et difficilement contrôlables.
- leur faible concentration dans les déchets (gazeux, liquides ou solides) rend leur **élimination** difficile et leur **analyse** délicate et nécessitant un ensemble de techniques particulières.
- ils **pénètrent** facilement dans l'organisme.

- ils entraînent des perturbations des écosystèmes ou des troubles métaboliques (par modification des réactions biochimiques de base telles le cycle de Krebs ou par compétition au niveau d'une fonction essentielle) chez les organismes pour des doses très faibles ($\mu\text{g}/\text{kg}$).
- ils sont souvent peu biodégradables, s'accumulent dans l'environnement et leurs produits de dégradation peuvent être aussi dangereux que les molécules mères.

Tableau: Comparaison d'un macropolluant (phosphates) et d'un micropolluant (PCB polychlorodiphényl).

Concentrations	Phosphates	PCB
Eaux d'égouts (mg/l)	1	$0,5 \times 10^{-3}$
Poissons des eaux polluées (g/kg)	12	5×10^{-3}
Production mondiale (tonnes/an)	60×10^6	40×10^3
Quantité journalière rejetée (g/hab./j)	6	8×10^{-4}