

## Chapitre 5 : Epuration biologique

### Introduction :

Notre environnement est confronté au problème de la pollution, qui est représentée par une présence importante de polluants qui provoquent une modification négative de l'environnement naturel. La pollution peut être sous forme de matière (solide, liquide ou gazeuse) ou sous forme d'énergie (telles que la radioactivité, la chaleur ou une activité explosive), Il fallait donc chercher et créer des traitements, au moins pour réduire la pollution, et parmi ces traitements l'épuration biologique.

#### **1. Définition de l'épuration biologique :**

Épuration biologique est un groupe de biotechnologie de l'assainissement de l'environnement qui utilise la capacité métabolique de micro-organismes bactérien, des champignons et des plantes et ou leurs enzymes isolées pour éliminer les contaminants dans le sol l'eau.

#### **2. Les contaminants pouvant être traité biologiquement :**

Les métaux lourds, les matières radioactives, les polluants organiques toxiques, les matières explosives, les composés organiques dérivés du pétrole, les bactéries polluantes (contamination fécale) et autres...

#### **3. Les domaines dans lesquels il est utilisé épuration biologique :**

Les techniques d'épurations biologiques sont réalisées généralement sur les eaux et les sols pollués, en revanche ce processus ne peut pas être appliqué sur l'air pollué dont on utilise généralement des procédés physiques ou chimiques.

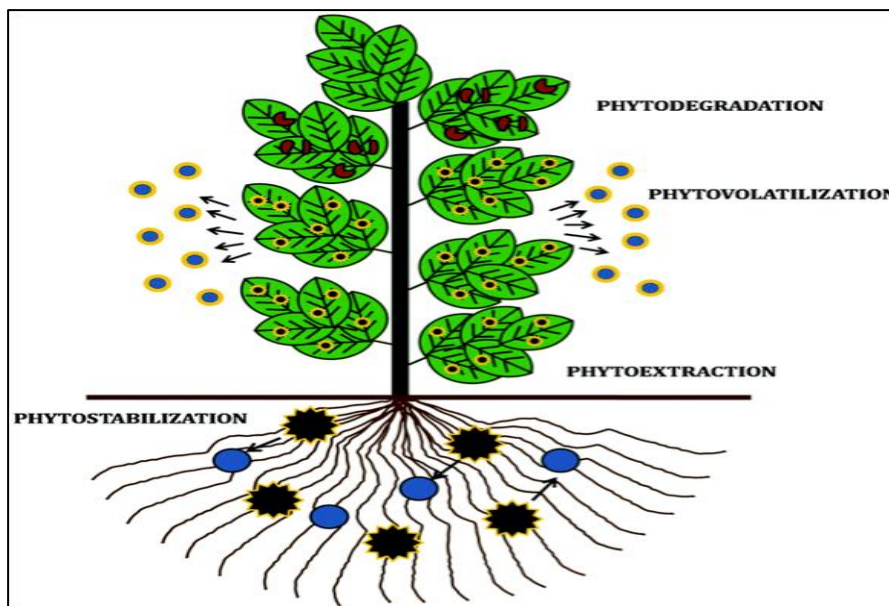
#### **4. Les formes de l'épuration biologique :**

Il existe plusieurs formes, mais nous allons nous spécialiser dans deux formes très importantes :

##### **4.1. Phytoremédiation (Epuration par des plantes) :**

L'utilisation de plantes pour éliminer certains polluants des endroits pollués tels que le sol et l'eau, qui est l'une des méthodes importantes, simples et peu coûteuses qui n'entraînent pas de dommages environnementaux. Certains matériaux industriels tels que le cuivre et

l'étain sont recyclés, et la sensibilité des plantes varie entre elles dans leur capacité à croître et à absorber des métaux lourds ou des matières organiques Parmi les plantes qui peuvent être utilisées dans ce domaine figurent des plantes herbacées sauvages à croissance rapide, ainsi que certains types de mauvaises herbes, des plantes de cultures saisonnières et des tournesols .Les plantes aquatiques jouent également un rôle majeur par leur capacité à pousser en eau douce et donc la facilité d'épuration biologique et d'épuration des eaux des polluants, notamment des rivières des grandes villes industrielles, qui posaient un problème environnemental majeur.



✓ les types de phytoremédiation :

- Rhizofiltration: C'est un traitement biologique qui consiste à purifier l'eau polluée dans le sol, cette technique est basée sur la plantation, les plantes absorbent les matières polluées à l'aide des racines.
- Phyto-accumulation: accumulation des toxines et des polluants dans les parties supérieures de la plante (tige, feuilles, tronc...).
- Phyto-dégradation: Il extrait les polluants issus des produits pétroliers, tels que les huiles moteurs, l'essence, et les dégrade en sous produits et éléments moins nocifs .

- Phytovolatilisation: Les polluants sont absorbés par les racines puis transformés en composants gazeux et rejetés dans l'atmosphère.
- Phytostabilisation: Il réduit le mouvement des polluants, en empêchant la fissuration du sol, puis il absorbe les polluants et les expulse dans l'atmosphère.
- Phyto-extraction: La plante absorbe un type de polluant puis l'oxyde à l'aide de l'oxygène, l'ozone et l'eau en d'autres produits moins toxiques.

✓ Exemples des plantes épuratrices :



Tournesol



Peuplier



*Trypholium cpmpestre*



Roseaux



Beta vulgaris

#### **4.2. Biostimulation (utilisation des micro-organisme ) :**

Technique de purification biologique des eaux et des sols contaminés où la décomposition des polluants par des micro-organismes catalysée par des additifs chimiques ou biochimiques. Il existe deux types de bactéries, aérobies et anaérobies. Les micro-organismes aérobies ont besoin d'oxygène. Ainsi, l'oxygène est fourni aux réservoirs de traitement .Et anaérobies, ils fonctionnent sans l'apport d'oxygène.

- Les bactéries aérobies: convertissent la matière organique en masses biologiques pour faciliter la séparation. L'oxygène convertit les ions minéraux en oxydes.
- Les bactéries anaérobies: convertissent la matière organique en gaz tels que le méthane et l'hydrogène et le soufre.

✓Des exemples des micro-organisme épuratrices (bactéries)



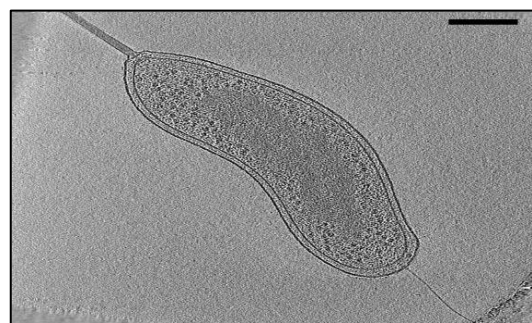
*Marinobacter*



*Pseudomonas*



*Clostridium*

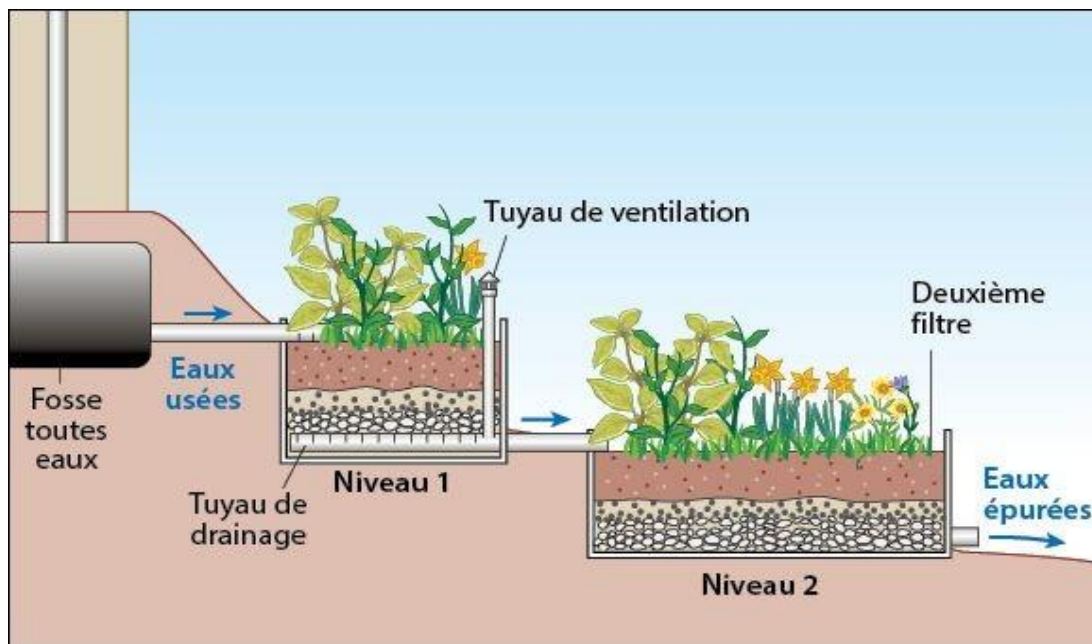


*Bdellovibrio bacteriovorus*



### Utilisation de lit bactérien :

Cette technique consiste à faire supporter les micro-organismes épurateurs par des matériaux poreux ou caverneux. L'eau à traiter est dispersée en tête de réacteur, traverse le garnissage et peut être reprise pour une recirculation. Dans les lits bactériens (ou filtres bactériens ou bio-filtre), la masse active des micro-organismes se fixe sur des supports poreux inertes ayant un taux de vide d'environ 50% (minéraux, comme la pouzzolane et le coke métallurgique, plastiques, les roches volcaniques, les cailloux) à travers lesquels on filtre l'effluent à traiter



Lit bactéries

## **6 Conclusion**

Il est vrai que la technologie de l'épuration biologique est efficace, facile, inoffensive et moins coûteuse, mais elle ne peut pas être appliquée seule, en générale elle doit être accompagnée avec d'autres techniques :

Traitement chimique : Méthodes de traitement utilisées pour effectuer la décomposition complète des déchets dangereux en gaz non toxiques ou - le plus souvent - pour modifier les

propriétés chimiques des déchets, par exemple en réduisant la solubilité dans l'eau ou en neutralisant l'acidité ou l'alcalinité.

Traitement physique : Un apport d'énergie externe mécanique, électrique ou thermique, souvent élevés et nécessaire à la réalisation de ceci.

Il existe plusieurs exemples de l'utilisation des différentes techniques de traitements (chimiques, physiques et biologiques) tel que **la station d'épuration des eaux usées** qui utilise un traitement physique pendant le prétraitement qui va être suivi par un traitement chimique et biologique par l'utilisation des microorganismes