

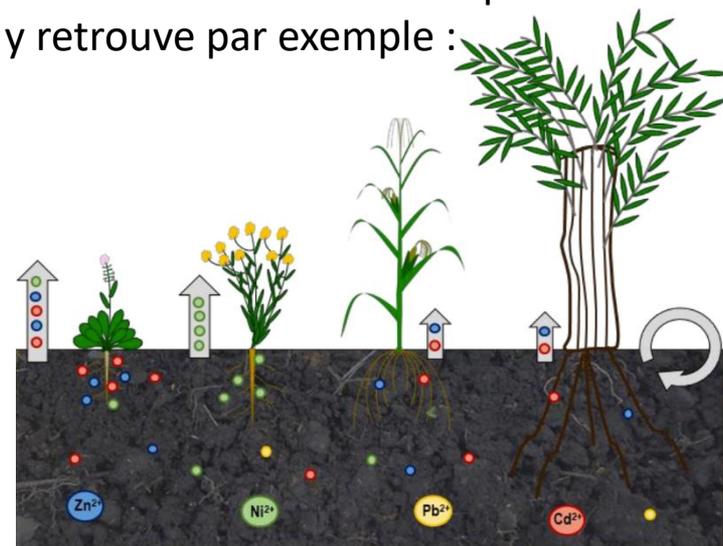


Méthode de dépollution des sols : Phytoremédiation

La **phytoremédiation** regroupe l'ensemble des techniques visant à réduire les risques liés à la pollution des sols par l'intermédiaire des végétaux, on y retrouve par exemple :

La **phytoextraction**, qui a pour objectif la diminution de la concentration des ETM (Éléments-Traces Métalliques) en les stockant dans la biomasse

La **phytostabilisation**, qui a pour objectif la diminution de la mobilité des ETM dans le sol (via précipitation, accumulation et dégradation par les racines)



Phytoextraction

Phytostabilisation (Jacobs, 2018, p. 14)

Il faut néanmoins s'intéresser à la gestion des déchets végétaux une fois l'extraction terminée :

- Placement des déchets en décharge
- Valorisation des déchets végétaux (bois, biochar et bioénergies)
- Récupération des ETM (agromine)

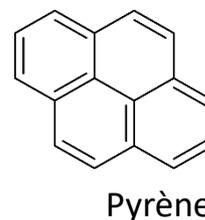


Cibles : Éléments-Traces Métalliques (Ni, Zn, Cd)



Méthode de dépollution des sols : Oxydation des composés organiques

Les **oxydants** (KMnO_4 , H_2O_2 , O_3 , ...) transforment les polluants en petites molécules biodégradables ou oxydent complètement les composés organiques en CO_2 et H_2O



Oxydant



L'**oxydoréduction** est une réaction impliquant un **transfert d'électrons** d'un réducteur vers un oxydant

Le réducteur s'oxyde : $\text{Red}_1 \rightarrow \text{Ox}_1 + n e^-$

L'oxydant se réduit : $\text{Ox}_2 + m e^- \rightarrow \text{Red}_2$

La réaction globale : $m \text{Red}_1 + n \text{Ox}_2 \rightarrow m \text{Ox}_1 + n \text{Red}_2$

En pratique: Procédé classique \rightarrow Injection KMnO_4 : $\text{MnO}_4^- + 2 \text{H}_2\text{O} + 3 e^- \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4 \text{OH}^-$

Procédé avancé \rightarrow Injection réactif Fenton : $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{OH}^\bullet$



Cibles : Polluants organiques
(hydrocarbures, pesticides),
alcools, cyanures

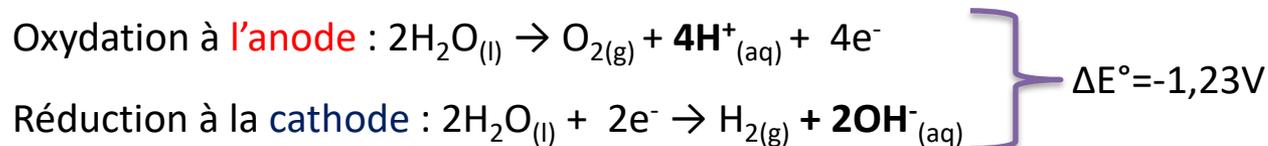
OH^\bullet = radical hydroxyle

Un radical est une espèce chimique possédant au moins un électron célibataire qui lui confère une grande réactivité.



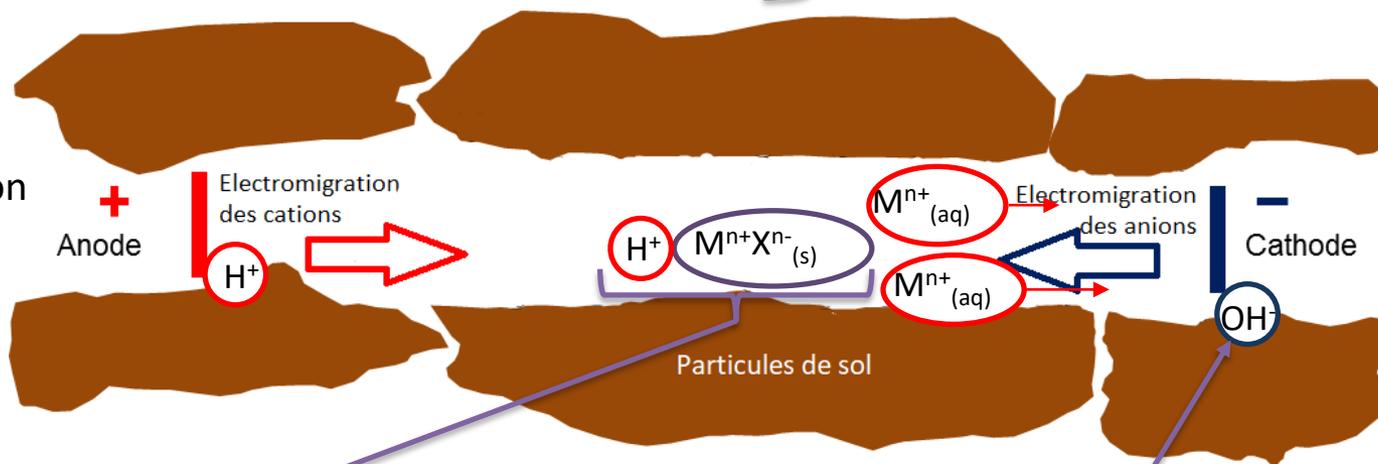
Méthode de dépollution des sols : Électroremédiation

L'**électroremédiation** est une méthode basée sur la **solubilisation** des métaux en milieu **acide** (suite à l'électrolyse de l'eau) et leur **électromigration** vers la cathode



M: métal

X: contre-ion



La majorité des métaux se solubilisent en milieu **acide**



Ajout d'**acide citrique** pour neutraliser OH^-

En milieu **basique**

Formation d'**hydroxide de métal solide** (pour la plupart des métaux)

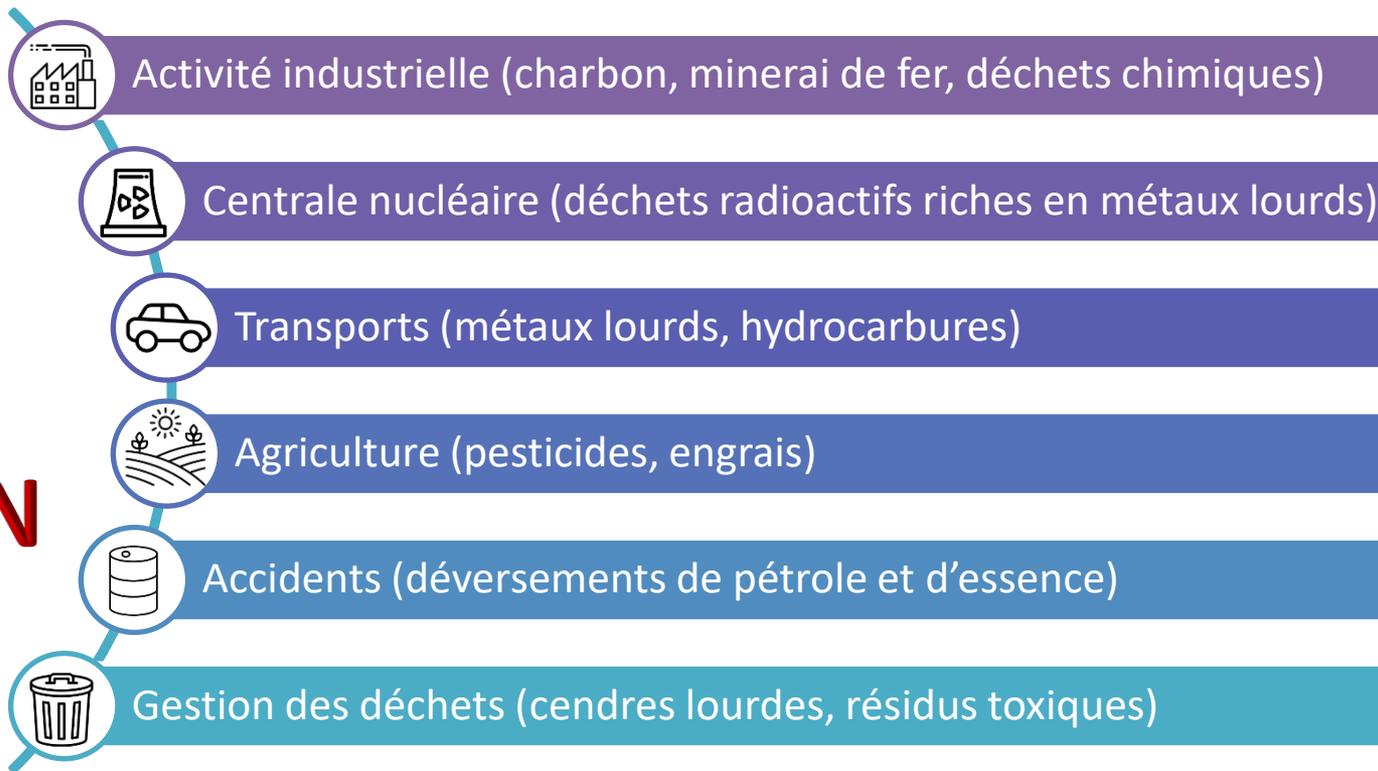


Cibles : Métaux lourds, certains éléments radioactifs



Pollution : causes et conséquences

SOURCES DE POLLUTION



Pollution des espaces de culture, empoisonnement des nappes phréatiques, risques sanitaires, dégradation de la qualité de l'air, déclin de la biodiversité, etc.

