

Biolixiviation par agitation en bioréacteur

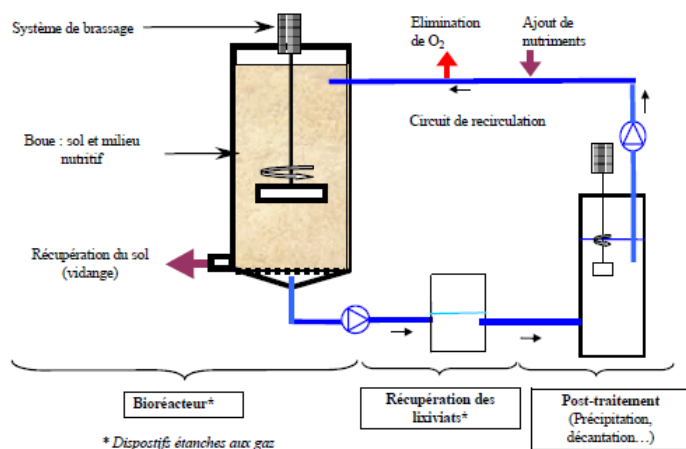
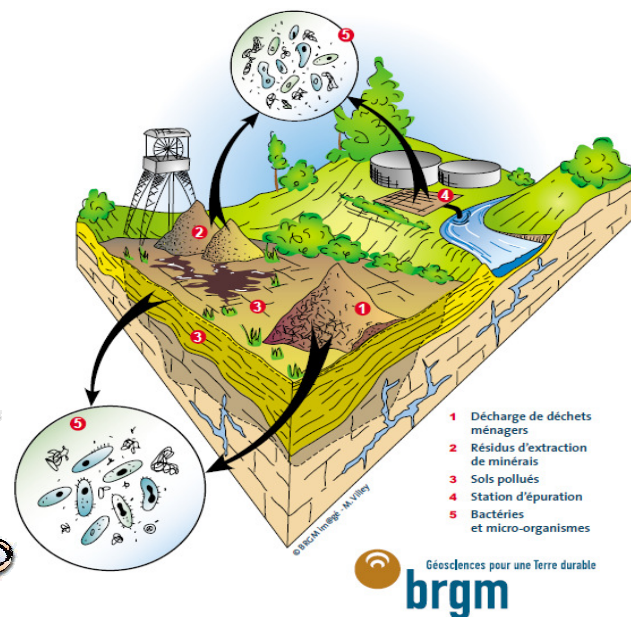
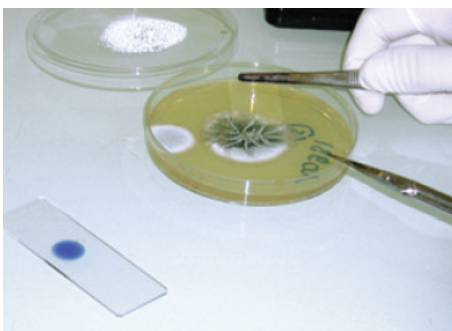
La bio-lixiviation permet l'extraction biologique du plomb insoluble grâce à l'action des microorganismes (bactéries *Thiobacillus*, champignons microscopiques *Aspergillus*, *Penicillium*) du sol qui solubilisent les polluants dans l'eau.

Les terres polluées sont excavées et mises en pulpe (entre 1 et 20 grammes de solide pour 100 mL de milieu) dans des réacteurs étanches aérobie ou anaérobie, la pulpe mélangée dans l'eau de ville est additionnée de nutriments (une source de carbone et d'énergie (glucose), azote, phosphore, magnésium, potassium...) et éventuellement d'un agent chélatant (EDTA). Le pH est rendu acide, la température d'incubation est réglée à 28-30 °C, le bioréacteur est agité de façon continue ou discontinue.

Le traitement est suivi d'une séparation liquide/solide, puis du traitement de la phase liquide pour élimination des métaux dissous.

Les biotechnologies au service de la dépollution et de la protection de l'environnement

Les micro-organismes présents naturellement dans le sol peuvent être des agents efficaces pour traiter les effluents, les eaux et sols pollués mais aussi pour extraire des minerais. Alternative aux traitements classiques ou chimiques, cette technique biologique, naturelle et économique attend encore de grands développements. Cependant, elle est déjà opérationnelle et efficace dans certains secteurs industriels.



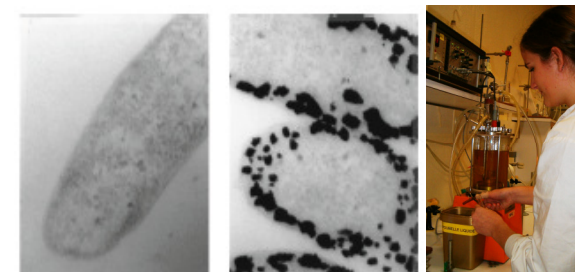
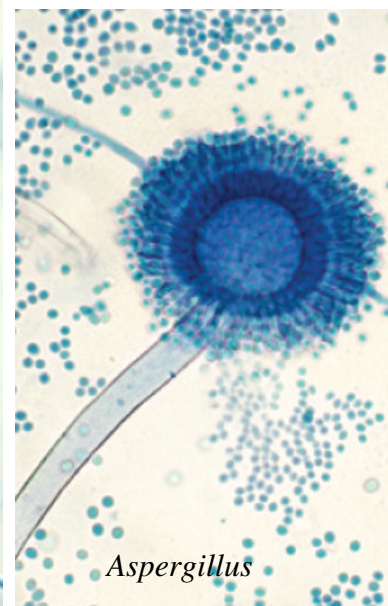
Sources :

ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie www.ademe.fr

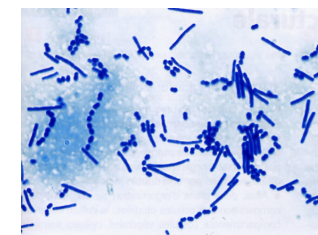
Traitabilité des sols pollués « Guide méthodologique pour la sélection des techniques et l'évaluation de leurs performances »



FICHE DE SYNTHÈSE SCIENTIFIQUE
N° 16 - Novembre 2006



Accumulation de Palladium bactéries sulfato-réductrice et bioréacteur utilisé au lycée



Dépollution par les plantes des sols pollués : La phytoremédiation consiste à utiliser la capacité naturelle des plantes à contenir, dégrader ou éliminer les produits chimiques toxiques et les polluants du sol ou de l'eau. On s'en sert pour éliminer les métaux, les pesticides, les solvants, les explosifs, le pétrole brut et les contaminants qui risquent de s'échapper des sites de décharge. Le terme phytoremédiation est composé de deux mots : phyto, qui signifie plante, et remédiation, qui signifie remise en état.

Phytoextraction

C'est la voie dans laquelle les chercheurs se sont le plus investis depuis le début de cette décennie. La phytoextraction utilise des plantes capables de prélever les éléments traces toxiques et de les accumuler dans les parties aériennes qui seront ensuite récoltées puis incinérées (Figure ci-contre).

Le plomb est naturellement peu biodisponible car il est sorbé (fixé) ou précipité donc peu soluble. L'ajout d'un chélateur comme l'EDTA (acide éthylène diamine tétra acétique) ou l'acide citrique aux sols augmente la solubilité du plomb et stimule l'absorption et l'accumulation du plomb dans la partie aérienne des plantes, on parle de phytoextraction assistée.

Ainsi le taux de plomb dans la partie aérienne peut dépasser 1% de la matière sèche contre 0.01 à 0.06 % sans chélateur.

De plus, il semblerait que l'intégration facilitée du plomb dans la plante tende à réduire la production de biomasse (la plante se développe moins bien et reste plus petite) (Römken et al., 2003)

Pour cette technique, il convient de prévoir un système pour contenir le lessivage du plomb et éviter en particulier son transfert vers la nappe phréatique.

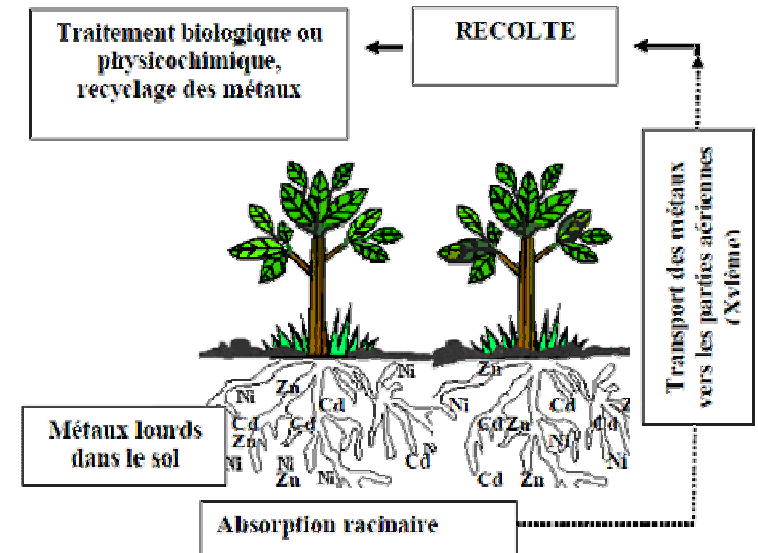
La quantité du métal extraite du sol est représentée par sa teneur dans le matériel végétal multipliée par la quantité de biomasse récoltée.

Des expériences réalisées sur des sols contaminés par plusieurs métaux, montrent une accumulation simultanée du plomb, du cadmium, du cuivre, et du zinc chez des plantes de colza après application de l'EDTA.

Les estimations suggèrent que les plantes peuvent extraire entre 180 et 530 kg.ha⁻¹ de plomb par an et que la dépollution d'un sol qui renferme plus de 2500 mg/Kg de plomb est possible sur une dizaine d'années.

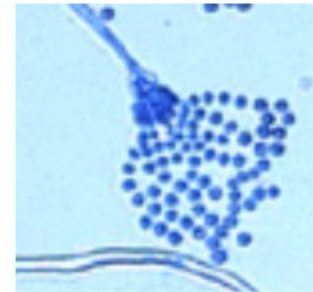
Après chaque récolte, le matériel végétal contaminé est réduit par incinération et les cendres sont déposées en décharge. Si le coût le permet, le métal extrait d'un sol pollué peut être réutilisé de nouveau dans les différentes activités industrielles.

La phytoremédiation est une technique de dépollution basée sur les plantes et leurs interactions avec le sol et les microorganismes (bactéries, algues, champignons, microscopiques...). Cette technique concerne plus particulièrement l'épuration des eaux et la dépollution des sols. L'efficacité de l'application à la pollution de l'air est plus contestée. En conjonction avec les microorganismes du sol, les plantes et les algues réduisent la mobilité de certains polluants (phytostabilisation), les absorbent (phytoextraction), les fixent dans leurs tissus (phytostabilisation) ou les métabolisent, permettant leur détoxification et leur élimination (phytodégradation).

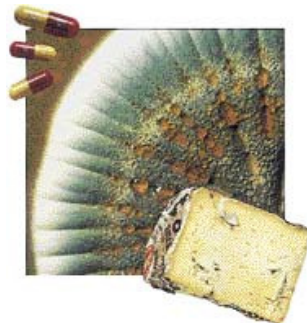


Représentation schématique du processus de phytoextraction des métaux lourds

Observation des moisissures



MOISSISSURES pour la
fabrication des fromages
et charcuterie



Analyse biochimique d'une eau et recherche de polluants



**Recherche
contamination
au plomb**



Observation des levures



LEVURES utilisées
pour la fabrication du
pain, du vin de la bière...

