

Séminaire de l'École Doctorale

Jeudi 11 Janvier 2007



Paul-Olivier REDON



*Influence de champignons mycorhiziens à arbuscules
sur le transfert de Cadmium du sol à la plante*

LIMOS

Laboratoire des Interactions Microorganismes-Minéraux-Matière Organique dans les Sols

Directeurs de thèse : Corinne Leyval & Thierry Béguiristain

Problématique



Contamination massive
des sols par les métaux
suite aux activités
anthropiques



Les **éléments en traces métalliques** (Pb, Zn, Cd, Cu, Ni)
atteignent des concentrations très élevées dans certains
sols...

Problématique

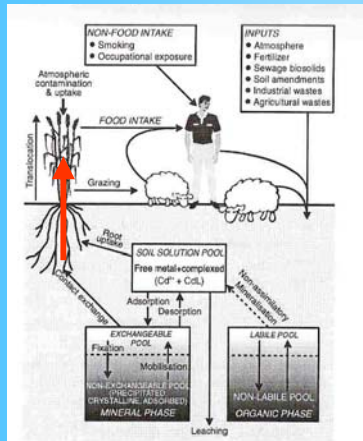


Figure 1.1 Fluxes of Cd in soils, plants and the food chain. (McLaughlin & Singh, 1999)

Risque de transfert dans la chaîne alimentaire

Cadmium (Cd) =
élément métallique toxique
pour les êtres vivants

Étude du transfert du Cd du
sol contaminé à la plante

Problématique

Concept de **bioremédiation** pour apporter des solutions à la pollution des sols

- **Phytoremédiation** : utiliser les végétaux et les microorganismes associés à la rhizosphère pour :
- extraire les métaux (phytoextraction)
 - stabiliser les métaux (phytostabilisation)
 - revégétaliser des sols sévèrement pollués



= Des outils naturels pour traiter
« proprement » les sites contaminés

...mais qui nécessitent d'être optimisés

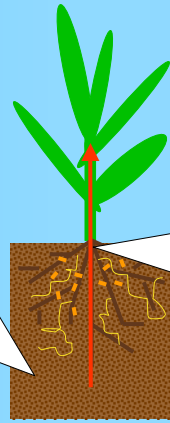
Problématique

Transfert des métaux influencé par des paramètres :

Abiotiques :

Propriétés sol
(texture, nutriments,
polluants, MO...)

Physico-chimie
(pH, humidité, T°C)



Biotiques :

Physiologie de la
plante

Microorganismes

**En particulier :
rôle des champignons mycorhiziens (endomycorhizes)**

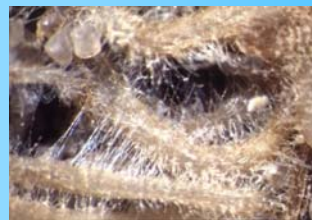
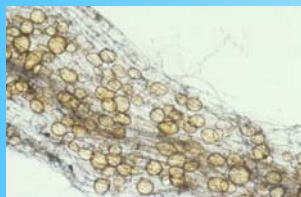
Problématique

Influence des champignons symbiotiques (mycorhizes)

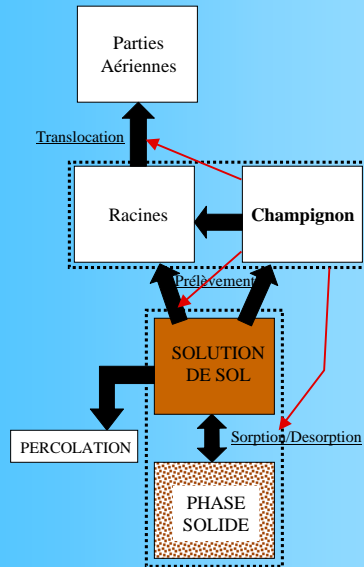


- Effet « protecteur » de la symbiose mycorhizienne
- Effet « fertilisant »
- Interactions avec les autres microorganismes

Potentiel d'adaptation : tolérance aux métaux



Objectifs



- Mieux comprendre l'influence du champignon mycorhizien sur le transfert sol-plante du Cd
- Quantifier ce transfert

Expérimentations

Cultures en pots, en conditions contrôlées, sur des sols contaminés, inoculés ou non avec des champignons mycorhiziens à arbuscules

1 plante modèle :
Medicago truncatula
(Luzerne)



Sols contaminés



Pollution industrielle

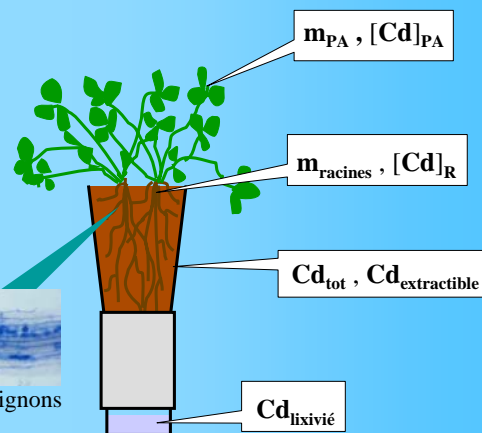


Contamination expérimentale

$3,8 < [Cd]_{tot} < 7,9 \mu\text{g/g}$
 $3 < \% Cd_{disponible} < 27$



≠ champignons

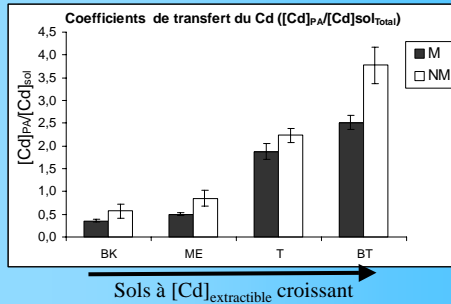


Résultats

Effet de la colonisation mycorhizienne

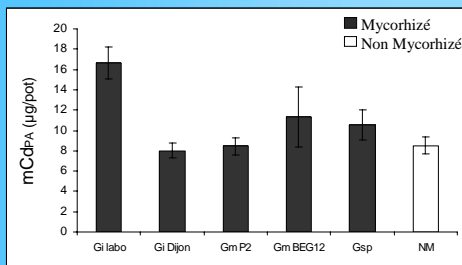


↗ de biomasse aérienne



↘ de [Cd] dans les tissus aériens

Résultats



Effet variable en fonction de l'inoculum

M	NM
PA 16.7 ± 1.6 µg	PA 8.5 ± 0.8 µg
Racines 112 ± 22 µg	Racines 53 ± 15 µg
Sol 7083 µg	Sol 7083 µg
Percolats 6.1 ± 1.7 µg	Percolats 6.2 ± 2.0 µg

Bilan de Cd : ↗ de la quantité transférée à la plante dans le pot mycorhizé

Conclusion

Le transfert de Cd d'un sol pollué vers les végétaux reste un phénomène complexe, influencé par les champignons symbiotiques mais aussi fortement dépendant des propriétés édaphiques et biologiques.

Néanmoins, dans certaines conditions, l'utilisation d'inoculum mycorhizien peut aider à la phytoremédiation de sites contaminés en éléments métalliques par une augmentation de la biomasse des végétaux et ainsi de la quantité de métaux extraite.

Perspective : affiner les mécanismes

→ cinétique d'absorption du Cd par le champignon