

Résumé de la thèse

Face à la toxicité des éléments traces métalliques (ETM) dans l'environnement, les plantes ont développé différentes stratégies aujourd'hui exploitées en phytoremédiation. Les arbres paraissent plus efficaces que les herbacées pour la phytoextraction de par leur importante biomasse et leur système racinaire plus profond. Ces travaux ont donc été menés sur des espèces ligneuses largement répandues dans la région Limousin, plus particulièrement des conifères : le Douglas, le mélèze hybride et ses deux parents, le mélèze d'Europe et le mélèze du Japon. Plusieurs modèles de culture ont été utilisés pour permettre, par des approches complémentaires, une meilleure appréhension des réponses de ces conifères aux ETM : des plantules cultivées *in vitro* et des germinations ou des arbres âgés de 2 ans cultivés sous serre. Les conifères ont été exposés soit à un seul ETM, le Cadmium (Cd), soit à plusieurs ETM (As, Pb, Sb) présents dans des sols collectés sur deux anciens sites miniers. Les résultats ont montré que, parmi les espèces étudiées, le Douglas présentait le taux d'accumulation le plus élevé en Cd. Cependant, la quantité stockée dans la biomasse aérienne est restée faible par rapport à d'autres espèces d'arbres déjà utilisées en phytoextraction. Par ailleurs, la caractérisation chimique des pectines de la paroi a mis en évidence des modifications quantitatives et qualitatives suggérant un processus d'exclusion du Cd. Au niveau intracellulaire, les résultats ont montré que les polyamines et les oligopeptides riches en thiols ne semblaient pas impliqués dans la compartimentation du Cd. En revanche, une accumulation de proline a été observée en réponse au Cd et à d'autres ETM, suggérant une implication de la proline comme molécule antioxydante et / ou chélatrice d'ETM. L'ensemble des résultats a mis en évidence la nécessité d'optimiser la croissance des conifères et la phytodisponibilité des ETM du sol avant de pouvoir proposer ces conifères, et notamment le Douglas, pour la phytoextraction d'ETM.

Mots clés

Cadmium, conifère, éléments traces, Gymnospermes, *Larix*, mélèze, pectines, phytoextraction, *Pseudotsuga*, sapin de Douglas.

Deux articles acceptés (un troisième est en soumission) :

Bonet A., Pascaud G., Faugeron C., Soubrand M., Joussein E., Gloaguen V., Saladin G. (2016) Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) plantlets responses to As, Pb, and Sb-contaminated soils from former mines. *International Journal of Phytoremediation* (DOI 10.1080/15226514.2015.1086297).

Bonet A., Lelu-Walter M.A., Faugeron C., Gloaguen V., Saladin G. (2016) Physiological responses of hybrid larch (*Larix x eurolepis* Henry) to cadmium exposure and distribution of cadmium in plantlets. *Environmental Science and Pollution Research* (DOI 10.1007/s11356-016-6094-6).



Mélèze hybride *in vitro*.



Plantules de mélèze du Japon (étiquettes vertes) et Douglas (étiquettes oranges) exposés ou non au cadmium (substrat : mélange terreau / sable).



Plantules de Douglas poussant sur des sols provenant d'anciens sites miniers pollués en As, Pb et Sb (La Petite Faye en Creuse et Pontgibaud dans le Puy-de-Dôme).



Plantations de mélèzes du Japon en vue d'une exposition ultérieure au cadmium (substrat : mélange terreau / sable).