

Etude des performances de phytoextraction du Zn et du Cd de l'hyperaccumulateur *Arabidopsis halleri* en co-culture avec *Salix viminalis*.

Mots clés : phytoextraction, *Arabidopsis halleri*, *Salix viminalis*, pratiques agronomiques, valorisation biomasse

La phytoextraction a pour objectif de réduire partiellement la pollution des sols. Ce mode de gestion de terre polluée *in situ* évite leur excavation, transport et mise en site de stockage. Pour alimenter les retours d'expérience en conditions réelles et sur le long terme, une expérimentation de phytoextraction du Zn et du Cd par une co-culture d'*Arabidopsis halleri* et de *Salix viminalis* sur un site urbain contaminé avec des teneurs moyennes en Cd et en Zn de 1,7 et 616 mg kg⁻¹, respectivement, a été mise en place en 2013 à Montataire (Oise, France). Mes travaux de thèse s'inscrivent dans ce contexte et contribuent à alimenter les connaissances liées au déploiement de la phytoextraction *in situ*. Ils avaient pour objectifs d'étudier (i) les transferts de métaux sol- plantes- herbivores, (ii) les risques environnementaux potentiels associés (iii) l'impact de la pollution métallique et d'un couvert végétal sur le fonctionnement biologique du sol et (iv) d'identifier les conditions optimales pour la valorisation des biomasses produites par l'étude des effets de plusieurs pratiques culturales.

L'efficacité de phytoextraction de *A. halleri* et *S. viminalis* a été démontrée. Les deux espèces se sont bien adaptées aux conditions du site (pH basique). Les concentrations foliaires en Zn des deux espèces sont largement supérieures aux valeurs physiologiques et en Cd supérieures aux valeurs ordinaires confirmant les caractères tolérants et accumulateurs de ces espèces pour ces deux éléments. Les pratiques agronomiques testées (fertilisant NPK+S, fauche, co-culture) ont permis d'augmenter le potentiel de phytoextraction d'*A. halleri* (biomasse et/ou accumulation d'ET (élément trace)). Nos résultats ont également montré que la pré-inoculation des saules par un inoculum mycorhizien commercial à base de CMA était possible. Cependant, *A. halleri* n'était pas mycorhizable par les inoculums mycorhiziens testés dans les conditions expérimentales de notre étude et, ce, quelles que soient les conditions de culture (en présence ou en absence de fertilisant NPK, *in situ* ou en pot en présence d'une plante nurse) et quels que soient les stades de développement (rosette, floraison et fructification). Toutefois, nous avons montré que la colonisation racinaire d'*A. halleri* était possible en utilisant un champignon endophyte *Piriformospora indica*.

Les ET ont un effet négatif sur le fonctionnement biologique du sol (biomasse microbienne, activité enzymatique, biomasse et abondance des vers de terre). L'utilisation du saule en couvert végétal a un effet bénéfique sur certains paramètres biologiques du sol (biomasse des vers de terre, activité enzymatique microbienne déhydrogénase) par rapport au sol non végétalisé.

Plus les parties aériennes d'*A. halleri* sont enrichies en Zn et en Cd et moins elles sont consommées ce qui suggère un lien direct entre les concentrations en Zn et Cd et la défense face aux herbivores chez cette espèce. Au contraire, aucun lien n'a été établi avec les concentrations et la nature des glucosinolates.

Sur la base des concentrations en ET dans la biomasse produite (*S. viminalis* ; *A. halleri* ; adventices) sur le site d'expérimentation, plusieurs voies de valorisation semblent émerger : la production d'écocatalyseur de Zn (*A. halleri*, feuilles de *S. viminalis*), combustion (*S. viminalis* tronc) et le compostage et la méthanisation pour les adventices du site.