
Effets des nanomagnétites sur l'absorption et la toxicité du Cd chez la laitue (*Lactuca sativa*)

Nolenn Kermeur*^{1,2}, Mathieu Pedrot², and Francisco Cabello-Hurtado¹

¹Ecosystèmes, biodiversité, évolution [Rennes] – Université de Rennes, UMR CNRS 6553 ECOBIO – France

²Géosciences Rennes – UMR-CNRS 6118, Université de Rennes 1, France – France

Résumé

La contamination des sols par les éléments traces métalliques comme le cadmium (Cd) représente un enjeu majeur de notre société. Le déversement de nanoparticules manufacturées dans l'environnement par le biais d'apports involontaires, en tant que produits secondaires de processus anthropogéniques, ou apportées de manière intentionnelle risque d'entraîner une augmentation de leur concentration dans la zone critique. Parmi ces nanoparticules, les nanomagnétites (Fe₃O₄, NPs-Fe) présentent un fort potentiel en matière de remédiation des sols. L'évaluation des impacts et du devenir de ces NPs-Fe dans l'environnement semble alors primordiale.

Cette étude a évalué l'écotoxicité des nanomagnétites sur la laitue (*Lactuca sativa*) et leur rôle d'adjuvant pour améliorer l'efficacité de phytoextraction du Cd du sol. Pour cela, les NPs-Fe ont été appliquées dans un sol (1,2 g/kg sol) contaminé par l'application de Cd sous forme de Cd(NO₃)₂·4H₂O (20 mg Cd/kg sol ; N.B. fond pédogéochimique 0,44 mg Cd/kg sol). Quatre modalités ont été testées : contrôle, Cd, NPs-Fe et Cd+NPs-Fe. Après 46 jours d'exposition les plantes ont été récoltées, pesées, lyophilisées et analysées par ICP-MS. Des mesures du rendement photosynthétique ont également été réalisées avant récolte.

Les résultats ont montré un impact négatif du Cd et des NPs-Fe sur le développement de la laitue, avec une diminution de la biomasse autour de 50% pour les traitements seuls et de plus de 70% pour le traitement Cd+NPs-Fe. Si les analyses n'ont pas montré de différences dans les teneurs en Fe entre les 4 traitements, une différence significative a été observée pour le Cd avec une concentration 2 fois plus élevée pour la modalité NPs-Fe, 126 fois plus élevée pour Cd seul et 214 fois plus élevée pour Cd+NPs-Fe par rapport au contrôle. Concernant le rendement photosynthétique, seule une différence significative a été observée entre le contrôle et la modalité Cd+NPs-Fe.

Cette étude met en évidence qu'à la concentration testée, les NPs-Fe impactent négativement le développement végétal de la laitue mais permettent d'augmenter significativement la concentration en Cd de la plante. Des études plus approfondies doivent encore être réalisées, en faisant notamment varier la concentration en NPs-Fe et en Cd dans le sol.

Mots-Clés: Nanoparticules de fer, Magnétite, Cadmium, Plante, Écotoxicité, Remédiation

*Intervenant