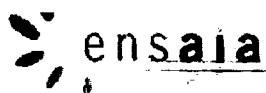




24611-2 RM



INRA



Agence de l'eau
Rhin-Meuse

Laboratoire Sols et Environnement ENSAIA-INRA/INPL
UMR 1120

AGENCE DE L'EAU
RHIN MEUSE

CARACTERISATION DE LA BIODISPONIBILITE DU NICKEL DANS LES SOLS DU JURASSIQUE INFERIEUR ET DU TRIAS DE LA REGION LORRAINE

G. ECHEVARRIA, S. MASSOURA et J.L. MOREL

Laboratoire Sols et Environnement
ENSAIA-INRA/INPL
2, Avenue de la Forêt de Haye, BP 172,
54505 Vandœuvre-lès-Nancy CEDEX

Rapport de fin de contrat
Décembre 2000

Résumé

L'épandage de boues urbaines est soumis au décret du 7 décembre 1997 et à l'arrêté du 8 janvier 1998 qui impose des teneurs totales en éléments en traces métalliques maximales dans les sols. Pour le nickel, cette teneur est de 50 mg kg^{-1} . Or, certains sols agricoles développés sur les étages géologiques du Jurassique Inférieur et du Trias dans le nord-est de la France présentent des concentrations en nickel supérieures à cette limite alors que le métal y est exclusivement d'origine géochimique. L'épandage des boues ne peut donc être autorisé sur de tels sols sans un contrôle de la biodisponibilité du nickel.

Ce travail avait pour objectif de caractériser la biodisponibilité du nickel sur 75 sols développés sur ces étages géologiques dans la Région Lorraine et d'identifier les paramètres contrôlant cette biodisponibilité. Sur chacun des 75 échantillons une analyse de terre complète comprenant notamment la mesure des teneurs de, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Hg Zn, (teneur totale et extractible au DTPA) a été réalisée. Des cinétiques d'échange isotopique du nickel ont été effectuées sur 55 échantillons de terre choisis parmi les 75 pour leur représentativité dans l'optique de caractériser la biodisponibilité du nickel dans les sols.

Les résultats montrent que la quantité de nickel biodisponible dans l'ensemble des 75 sols ne dépend pas de la teneur totale du métal mais qu'elle est dépendante du pH de la solution du sol. Le nickel des sols semble provenir exclusivement du matériau géologique où il est associé au chrome. Il est probablement associé aux oxydes de fer et de manganèse contenus dans le matériau calcaire en substitution de ces deux éléments. Sur l'ensemble des sols la majorité du nickel n'est pas échangeable. Les transferts prévisibles vers la plante sont faibles en relation avec la concentration de Ni dans la solution du sol elle-même faible (au moins dix fois inférieur au seuil général de toxicité). Dans ces conditions, l'épandage de boues urbaines ne présente pas de risques supérieurs dans les sols où la teneur totale en nickel dépasse le seuil de 50 mg kg^{-1} à condition que la quantité de Ni extrait par le **DTPA** ne soit pas supérieure à 5 mg kg^{-1} (valeur obtenue dans la bibliographie en dessous de laquelle la biodisponibilité du Ni ne semble pas influencer son absorption par la plante).

Il est difficile de cartographier la biodisponibilité du nickel pour chaque étage géologique voire pour chaque type de sol au sein d'un étage donné car les analyses tendent à montrer que les variables expliquant la biodisponibilité du Ni sont indépendantes de la couche géologique. En revanche, dans ce contexte géologique du nord-est de la France, il est possible à partir d'analyses de routine de prévoir un ordre de grandeur de la quantité de Ni biodisponible à partir de deux variables clés que sont le pH et la quantité de Ni extrait par le DTPA.