

Démystifier le transfert des contaminants minéraux du sol à la plante.

Laurence Denaix et Christophe Nguyen

INRA Centre de Bordeaux Aquitaine – UMR 1220 Transfert Sol-Plante et Cycle des Éléments Minéraux dans les écosystèmes cultivés – Equipe Biogéochimie des Éléments Traces

71 avenue E. Bourleaux 33883 Villenave d'Ornon Cedex

- mèl : denaix@bordeaux.inra.fr

- mèl : christophe.nguyen@bordeaux.inra.fr

Résumé

Les contaminants minéraux ou éléments-traces sont des éléments présents à des concentrations inférieures à 0,1 % dans les sols ou les roches et inférieures à 0,01% dans les organismes vivants. Certains sont des oligoéléments mais d'autres tels que le plomb, le cadmium, le césium sont toxiques quelle que soit leur concentration. Il est donc crucial de contrôler leur niveau de concentration dans les productions végétales destinées à l'alimentation animale ou humaine.

Les sols sont des compartiments accumulateurs en contaminants minéraux. En milieu agricole, ces éléments proviennent des retombées atmosphériques, des pesticides dont la bouillie bordelaise pour le cuivre, des engrais minéraux, des produits résiduels organiques (composts, fumiers, lisiers, boues de STEP...), des amendements calciques ou de l'irrigation. Par rapport à ces flux, on considère que seulement quelques pourcents (et dans la plupart des cas moins de 1%) des flux entrant à la parcelle percolent par drainage vers les nappes. Ainsi, au cours des années, les sols se sont chargés en éléments-traces contaminants.

Mais cela signifie-t-il qu'il y a une augmentation du danger d'accumulation dans les plantes ? Cela n'est pas si simple. En effet, il a été clairement démontré par de nombreuses études qu'il n'y a pas de relation directe et simple entre la concentration en contaminant minéral présent dans le sol et la concentration dans les végétaux cultivés sur ce sol. Cela s'explique par les mécanismes d'accumulation des contaminants minéraux dans les plantes. Ceux-ci proviennent majoritairement des sols (entre 60 et 95% suivant les éléments, les plantes et le niveau de contamination de l'atmosphère). Mais, pour qu'une plante absorbe un élément contaminant présent dans le sol, il faut qu'il soit biodisponible, c'est-à-dire qu'il soit présent sous une forme absorbable par la racine. Or, un élément inclus dans une structure minérale dans le sol sera peu disponible. Un élément complexé par de la matière organique sera moins disponible qu'un élément sous forme ionique présent dans la solution du sol.

Ainsi, la teneur en matière organique des sols, le pH, la teneur en argile seront des paramètres aussi importants voire plus importants que la teneur totale en métal du sol pour rendre compte de la biodisponibilité des éléments présents dans les sols et de leur accumulation.

L'accumulation par le végétal dépend aussi du végétal lui-même : de l'espèce, de l'organe, de la variété, des conditions de croissance (fertilisation).

En résumé, la quantité d'éléments contaminants prélevés par le végétal va dépendre de la biodisponibilité des éléments présents dans le sol et de la physiologie du végétal. La concentration dans un organe précis dépendra de propriétés génétiques et de la réponse du végétal à son environnement.

Mots clés : éléments-traces, accumulation, transfert sol-plante, biodisponibilité.