



Devenir et Effets des Contaminants Métalliques dans les Agrosystèmes et Écosystèmes terrestres

Influence de l'usage des sols

Résumés des communications orales et des posters

**20-21 Mars 2003
ISA, 41 rue du Port, Lille**

Chimie, distribution et néoformation de phases secondaires métallifères dans un sol agricole fortement pollué par des déchets industriels

Leguédois S.^{1,2}, van Oort F.¹, Jongmans A.G.³, Chevallier P.⁴

¹ INRA, UR 251 Unité de Science du Sol, R.D. 10, 78026 Versailles cedex, France.

² présente adresse : INRA, UR 272 Unité de Science du Sol, BP 20619 Ardon, 45166 Olivet cedex, France

³ WU, Lab. of Soil Science & Geology, P.O. Box 37, 6700AA Wageningen, The Netherlands.

⁴ CEA-CNRS, LURE, BP 34, 91898 Orsay cedex, France

POSTER 5

L'industrie métallurgique en activité à Mortagne-du-Nord (Nord-Pas-de-Calais) de 1901 à 1968 a engendré une contamination globale, dite de proximité, en Zn, Pb, Cd et Cu dans les agrosystèmes environnants. Mais des pollutions concentrées s'observent localement, dues à l'emploi historique de déchets de l'industrie métallurgique. Ces fortes pollutions s'expriment aujourd'hui au niveau des végétaux cultivés par des phénomènes de toxicité aiguë, limitant fortement leur croissance. Au sein des sols, ce type de pollution se manifeste également, par exemple par une coloration mouchetée de la matrice sableuse, vers 50 à 80 cm de profondeur. Dans un premier temps, ces phénomènes avaient été attribués à des processus d'oxydation-réduction. Leur étude en microscopie optique montre cependant que ces taches correspondent à des concentrations de phases ferrifères de forme sphérique, d'une taille remarquablement calibrée, de 25 à 40 µm environ. De figures similaires de précipitations sphériques, mais de couleur vertes et à base de Cu, ont été décrites par Lund & Fobian (1991) dans des sols sur moraines sableux. Notre travail ici avait pour but d'étudier la composition chimique de ces sphérolites, et leur distribution dans le solum, afin de mieux comprendre leur formation, et de manière plus générale, le devenir des polluants métalliques dans des agrosystèmes fortement contaminés.

La phase minérale étudiée présente une morphologie particulière de type sphérolitique qui correspond à un agencement de cristallites fibreuses, ou en plaquettes, selon un motif fibro-radié ou concentrique. Dans le sol, deux types de sphérolites sont observés : *i*) des petites sphérolites jaune-orange (1 à 5 µm) dans l'horizon de surface, visibles surtout dans les pores de fragments de déchets (creusets, scories) et à proximité, *ii*) des sphérolites rouges, de 25 - 40 µm dans l'horizon structural, souvent localisées à proximité de fissures ou de biopores. Des cartographies sur lames minces non-recouvertes en MEBA et en micro-fluorescence-X (rayonnement synchrotron, LURE), montrent des fortes concentrations en Fe, Mn, Zn, Ca dans les sphérolites. Leur composition chimique a été précisée (tableau) par microscopie électronique couplée à la spectrométrie à dispersion d'énergie (MEB-EDS).

g/100g	Mg	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Zn	Pb
jaunes (0 - 30 cm)	-	2.29	3.36	3.02	0.10	0.46	0.93	0.09	0.79	18.32	5.84	0.65
rouges (45 - 60 cm)	0.11	2.61	5.13	1.11	0.31	0.85	4.48	0.10	4.84	26.86	1.40	-

Quant à leur formation, elle semble étroitement liée à l'altération des fragments de déchets dans l'horizon de labour et la précipitation de sphérolites après diffusion de la solution d'altération dans un milieu micro-poreux. Le fond de labour, fortement compacté favoriserait de nouveau des conditions de diffusion de la solution du sol, chargée en éléments, avant de s'écouler dans un milieu nettement plus aéré. La précipitation de sphérolites riche en fer, mieux oxydées comme en témoigne la couleur rouge-vif se ferait alors sur une vingtaine de cm. Des calculs simples de stocks de métaux suggèrent que dans les horizons profonds, la quasi-totalité du Zn est associée à ces phases ferrifères sphérolitiques néoformées.