

# DEVENIR DE CONTAMINANTS TRACES ORGANIQUES DANS LES SOLS AGRICOLES SUITE AU RECYCLAGE AGRICOLE DE DECHETS ORGANIQUES

L'épandage de produits résiduels organiques (PRO), tels que les lisiers et les boues de station d'épuration, sur les sols agricoles présente des avantages agronomiques, contribuant à l'amélioration de la structure des sols et/ou à l'apport de nutriments pour les cultures. Cependant, cette pratique nécessite une évaluation globale, car les PRO peuvent contenir entre autres des contaminants traces organiques (CTO), aux propriétés physico-chimiques et aux comportements variés. La compréhension du devenir des CTO introduits dans les sols avec les PRO est essentielle pour pérenniser cette pratique. Cette étude vise à caractériser les processus biogéochimiques impliqués dans le devenir de CTO dans les sols amendés avec des PRO. Deux sols issus de sites du SOERE PRO (Système d'Observation et d'Expérimentation au long terme pour la Recherche en Environnement) (QualiAgro et La Réunion) ont été mélangés à un PRO (lisier de porc ou boue de station d'épuration) contaminé avec un CTO marqué au  $^{14}\text{C}$ . Des molécules représentatives de deux familles chimiques de CTO ont été sélectionnées : le phénanthrène (hydrocarbures aromatiques polycycliques, HAP) et le LAS C12 (tensioactifs de type alkylbenzènesulfonate linéaire). Les mélanges sol-PRO ont été incubés en microcosmes en conditions contrôlées aérées pendant 49 jours. Les processus étudiés comprennent les (bio)transformations de la molécule apportée, la minéralisation (carbonatation de solutions de soude), la rétention dans le sol au travers de l'évolution de la disponibilité environnementale (extractions chimiques séquentielles) et la formation de résidus non-extractibles (combustion des sols après extraction). La mesure de l'activité  $^{14}\text{C}$  par scintillation liquide permet d'établir un bilan complet sur la répartition de la radioactivité apportée initialement. La mobilité et la persistance des CTO sont influencées par les interactions avec la matière organique des sols et des PRO (Semple et al., 2013), ainsi que par l'activité des communautés microbiennes (Briceño et al., 2007). Ces interactions sont particulièrement complexes dans les sols amendés où la matière organique peut soit favoriser la dégradation par stimulation microbienne, soit réduire la biodisponibilité par des mécanismes de séquestration (Chefetz et al., 2008). Il est attendu que : (i) la fraction de CTO minéralisé soit plus importante pour le LAS que pour le phénanthrène ; (ii) la proportion de résidus peu ou pas extractibles augmente au cours du temps et soit plus importante pour le sol de La Réunion que pour celui de QualiAgro ; (iii) les propriétés des sols, telles que les teneurs en argiles et en carbone organique, favorisent l'adsorption des composés, réduisant ainsi la disponibilité et la minéralisation. La comparaison des résultats obtenus permettra d'évaluer l'influence des propriétés des sols et des PRO sur le devenir de CTO des deux familles chimiques étudiées.

## Mots clés

Matières Fertilisantes d'Origine Résiduelle, Polluants Organiques, Dynamique des contaminants, Dissipation, (Bio)disponibilité, Minéralisation, Marquage isotopique

## Remerciements

Je tiens à remercier les membres de l'UMR ECOSYS pour leur accueil et leur soutien technique pendant mon stage, ainsi que Véolia Recherche et Innovation (VERI) pour sa contribution financière au réseau SOERE PRO. Cette étude est réalisée dans le cadre d'un stage de Master 2 en lien avec la thèse d'Antoine SPAUDO, financée par Runéo (Véolia).

## Références

- Briceño, G., Palma, G., & Durán, N. (2007). Influence of organic amendment on the biodegradation and movement of pesticides. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 37(3), 233-271. <https://doi.org/10.1080/10643380600987406>
- Chefetz, B., Muallem, T., & Ben-Ari, J. (2008). Sorption and mobility of pharmaceutical compounds in soil irrigated with reclaimed wastewater. *Chemosphere*, 73(8), 1335-1343. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.06.070>
- Semple, K. T., Doick, K. J., Jones, K. C., Burauel, P., Craven, A., & Harms, H. (2013). Defining bioavailability and bioaccessibility of contaminated soil and sediment is complicated. *Environmental Science & Technology*, 47(21), 11520-11528. <https://doi.org/10.1021/es4026249>

Léa ARMAND (1,2), Claire-Sophie HAUDIN (2), Antoine SPAUDO (2,3,4,5), Valérie DUMENY (2), Pierre BENOIT (2), Marjolaine DESCHAMPS (2), Marion COLLINET (4), Frederic FEDER (3)

(1) Université de Lorraine, UFR SCIFA, 57070 Metz

(2) INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, UMR ECOSYS, 91120 Palaiseau

(3) CIRAD, UPR Recyclage et risque, 34398 Montpellier

(4) CIRAD, UPR Recyclage et risque, 97490 Saint-Denis, La Réunion

(5) Runéo, 97400 Saint-Denis, Réunion

e-mail : lea.armand@inrae.fr