

## RÔLE DES ENCHYTRÉIDES DANS LA MINÉRALISATION D'UN MICRO PLASTIQUE BIODÉGRADABLE (ACIDE POLYLACTIQUE) DANS UN SOL AGRICOLE

La pollution des sols par les microplastiques (MPs) représente un défi environnemental majeur, influençant la santé des écosystèmes [1]. Dans les sols agricoles, les MPs peuvent avoir des origines très diverses et provenir notamment des boues de stations d'épuration, de composts et de digestats épandus, des eaux d'irrigation, des engrais et semences enrobées, ou encore des films de paillage [2]. Le devenir des MPs dans les sols est en partie conditionné par leur biodégradation et leur minéralisation ; et par conséquent, par l'activité directe et indirecte des organismes du sol, où ils sont cependant suspectés d'avoir des effets toxiques en s'accumulant tout au long des chaînes trophiques [3], [4]. La biodégradation des MPs pourrait conduire à une remédiation des sols si elle est complète, d'où l'intérêt croissant pour les plastiques biodégradables. Néanmoins, les conditions de définition du caractère biodégradable des MPs sont loin des conditions présentes dans les sols, se rapprochent davantage des conditions de compostage (températures élevées notamment), et peu d'études dans les sols existent sur cette biodégradabilité en conditions naturelles.

Les objectifs de cette étude étaient donc d'étudier la minéralisation au cours du temps d'un microplastique biodégradable, l'acide polylactique (PLA), dans un sol agricole en prenant en compte les interactions microorganismes-enchytréides. L'hypothèse sous-jacente étant que les enchytréides pourraient stimuler la minéralisation du PLA en favorisant sa bio-fragmentation. Pour ce faire, une expérimentation en conditions de laboratoire a été mise en place pour comparer les modalités du sol seul, sol + PLA, et sol + PLA + enchytréides (*Enchytraeus albidus*). La minéralisation totale a été suivie par des mesures de CO<sub>2</sub> total à l'aide d'un micro-GC et la minéralisation spécifique du PLA, basée sur le marquage naturel au <sup>13</sup>C par la signature isotopique du <sup>13</sup>C-CO<sub>2</sub> déterminée par chromatographie gazeuse, couplé à de la spectrométrie de masse à rapport isotopique (IRMS). Nous avons ainsi pu distinguer le CO<sub>2</sub> provenant de la minéralisation de la matière organique d'un sol cultivé depuis trente ans en blé (plante en C3 avec un δ<sup>13</sup>C autour de -27‰), du CO<sub>2</sub> issu de la minéralisation du PLA produit à partir de maïs (plante en C4 avec un δ<sup>13</sup>C autour de -13‰).

### Mots clés

Acide polylactique, enchytréides, microorganismes, matière organique, cinétique de minéralisation, isotopie naturelle <sup>13</sup>C.

### Remerciements

Ces travaux ont été financés par la DRITT AgroParisTech dans le cadre du projet MICROPLAST.

### Références

- (1) Rogers Wainkwa Chia et al., Soil health and microplastics: a review of the impacts of microplastic contamination on soil properties, Soils sec 4, Ecotoxicology, Review Article. <https://doi.org/10.1007/s11368-022-03254-4>
- (2) Charu Thapliyal et al., Potential strategies for bioremediation of microplastic contaminated soil, Environmental Chemistry and Ecotoxicology 6 (2024) 117–131. <https://doi.org/10.1016/j.enceco.2024.05.001>
- (3) Yongxiang, Y. et al., Mineralization and microbial utilization of poly(lactic acid) microplastic in soil, Journal of Hazardous Materials, Volume 476, 5 September 2024, 135080. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135080>
- (4) Yanxia Zhang et al., Effects of microplastics on soil carbon dioxide emissions and the microbial functional genes involved in organic carbon decomposition in agricultural soil, Science of the Total Environment 806 (2022) 150714, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150714>.