

Soutenance de thèse d'Alix Vidal le 23 septembre 2016

Salle de conférences de l'UFR 918 TEB - Tour 46-56 2^{ème} étage - site Jussieu - UPMC

**Devenir de litières de parties racinaires et aériennes marquée au ¹³C
dans le sol et les turricules de vers de terre: une approche
pluridisciplinaire basée sur une expérimentation en mésocosmes**

Résumé : Le sol représente un puits de carbone important, dont les entrées et les sorties sont gouvernées par de nombreux facteurs biotiques et abiotiques. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à deux facteurs biotiques essentiels : la qualité de la litière, principale source des MOS ; et les vers de terre, ingénieurs clés des sols tempérés. Nous avons étudié le devenir de parties racinaires et aériennes, marquées au carbone 13, dans le sol et dans des turricules de vers de terre épi-anéciques (*Lumbricus terrestris*), au cours d'une expérimentation en mésocosmes d'une année. Des échantillons de sol ont été prélevés à deux profondeurs, ainsi que des turricules de surface, au début et pendant l'expérience qui a été menée pendant 54 semaines. Afin d'appréhender la complexité et la composition hétérogène des SOM, nous avons utilisé une approche pluridisciplinaire à différentes échelles spatio-temporelles pour quantifier, localiser et caractériser le carbone organique incorporé dans le sol et les turricules.

La composition chimique des parties racinaires et aériennes a un impact significatif sur le devenir du carbone dans le sol. La contribution des racines, par rapport aux parties aériennes est plus importante dans le sol et les turricules, après une année d'expérience. La composition chimique semble également influencer la palatabilité de la litière pour les vers de terre. Les associations organo-minérales ont tendance à augmenter au cours du séchage et du vieillissement des turricules. Après une année, d'expérience, les interactions physiques semblent donc également jouer un rôle important dans la formation et l'évolution des turricules. Nous avons mis en évidence que les vers de terre avaient tendance à minimiser l'effet contrasté des parties racinaires et aériennes sur le carbone du sol et des turricules, après un an d'expérience. Il est donc important de prendre en compte les invertébrés du sol lorsqu'on étudie les processus d'incorporation, de décomposition et de stabilisation du carbone dans le sol. Nous avons aussi observé le rôle essentiel des microorganismes dans la décomposition de la litière, ainsi que leur participation potentiellement importante à la préservation du carbone dans le sol, et ce particulièrement dans les turricules.

Mots-clés : Carbone organique du sol, litière, racines vs. parties aériennes, turricules, vers de terre, analyse isotopique, caractérisation moléculaire, observation microscopiques, analyses microbiologique.

The fate of ¹³C labelled root and shoot litter in soil and earthworm casts: a multidisciplinary approach based on a mesocosm experiment

Abstract : Soil represents an important carbon sink, which inputs and outputs are governed by numerous biotic and abiotic factors. In the present study, we focused on two essential biotic factors: litter inputs, which account for the main source of SOM; and earthworms, which are key soil engineers in temperate regions. We aimed at investigating the fate of ¹³C-labelled Ryegrass root and shoot litter, in the soil and epigeic earthworm casts (*Lumbricus terrestris*), based on a one year mesocosm experiment. Soil samples were collected at two depths, as well as surface casts, at the beginning and regularly during the 54 weeks of experiment. In order to integrate SOM complexity and heterogeneous composition, we used a multidisciplinary approach at different spatio-temporal scales to quantify, localize and characterize the organic carbon incorporated in soil and earthworm casts.

The chemical composition of roots and shoots had a significant impact on the fate of carbon in soil, with an increased contribution from root-derived carbon in soil and casts after one year. The chemical composition also tended to influence the litter palatability for earthworms. As organo-mineral associations tended to increase during drying and ageing of casts, physical interactions might have also played an important role in cast formation and evolution. We highlighted that earthworms tended to minimize the diverging fate of root and shoot residues on both soil and cast carbon, after the year of experiment. Thus, while studying soil carbon incorporation, decomposition and stabilization, the role of soil invertebrates should be particularly considered. We also observed the crucial role of microorganisms in decomposing litter and their potentially high participation to the preservation of carbon pool in soil and particularly in casts.

Keywords: Soil organic carbon, litter, roots vs. shoots, earthworms, casts, isotopic analyses, molecular characterization, microscopic observations, microbiological analyses.