Sujet de master 2 – Année universitaire 2019/2020

**Rôle des champignons sur le devenir de la matière organique dans les sols**

*Contexte*

La matière organique (MO) est un compartiment clef du cycle biogéochimique du carbone. Bien que sa séquestration dans les sols constitue l’un des mécanismes pouvant contribuer à réduire la teneur en CO2 atmosphérique (en limitant ses apports), les transformations subies par la MO dans les sols au cours de la biodégradation sont encore mal connues. Les végétaux constituent le principal compartiment d’entrée du carbone organique dans les sols, et les champignons sont les principaux micro-organismes capables de dégrader/métaboliser la lignine, macromolécule végétale considérée comme faisant partie des plus résistantes à la dégradation. Pour évaluer l’influence du sol sur la teneur en CO2 atmosphérique, il est donc crucial de mieux comprendre le rôle des champignons sur la transformation de la MO végétale et l’incorporation de celle-ci dans la MO du sol.

Ce sujet de Master 2 s’inscrit dans le cadre d’un projet plus vaste (13ChaMOS) visant à élucider à l’échelle microscopique et moléculaire les mécanismes à l’œuvre lors de ces transformations. Ce projet est basé sur une expérience originale de dégradation au laboratoire (en microcosmes) où de la MO marquée au 13C sera incubée avec un champignon typique du sol. Ce marquage permettra de différencier les constituants fongiques issus de la dégradation de la MO végétale introduite au début de l’expérience, de celle initialement présente dans le sol utilisé comme substrat.

*Objectifs du stage*

Ce stage consistera à suivre l’activité enzymatique du champignon et les transformations chimiques (élémentaires, moléculaires et isotopiques) de la MO des microcosmes à divers pas de temps au cours de l’incubation. Il s’agira de déterminer :  
- les enzymes à l’œuvre au cours des étapes successives de dégradation de la MO  
- l’ordre de dégradation des différents constituants de la MO végétale  
- la nature des constituants fongiques synthétisés  
- les dynamiques relatives de ces processus

*Méthodologie et techniques mises en œuvre*

* Mise en place de l’expérimentation en microcosme
* Analyses enzymatiques
* Extractions séquentielles de la MO (à l’eau puis aux solvants organiques)
* Analyses élémentaires (C et N) et isotopiques (13C) des différentes fractions organiques (analyseur élémentaire couplé à un spectromètre de masse isotopique)
* Analyses moléculaires des différentes fractions organiques de quelques échantillons clefs (chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse quadripolaire, pyrolyseur point de Curie)

*Calendrier prévisionnel*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Février | | Mars | | Avril | | Mai | | Juin | |
| Expérience de dégradation |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Recherches bibliographiques |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Activité enzymatique |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Extractions séquentielles |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Analyses élémentaires et isotopiques |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Analyses moléculaires |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rédaction du mémoire et préparation de la soutenance |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Financement des expériences*

Ce stage s’inscrit dans le cadre du projet 13ChaMOS financé par l’initiative EC2CO du CNRS (INSU). Toutes les analyses et expérimentations seront financées par ce projet. Ce projet rassemble 6 équipes de Sorbonne Université, du Muséum national d’Histoire naturelle et de l’Institut National de la Recherche Agronomique, avec des chercheurs experts en biologie des champignons, microbiologie, biogéochimie isotopique et moléculaire, modélisation et micro-caractérisation *in situ* de la MO.

*Possibilité de thèse*

Un sujet de thèse sera déposé pour le concours (juin-juillet 2020) de l’école doctorale GRNE (ED 398) dans la suite de ce stage de Master 2.

*Lieu du stage*

UMR 7619 METIS Département Biogéochimie  
Sorbonne Université Campus de Jussieu  
Tour 56-66 4ème étage

*Encadrement*

Thanh Thuy NGUYEN TU  
MCF HDR Sorbonne Université  
[Thanh-thuy.Nguyen\_tu@upmc.fr](mailto:Thanh-thuy.Nguyen_tu@upmc.fr)  
01.44.27.51.72

Sylvie COLLIN  
MCF Sorbonne Université  
[sylvie.collin@upmc.fr](mailto:sylvie.collin@upmc.fr)  
01.44.27.62.56

Marie ALEXIS  
MCF Sorbonne Université  
[marie.alexis@sorbonne-universite.fr](mailto:marie.alexis@sorbonne-universite.fr)  
01.44.27.41.64