

## Dynamique et distribution spatiale des communautés microbiennes impliquées dégradation de paille de riz dans un ferralsol

BLAUD Aimeric<sup>1</sup>, LERCH Thomas<sup>2\*</sup>, NUNAN Naoise<sup>3</sup>, CHEVALLIER Tiphaine<sup>4</sup>,  
CHENU Claire<sup>5</sup> et BRAUMAN Alain<sup>4</sup>

<sup>1</sup> : University of Sheffield, Department of Animal and Plant Sciences, S10 2TN, United Kingdom

<sup>2</sup> : UPEC, UMR BioEMCo, équipe IBIOS, Université Paris Est Créteil, 61 avenue du Général de Gaulle, 94010 Créteil, France, [thomas.lerch@u-pec.fr](mailto:thomas.lerch@u-pec.fr)

<sup>3</sup> : CNRS, UMR BioEMCo, équipe MOS, Bâtiment EGER, Campus INRA, 78850 Thiverval-Grignon, France

<sup>4</sup> : IRD, UMR Eco&Sols, équipe Sols, Activités & Réseaux Biologiques, Batiment 12, 2 Place Viala, 34060 Montpellier, France

<sup>5</sup> : AgroParisTech, UMR BioEMCo, équipe MOS, Bâtiment EGER, Campus INRA, 78850 Thiverval-Grignon, France

### Contexte et objectif :

La décomposition de la matière organique des sols est un processus majeur de l'écosystème sol, influençant l'organisation et la stabilité du sol, le taux de renouvellement des nutriments et le réseau trophique du sol. La nature de la matière organique, la répartition des organismes décomposeurs, la structure, la température et l'humidité du sol déterminent la dynamique de décomposition de la matière organique. De nombreuses études ont montré une répartition des communautés microbiennes en fonction de la taille des agrégats. Ainsi le cœur des agrégats est peu accessible à la majorité des champignons localisés majoritairement dans les macro-agrégats. Les bactéries se situent principalement dans les agrégats inférieurs à 250 µm. Plusieurs études ont montré que des apports de matière organique sous forme de paille modifiaient à la fois l'agrégation et les communautés microbiennes. Toutefois, jusqu'ici, aucune étude de l'impact d'apport de paille sur les communautés microbiennes du sol n'a pris en compte leurs répartitions dans les agrégats. L'objectif de ce travail est de déterminer si la modification de la structure des communautés microbiennes lors de l'apport de résidus de culture est structurée dans l'espace et dans le temps, en fonction de la dynamique du C et de l'agrégation du sol.

### Matériels et Méthode

L'étude a été effectuée sur un Ferralsol, prélevé (0-10 cm) en mars 2007 sur une jachère de graminées située au nord-est d'Antanarivo, Madagascar. Le sol est constitué de 30% d'argile, 40% de sable et 30% de limons avec un taux de C organique de 2,3%. La matière organique particulaire (MOP) du sol a été retirée manuellement et le sol a été broyé à 200 µm, afin de détruire tout les macro-agrégats, excepté pour les sables supérieurs à 200 µm qui ont été ensuite ajoutés au sol broyé. Des résidus de tiges et de feuilles de riz marqués au <sup>13</sup>C (C/N = 22, δ<sup>13</sup>C = 6124‰) ont été broyés à 500 µm. Les échantillons de sol (20g) broyé à 200 µm sans apport de paille (Témoin) et avec apport de paille (20 mg de paille de riz pour 20 g sol) ont été réhumidifiés (pF 2) puis incubés.

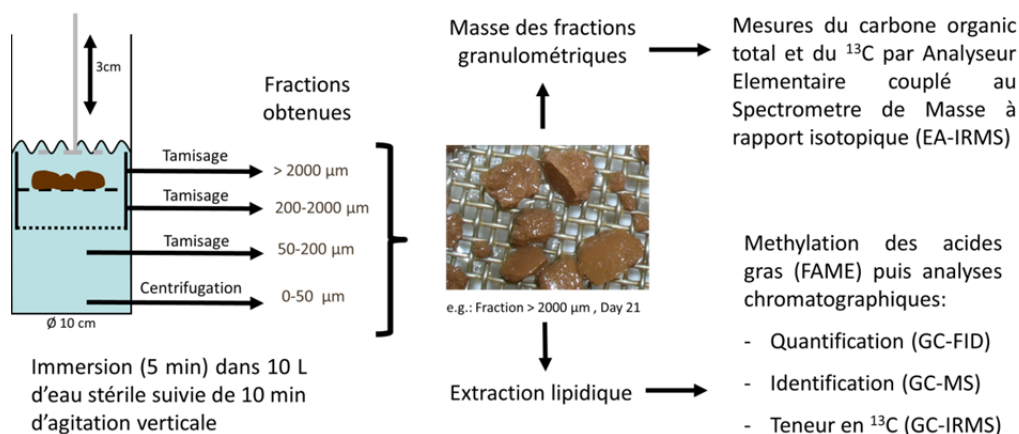


Figure 1 : schéma du protocole expérimental de fractionnement du sol, analyse physico-chimique et microbienne du sol incubé.

Les échantillons de sol (avec et sans paille) ont ensuite été incubés 21 jours à 30°C dans des bocaux contenant un flacon de soude (20 ml, 1N), et un flacon d'eau milli-Q (20 ml) pour éviter le dessèchement du sol. Le CO<sub>2</sub> émis par le sol et piégé par la soude a été dosé par HCl (1N) après ajout de BaCl<sub>2</sub> en excès après 2 et 21 jours d'incubation. L'analyse des agrégats du sol (Figure 1) a été réalisée par tamisage vertical en adaptant le protocole de Yoder (1936). A chaque date de fractionnement du sol (*i.e.* 0, 2 et 21 jours), les analyses de teneurs en C et <sup>13</sup>C ont été réalisées sur chaque fractions, ainsi que des analyses des communautés microbiennes basées sur les acides gras membranaires (FAME), marquée au <sup>13</sup>C et non marquée (totales) selon la méthode de Schutter et Dick (2000).

## Résultats et discussion

Après seulement 2 jours d'incubation, les macro-agrégats (200-2000 et >2000 µm) représentaient déjà plus de 50% des fractions granulométriques du témoin et plus de 70% pour les échantillons ayant reçu des résidus. Ces proportions atteignant 70 et 80 %, respectivement après 21 jours d'incubation. Les deux tiers du carbone des résidus de paille étaient principalement localisés dans les macro-agrégats après 2 jours d'incubation. Après 21 jours, la moitié du carbone apporté a été minéralisé. Une forte disparité dans la structure des communautés microbiennes totales a été observée, avec une présence préférentielle de bactéries Gram+ dans les micro-agrégats et de bactéries Gram- dans les macro-agrégats, sans effet significatif de l'apport de paille de riz. Les changements de structure des communautés ont surtout été observés dans les fractions les plus grossières. Les communautés microbiennes impliquées dans la dégradation des résidus marqués étaient dominées par des bactéries Gram- dans les fractions les plus grossières et des bactéries Gram+ dans les fractions les plus fines. Ces résultats confirment l'importance de la structure physique du milieu dans les processus de décomposition de la matière organique des sols. Les agrégats représentent donc différents microhabitats où les populations microbiennes et les activités de décomposition de la paille sont différentes.

## Références

- Schutter ME, Dick R 2000 Comparison of fatty acid methyl ester (FAME) methods for characterizing microbial communities. *Soil Science Society of America Journal*, 64, 1659-1668.
- Yoder RE 1936 A direct method of aggregate analysis of soils and a study of the physical nature of erosion losses. *Journal of the American society of agronomy*, 28 (5) 337-351.