

Thème 2

LA DIVERSITE MICROBIENNE EST-ELLE UNE CONDITION DE SURVIE DE LA PLANTE?

Sébastien FONTAINE ¹, Sébastien BAROT ²

¹ Unité d'Agronomie, INRA, 234 Avenue du Brézet, 63000 Clermont Ferrand

² Laboratoire d'Ecologie des Sols Tropicaux, IRD de Bondy, 93140 Bondy

L'équation $dC/dt = -kC$ qui établit que la vitesse de décomposition d'un pool de C organique du sol est égale à la proportion k du pool de C restant est le cœur des modèles actuels de dynamique des matières organiques des sols (MOS). Bien que ce formalisme est applicable aux litières son utilisation pour décrire la décomposition des MOS récalcitrantes est un non sens car, dans ce cas, la vitesse de décomposition est limitée par la quantité de microbes et non par la quantité de MOS (Fontaine & Barot, 2005). Nous présentons une théorie alternative de dynamique de MOS dans laquelle la décomposition des composés récalcitrant des MOS dépend de la taille et la diversité fonctionnelle des populations microbiennes.

Une approche de complexité croissante est adoptée dans le but de déterminer la série minimale de mécanismes nécessaire pour rendre compte de fonctions des écosystèmes tel que l'accumulation des MOS et la co-existence des plantes et des microbes. Cette approche aboutit à la construction de quatre modèles analysés mathématiquement.

A la lumière de ces modèles, nous montrons que le maintien à long terme de la décomposition des MOS récalcitrantes dépend de l'apport de litières qui sont utilisés en co-métabolisme par les microbes du sol. Ce résultat signifie que, en l'absence de litières, les microbes meurent (ou entrent en dormance) et la minéralisation des MOS récalcitrantes s'arrêtent. L'absence de dépôt de litière dans les horizons de sol profond (>1 m) pourrait donc être à l'origine de l'arrêt de la décomposition des MOS et la présence de C millénaire. Nous montrons également que le pool de MOS n'atteint pas nécessairement d'équilibre et peut s'accumuler continuellement, ce qui explique comment des MOS s'accumulent dans des écosystèmes depuis 10 000 ans. Cependant, l'accumulation simulée d'humus induit la séquestration des nutriments disponibles. Comment les plantes survivent-elles dans ce contexte ? Cette question est étudiée dans deux modèles qui couplent le C avec un nutriment limitant. Le premier modèle considère un seul type de microbe tandis que le deuxième modèle distingue deux types microbiens distincts en compétition pour l'acquisition de l'énergie et les nutriments. La présence de ces deux compétiteurs microbiens est une condition de survie de la plante.

Fontaine, S., Barot, S. (2005). Size and functional diversity of microbe populations control plant persistence and long-term soil carbon accumulation. *Ecology Letters*, **8**, 1075-1087.



Les Matières
Organiques en France
Etat de l'Art
et Perspectives

22-24 janvier 2006
Carqueiranne

Co-organisé par le « Réseau Matières Organiques » et le Groupe Français de l'IHSS