
LIMITATIONS NUTRITIVES DES MICROORGANISMES DÉCOMPOSEURS DU SOL ET DE LA LITIÈRE EN FORÊT TROPICALE DE GUYANE FRANÇAISE

Rapport sur la thèse de doctorat de Nicolas **Fanin**

Daniel Tessier¹. – Appréciation générale : Le recyclage des nutriments est un processus clé pour le maintien de la productivité des végétaux, surtout dans les écosystèmes avec des sols anciens et appauvris en nutriments, comme c'est le cas dans certains écosystèmes tropicaux. Les travaux de Nicolas Fanin pendant sa thèse (entre oct. 2009 et déc. 2012) ont largement contribué à une meilleure connaissance du processus de décomposition de la matière organique et du recyclage de nutriments en forêt tropicale Guyanaise. L'objectif du travail de thèse était d'évaluer, à la fois *in situ* et en conditions contrôlées les mécanismes de la réponse des populations microbiennes (bactéries et champignons) à la fois de la litière et du sol aux contraintes nutritives des ressources dans ce milieu tropical de forêt Guyanaise. Ces réponses ont été diversement approchées, à la fois en termes d'activité, de structure des communautés, de biomasse, et de stœchiométrie. Beaucoup de théories majeures en écologie parmi les plus récentes ont été intégrées dans ce travail aux interactions des compartiments épigés/hypogés/écosystème, telles que les relations approches trophiques/fonctionnement, la redondance (ou son absence) fonctionnelle et donc les relations structure/fonction, la limitation ou co-limitation des ressources avec les stratégies r/K (copio/oligotrophes) des microorganismes, et l'aspect de contrainte stœchiométrique... Le candidat a également mis en perspectives ses travaux dans un contexte plus général d'écologie générale et d'impacts des changements climatiques. Ses travaux sur les relations stœchiométriques des éléments C, N, et P dans les interactions matière organique – microorganismes et les impacts sur la structure de la communauté microbienne et son fonctionnement sont particulièrement originaux et novateurs (Fanin *et al.* 2013). Quatre articles ont été publiés et un cinquième est soumis, ce qui atteste de l'intérêt scientifique des résultats de cette thèse. Un effort particulier de conceptualisation et de pédagogie a été réalisé avec notamment un cortège d'illustration et de schémas rarement trouvés dans une thèse.

Structure de la thèse : La synthèse bibliographique (Introduction), bien structurée et très informative, va de considérations à grande échelle (le cycle C global, le sol) aux mécanismes

¹ Membre de l'Académie d'Agriculture de France, Directeur de recherche honoraire de l'INRA.

Soutenue le 19 Décembre 2012, pour l'obtention du titre de Docteur de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc- Montpellier II, dans la Spécialité: Écologie, Fonctionnement des Écosystèmes (Rapporteur Jacques Roy, à partir de la thèse et des rapports de Jean-Christophe Lata et Michael Aubert, rapporteurs pour la soutenance de thèse)

Directeurs de thèse : Stephan Hättenschwiler et Nathalie Fromin, Centre d'Écologie Fonctionnelle et Evolutive, CNRS, Montpellier

les plus fins (processus microbiens) en détaillant aussi les particularités des forêts tropicales et du site d'étude. Nicolas Fanin a ensuite divisé de façon très claire son travail en plusieurs questionnements, qui correspondent aux chapitres de sa thèse : quel est l'impact in situ des apports et de l'hétérogénéité des litières naturelles sur la respiration potentielle des microorganismes (Chapitre 1) ? Quel est l'impact in situ de la limitation par les ressources (en fonction de la qualité des litières présentes) sur la respiration de la litière et du sol en relation avec la faune de la litière et peut-elle être levée par la fertilisation (Chapitre 2) ? Quel est l'impact in situ de ces conditions sur les liens structures/fonctions entre l'activité (mesurée de différentes façons), la structure et la biomasse microbienne du sol (Chapitre 3) ? Quel est, en conditions contrôlées, l'impact de litières de qualités stœchiométriques différentes sur la stœchiométrie des microorganismes i) de la litière et ii) des sols (Chapitre 4) ? Enfin, quelle serait l'intégration de ces processus à différentes échelles spatiales et temporelles (Perspectives) ?

PUBLICATIONS

- (1) **FANIN N., HÄTTENSCHWILER S., BARANTAL S., SCHIMANN H. & FROMIN N.**, 2011. – Does variability in litter quality determine soil microbial respiration in an Amazonian rainforest? *Soil Biology & Biochemistry*, **43**, 1014-1022. (Facteur d'impact 4.0)
- (2) **FANIN N., BARANTAL S., FROMIN N., SCHIMANN H., SCHEVIN P. & HÄTTENSCHWILER S.**, 2012. – Distinct microbial limitations in litter and underlying soil revealed by carbon and nutrient fertilization in a tropical rainforest. *PLOS ONE*, **7**, doi: 10.1371/journal.pone.0049990 (Facteur d'impact 3.7)
- (3) **FANIN N., FROMIN N., BUATOIS B. & HÄTTENSCHWILER S.**, 2013. – An experimental test of the hypothesis of non-homeostatic consumer stoichiometry in a plant litter-microbe system. *Ecology Letters*, **16**, 764-772. (Facteur d'impact 17.9)
- (4) **FANIN N., HÄTTENSCHWILER S. & FROMIN N.** 2014. – Litter fingerprint on microbial biomass, activity, and community structure in the underlying soil. *Plant and Soil*, in press. doi:745 10.1007/s11104-014-2051-7. (Facteur d'impact 2.8)
- (5) **FANIN N., HÄTTENSCHWILER S., SCHIMANN H. & FROMIN N.** Interactive effects of C, N, and P fertilization on soil microbial community structure and function in an Amazonian rainforest. *Functional Ecology*, submitted