



STAGE DE RECHERCHE M2 ECOLOGIE EVOLUTION GENOMIQUE

Rentrée 2017

Complémentarité fonctionnelle des bactéries dénitrifiantes du sol

Université Claude Bernard Lyon 1

Ecologie Microbienne UMR 1418 INRA UMR 5557 CNRS

Encadrants : Thomas Pommier (thomas.pommier@univ-lyon1.fr), Xavier Le Roux (xavier.le-roux@univ-lyon1.fr)

Contexte

Dans un contexte actuel de perte de biodiversité et de ses conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes, le concept de redondance fonctionnelle implique que la perte d'espèces est compensée par d'autres espèces contribuant de manière similaire au fonctionnement (Gravel *et al.* 2012). Le fonctionnement des écosystèmes est souvent corrélé positivement avec la richesse en espèces (Hooper *et al.* 2005) grâce à deux types de mécanismes : la sélection et la complémentarité (Loreau & Hector 2001). La sélection implique qu'une communauté riche en espèces a plus de chance de contenir une espèce plus performante (par exemple plus productive) car porteuse de caractéristiques particulières. La complémentarité fonctionnelle correspond quant à elle à un meilleur fonctionnement des communautés diversifiées, soit parce que leurs espèces utilisent des ressources différentes (Salles *et al.* 2009) (ou exploitent des ressources limitantes de différentes manières), soit grâce à des interactions positives (facilitation, mutualisation) qui permettent à la communauté d'être plus performante. La complémentarité explique donc que des communautés riches en espèces puissent être plus compétitives que la somme des espèces prises séparément. La dénitrification est le processus de réduction de l'azote inorganique du sol en formes azotées gazeuses (NO, N₂O et N₂) qui recouvre quatre étapes essentielles. La capacité à réaliser une partie ou la totalité de ces étapes est assez répandue parmi les bactéries hétérotrophes du sol (Jones *et al.* 2008). Cependant, l'importance des interactions positives et de la complémentarité fonctionnelle entre bactéries dénitrifiantes reste méconnue.

Objectifs

L'objectif de ce projet est d'apprécier l'importance de la complémentarité fonctionnelle au sein des communautés de bactéries dénitrifiantes, soit dans des conditions optimales de fonctionnement (substrats non limitant notamment), soit dans des conditions limitantes en sources de carbone. Il s'agira d'explorer la relation complémentarité-fonctionnement le long d'un gradient de diversité de souches dénitrifiantes isolées du sol. Des approches de microbiologie pasteurienne et d'assemblage par haut débit utilisant des robots seront associées à des mesures d'activité par chromatographie en phase gazeuse. L'analyse des données couplera des méthodes d'estimation de paramètres de croissance et de fonctionnement à des méthodes statistiques univariées et multivariées (e.g. modèles linéaires à effets mixtes, modèles linéaires généralisés).

Profil requis

Master 2 Recherche, Etudiant(e) motivé(e), curieux(se), minutieux(se), autonome, sans appréhension pour le travail de paillasse et ayant de bonnes compétences en analyses de données écologiques (bonne pratique du logiciel R) et en écologie des communautés. Maîtrise de l'anglais écrit nécessaire. Les possibilités de poursuite en thèse seront considérées.

Bibliographie

Gravel, D., Bell, T., Barbera, C., Combe, M., Pommier, T. & Mouquet, N. (2012) Phylogenetic constraints on ecosystem functioning. *Nat Commun*, **3**, 1117. Hooper, D.U., Chapin, F.S., Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J.H., Lodge, D.M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A.J., Vandermeer, J. & Wardle, D.A. (2005) Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, **75**, 3-35. Jones, C.M., Stres, B.æ., Rosenquist, M. & Hallin, S. (2008) Phylogenetic Analysis of Nitrite, Nitric Oxide, and Nitrous Oxide Respiratory Enzymes Reveal a Complex Evolutionary History for Denitrification. *Molecular Biology and Evolution*, **25**, 1955-1966. Loreau, M. & Hector, A. (2001) Partitioning selection and complementarity in biodiversity experiments. *Nature*, **412**, 72-76. Salles, J.F., Poly, F., Schmid, B. & Le Roux, X. (2009) Community niche predicts the functioning of denitrifying bacterial assemblages. *Ecology*, **90**, 3324-3332.