

Interaction bactéries – virus dans les sols: Rôle de la teneur en eau et conséquences sur la dynamique de la matière organique du sol

Encadrants :

Cécile Monard – cecile.monard@univ-rennes1.fr – 02 23 23 54 19

Achim Quaiser – achim.quaiser@univ-rennes1.fr

Alexis Dufresne – alexis.dufresne@univ-rennes1.fr

Laboratoire : UMR ECOBIO – CNRS Université de Rennes 1

Résumé :

Le sol est un réservoir de biodiversité à l'origine des nombreuses fonctions qu'il assure. Parmi ces organismes, les communautés bactériennes constituent une entité abondante, diversifiée et fonctionnelle majeure. Les bactéries interviennent notamment dans la décomposition de la matière organique du sol (MOS), processus à la base de réactions en cascade impliquées dans la mise à disposition de nutriments pour les plantes ou encore dans les émissions de gaz à effet de serre (GES). Les bactéries du sol sont donc fortement impliquées dans le service de régulation du climat fourni par le sol (stockage de carbone vs minéralisation).

L'abondance et la diversité des bactéries dans les sols sont régulées en partie par leurs interactions avec les bactériophages (virus infectant les bactéries) qui constituent une des entités biologiques les plus abondantes dans la biosphère. Deux stratégies de multiplication peuvent se distinguer chez les phages, un cycle lytique et un cycle lysogénique, le premier conduisant à la lyse des bactéries hôtes. Cette interaction bactérie-phage exerce à la fois un contrôle «top-down» via la lyse spécifique de certaines populations bactériennes ciblées par les phages et un contrôle «bottom up» via la libération de matière organique fraîche dans le sol accessible aux communautés microbiennes survivantes. En contrôlant ainsi la dynamique bactérienne, les virus seraient donc des acteurs à considérer dans la dynamique bactérienne des sols et nous faisons l'hypothèse que la teneur en eau du sol constitue un paramètre clé dans la mise en contact physique entre un phage et son hôte et donc dans la régulation de l'infection virale des communautés bactériennes dans les sols. Nous pouvons ainsi envisager que des variations de la teneur en eau des sols affectent ces interactions entre phages et bactéries et ainsi modifient les cycles biogéochimiques qu'elles régulent.

Ce projet de stage a pour objectifs de déterminer en conditions contrôlées l'impact de la teneur en eau du sol sur les interactions entre les phages et les bactéries. Il s'agira de mettre en place des expérimentations en microcosmes de sol en utilisant un couple bactérie-phage modèle. Les effets de différents teneurs en eau du sol seront évalués par des isolements sélectifs du couple bactérie-phage modèle et par des analyses quantitatives et qualitatives de la matière organique du sol. Ce projet de stage s'inscrit dans le cadre plus large d'un projet EC2CO du CNRS INSU et sera couplé à un second projet de stage de master 2 ciblé sur des observations de terrain.

Compétences : microbiologie environnementale, culture microbienne, écologie fonctionnelle, traitement de données et statistiques, autonomie, travail en équipe

Publications dans la thématique :

Ballaud, F., Dufresne, A., Francez, A.-J., Colombet, J., Sime-Ngando, T., Quaiser, A., 2016.

Dynamics of viral abundance and diversity in a Sphagnum-dominated peatland: temporal fluctuations prevail over habitat. *Front. Microbiol.* 6, 1494.

- Bonetti, G., Trevathan-Tackett, S. M., Carnell, P. E. & Macreadie, P. I. Implication of Viral Infections for Greenhouse Gas Dynamics in Freshwater Wetlands: Challenges and Perspectives. *Front. Microbiol.* **10**, (2019).
- Kuzyakov, Y., Mason-Jones, K., 2018. Viruses in soil: Nano-scale undead drivers of microbial life, biogeochemical turnover and ecosystem functions. *Soil Biol. Biochem.* 127, 305–317.
- Pratama, A. A. & van Elsas, J. D. The ‘Neglected’ Soil Virome – Potential Role and Impact. *Trends Microbiol.* **26**, 649–662 (2018).
- Williamson, K.E., Fuhrmann, J.J., Wommack, K.E., Radosevich, M., 2017. Viruses in Soil Ecosystems: An Unknown Quantity Within an Unexplored Territory. *Annu. Rev. Virol.* 4, 201–219.

CV et lettre de motivation sont à envoyer aux trois encadrants **avant le 27 Septembre**.