



Influence of drying on the biodiversity of microbial communities in intermittent river networks

Supervision : L. Chalmandrier, A. Foulquier, F. Munoz

Laboratory : Laboratoire d'Écologie Alpine, Université Grenoble-Alpes, France.

Master internship – 3 to 6 months from 01/2024 (flexible start)

Summary - Climate change and increasing water use by human societies are drying up a growing number of rivers, with devastating effects on biodiversity and associated ecosystem services¹. However, intermittent river systems (e.g. prone to drying) have received little focus from scientists and policy-makers. As a result, there is no integrated strategy for conserving biodiversity and managing these environments in the face of climate change. In this context, a better understanding of the mechanisms controlling community assembly in intermittent streams is essential.

This M2 internship is part of the [DRYvER project](#) which studies the biodiversity of aquatic communities in six intermittent river networks in Europe. The project focuses on the taxonomic and functional structure of microbial communities (bacteria, fungi) and their response to seasonal variations in environmental conditions and drying episodes. These analyses will be placed within the framework of metacommunity theory^{2,3} and will focus on the effect of hydrological connectivity on community assembly^{4,5}. Finally, the impact of microbial community structure on biogeochemical fluxes (organic matter, nutrient recycling, etc.) will be established⁶.

Methods - Analysis of metabarcoding bacterial and fungal data (already collected) sampled from river sediments and biofilms. You will relate the composition of MOTUs (molecular operational taxonomic units) to microbial metabolism databases. You will use various statistical tools (e.g. multivariate analyses, diversity indices, structural equation modeling) to establish links between the environment, hydrology, communities and biogeochemical fluxes.

Required skills - Training in ecology and statistics with strong modeling skills (R/Rstudio). Interest and enthusiasm for biodiversity data analysis.

Influence des assèchements sur la biodiversité des communautés microbiennes des réseaux de rivières intermittentes

Supervision : L. Chalmandrier, A. Foulquier, F. Munoz

Laboratoire : Laboratoire d'Écologie Alpine, Université Grenoble-Alpes, France.

Stage de master – 3 à 6 months à partir du 01/2024 (date flexible)

Description - Le changement climatique et l'augmentation des prélèvements en eau par les sociétés humaines provoquent l'assèchement d'un nombre croissant de rivières avec des effets dévastateurs sur leur biodiversité¹. Cependant, les réseaux de rivières intermittentes (c.a.d. soumises à des assèchements) ont reçu peu d'attention de la part des scientifiques et des décideurs politiques. Dans ce contexte, une meilleure compréhension de l'assemblage des communautés des cours d'eaux intermittents est essentielle pour mieux protéger ces milieux.

Ce stage de M2 s'inscrit dans le cadre du [projet DRYvER](#) qui étudie la biodiversité de six réseaux de rivières intermittentes en Europe. Le/la stagiaire analysera la dynamique et la structure taxonomique et fonctionnelle des communautés microbiennes (bactéries, champignons) et leur réponse face aux variations saisonnières des conditions environnementales et aux épisodes d'assèchement. Ces analyses se placeront dans le cadre de la théorie des métacommunautés^{2,3} et mettront l'accent sur la prise en compte de la connectivité hydrologique^{4,5}. Enfin l'impact des communautés microbiennes sur les flux biogéochimiques des écosystèmes (matière organique, recyclage des nutriments...) sera établi⁶.

Approche - Analyse de données (déjà récoltées) de métabarcoding de communautés bactériennes et fongiques des sédiments et de biofilms. Vous ferez le lien entre la composition en MOTUs (molecular operational taxonomic units) et des bases de données sur leur métabolisme. Vous pourrez utiliser différents outils statistiques (par ex. analyses multivariées, indices de diversité, modélisation par équations structurelles) afin d'établir les liens entre l'environnement, l'hydrologie, les communautés et les processus écosystémiques.

Compétences requises – Formation en écologie et en statistiques avec des compétences en modélisation (R/Rstudio). Intérêt et enthousiasme pour l'analyse de données de biodiversité.

References

1. Messenger, M. L. *et al.* Global prevalence of non-perennial rivers and streams. *Nature* **594**, 391–397 (2021).
2. Leibold, M. A. *et al.* The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. *Ecology Letters* **7**, 601–613 (2004).
3. Spasojevic, M. J., Copeland, S. & Suding, K. N. Using functional diversity patterns to explore metacommunity dynamics: a framework for understanding local and regional influences on community structure. *Ecography* **37**, 939–949 (2014).
4. Cunillera-Montcusí, D. *et al.* Navigating through space and time: A methodological approach to quantify spatiotemporal connectivity using stream flow data as a case study. *Methods in Ecology and Evolution* (2023).
5. Besemer, K. *et al.* Headwaters are critical reservoirs of microbial diversity for fluvial networks. *Proc. R. Soc. B.* **280**, 20131760 (2013).
6. Battin, T. J., Besemer, K., Bengtsson, M. M., Romani, A. M. & Packmann, A. I. The ecology and biogeochemistry of stream biofilms. *Nature Reviews Microbiology* **14**, 251–263 (2016).