



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

10/04/2019

**Master 2
Proposition de stage 2019-2020**

Master project, 2019-2020

Proposition de stage de Master 2, Irstea-Lyon, France
Master Project, Lyon, France

Effets écologiques de la restauration physique des grands cours d'eau : complémentarité fonctionnelle des chenaux principaux et secondaires du Rhône.

Ecological effects of the physical restoration of large rivers: functional complementarity of main and secondary channels in the Rhône River, France.

Encadrants

Nicolas Lamouroux, Directeur de Recherche en écohydrologie, Irstea Lyon. 04 72 20 87 84.
<https://dynam.irstea.fr/>

Emmanuel Castella, Maître d'Enseignement et de Recherche, Université de Genève +41 22 379 0485

ENVOYER CV et court texte de motivation à :

nicolas.lamouroux@irstea.fr et emmanuel.castella@unige.ch

Ce stage de Master sera suivi par les chercheurs impliqués dans le suivi de la restauration écologique du Rhône, dont Sylvain Dolédec, Jean-Michel Olivier, Maxence Forcellini.

Contexte et problématique

Les chenaux principaux et secondaires des grands cours d'eau naturels et aménagés constituent des habitats diversifiés et dynamiques, dont la nature et la connectivité varie avec le débit. Les espèces aquatiques peuvent utiliser la diversité de ces habitats au cours de leur cycle de vie, de façon variée suivant leurs exigences d'habitat et leurs capacités de dispersion. Par exemple, certains poissons utilisent fréquemment les chenaux secondaires pour leur reproduction ou leur croissance, ou pendant les forts débits. La diversité des habitats alluviaux conditionne la diversité biologique des communautés d'invertébrés, globalement moins mobiles. La compréhension générale de la complémentarité des chenaux principaux et secondaires permettrait de mieux guider la restauration des plaines alluviales dans les grands fleuves aménagés.

Le programme de restauration hydraulique et écologique du Rhône constitue un contexte unique pour mieux comprendre la complémentarité fonctionnelle de ces habitats et son influence sur l'évolution post-restauration des communautés aquatiques. La restauration physique et écologique a combiné depuis 1999 une augmentation des débits réservés à l'aval de neuf barrages le long du fleuve (120 km restaurés) et la réhabilitation de la connectivité de ~40 chenaux secondaires. Les caractéristiques du programme (changements physiques importants sur plusieurs sites, données physiques et biologiques riches et de long terme, synergies entre partenaires) en ont fait une occasion unique de tester des prédictions écologiques quantitatives (Lamouroux et al., 2015).

Les analyses quantitatives des effets de la restauration ont dans un premier temps traité séparément les données du chenal principal (où les modifications hydrauliques sont très influentes) et des chenaux secondaires (où les fréquences de connections des bras sont déterminantes). Ce stage de Master permettra d'initier une analyse couplée des réponses écologiques des chenaux principaux et secondaires à la restauration physique et écologique, dont l'intérêt est suggéré par les premiers

résultats (ex : influence des chenaux secondaires sur la persistance des populations de poissons du chenal, recolonisation des bras secondaires par les invertébrés dépendante de la connectivité au chenal principal).

Méthodologie

Le (la) stagiaire (1) construira une série d'hypothèses sur la complémentarité des chenaux principaux et secondaires, pour les poissons et les macroinvertébrés aquatiques, à partir de la littérature (exemples ci-dessous), (2) analysera un jeu de données unique constitué de suivis des assemblages de poissons et de macroinvertébrés sur les chenaux principaux et plusieurs dizaines de bras secondaires, depuis ~30 ans auxquels s'ajoutent des descripteurs environnementaux (débits, hydraulique, habitats). Les approches impliqueront des analyses multivariées et des modèles généralisés (GLMs, GAMs ...) permettant à la fois de décrire et de prédire les effets de la restauration physique et écologique et (3) identifiera les axes de recherches prioritaires à suivre lors d'un doctorat prévu sur le sujet, qui pourra comporter des comparaisons internationales.

Contexte institutionnel

Le Master s'inscrit dans le cadre du programme scientifique à long terme Rhôneco (suivi de la restauration physique et écologique du Rhône), porté par la Zone Atelier du Bassin du Rhône (LTSER_France, <http://www.graie.org/zabr>), et financé par de nombreux partenaires (Agence de l'Eau, Régions, Europe, Compagnie Nationale du Rhône, Edf). Le candidat participera aux réunions d'avancement du projet.

Profil et conditions matérielles

Le stage est destiné à un.e étudiant.e de M2 en écologie (si possible aquatique), intéressé.e par le fonctionnement physique des grands fleuves (hydrologique et hydraulique). Des compétences en analyse de données et statistiques sont nécessaires. Le logiciel R sera utilisé pour les analyses. Nous attendons un.e candidat.e rigoureux.se, curieux.se, et parlant anglais.

- L'étudiant.e sera accueilli.e dans les locaux de l'Irstea Lyon (Villeurbanne, 69). Plusieurs déplacements à Genève sont prévus.
- L'étudiant.e touchera une indemnité de stage correspondant aux grilles officielles en vigueur.
- Les frais de missions seront pris en charge.

Références

- Aarts B.G.W., van den Brink F.W.B. & Nienhuis P.H. (2004) Main cause of the slow recovery of fish faunas of regulated large rivers in Europe: the transversal floodplain gradient. *River Research and Applications*, 20, 3–23.
- Castella E., Beguin O., Besacier-Monbertrand A.-L., Hug Peter D., Lamouroux N., Mayor Siméant H. et al. (2015) Changes in benthic invertebrates and their prediction after the restoration of lateral connectivity in a large river floodplain. *Freshwater Biology*, 60, 1131-1146.
- Coulter A.A., Schultz B., Tristano, Brey M.K., Garvey J.E. (2017) Restoration versus invasive species: bigheaded carps' use of a rehabilitated backwater. *River Research and Applications*, 33, 662–669
- Gallardo B., Dolédec S., Paillex A., Arscott D.B., Sheldon F., Zilli F. et al. (2014) Response of benthic macroinvertebrates to gradients in hydrological connectivity: a comparison of temperate, subtropical, Mediterranean and semiarid river floodplains. *Freshwater Biology*, 59, 630–648.
- Hogberg N.P., Pegg M.A. (2016) Assessment of fish floodplain use during an extreme flood event in a large, regulated river. *Hydrobiologia*, 65, 27–41
- Lamouroux N., Gore J.A., Lepori F. & Statzner B. (2015) The ecological restoration of large rivers needs science-based, predictive tools meeting public expectations: an overview of the Rhône project. *Freshwater Biology*, 60, 1069-1084.
- Pander J., Mueller M., Geist J. (2018) Habitat diversity and connectivity govern the conservation value of restored aquatic floodplain habitats. *Biological Conservation*, 2017, 1-10.
- Reinhold A.M., Bramblett R.G., Zale A.V., Roberts D.W., Poole G.C. (2016). Comparative use of side and main channels by small-bodied fish in a large, unimpounded river. *Freshwater Biology*. 61. 10.1111/fwb.12796.