

Barrage et eutrophisation : quels impacts sur la structure trophique et la diversité fonctionnelle des communautés de poissons ? Une étude à l'échelle de la France, de la rivière à la mer

Environnement de travail, missions et activités

Vous exercerez votre stage au sein de l'UMR Dynamique et durabilité des écosystèmes : de la source à l'océan (DECOD) sur le site de Rennes. Plus d'informations disponibles : <https://www.umr-decod.fr/fr>

Contexte :

Les activités humaines perturbent fortement les rivières, les estuaires et les zones côtières. En particulier : (1) les barrages bloquent la migration des poissons remontant les cours d'eau ; et (2) l'agriculture et l'industrie rejettent des nutriments qui s'écoulent ensuite jusqu'aux côtes, perturbant les écosystèmes traversés. Ces perturbations affectent ainsi l'ensemble du continuum rivière-mer, et transcendent les frontières traditionnellement utilisées pour étudier ces écosystèmes (Kavanaugh et al., 2013). En effet, les écosystèmes de rivières, d'estuaires et de mer sont très souvent étudiés séparément. Cependant, pour relier la présence de barrages et l'afflux de nutriments à leurs impacts sur les communautés de poissons, il est nécessaire d'étudier tout le continuum rivière-mer simultanément.

Dans ce but, une première étude s'est concentrée sur la structure des réseaux trophiques de ces communautés (qui mange qui). Ce stage propose d'aborder un aspect complémentaire, encore peu exploré à cette échelle : leur diversité fonctionnelle, c'est-à-dire la variété des stratégies écologiques (morphologie, mode de vie) qu'elles rassemblent (Villéger et al., 2008). L'objectif de ce stage est donc de répondre à la question suivante : **les barrages et les nutriments affectent-ils la diversité fonctionnelle des communautés de poissons de la même manière qu'ils affectent la structure de leurs réseaux trophiques, ou ces deux facettes de la biodiversité répondent-elles différemment à ces pressions ?** Pour y répondre, ce stage propose de : (1) caractériser la diversité fonctionnelle des communautés de poissons (morphologie, mode de vie) ; (2) quantifier l'impact des barrages et des nutriments sur cette diversité fonctionnelle le long du continuum rivière-mer ; et (3) comparer ces résultats à ceux déjà obtenus sur la structure trophique de ces mêmes communautés.

Une hypothèse est que le remplacement d'espèces pourrait s'accompagner d'un fort renouvellement des fonctions, sans que la structure du réseau trophique en soit peu ou pas affectée. En effet, cette dernière pourrait être avant tout contrainte par des règles énergétiques (ex : limitation des ressources disponibles à chaque niveau trophique), largement indépendantes de l'identité des espèces en présence ou de leur traits fonctionnels (Bauer et al., 2022). Si cette hypothèse se vérifie, la diversité fonctionnelle serait donc un indicateur plus sensible que la structure du réseau trophique pour détecter l'impact des barrages et des nutriments sur ces communautés.

La majeure partie des données nécessaires à ce stage est déjà disponible. Le cœur du stage consistera donc à développer des modèles statistiques spatio-temporels bayésiens reliant les indices de diversité fonctionnelles et de structure de réseaux trophiques à la pression exercée par les barrages et les nutriments (voir par exemple Bonnaffé et al., 2024). Ce stage sera donc une occasion de se former à ces méthodes statistiques avancées.

Missions du/de la stagiaire :

- Prendre en main les données et outils mis à disposition (réseaux trophiques, indicateurs de pression liés aux barrages et aux nutriments).
- Caractériser la diversité fonctionnelle des communautés de poissons à partir de traits morphologiques (calcul d'indices de diversité fonctionnelle par site).
- Développer des modèles statistiques spatio-temporels reliant la diversité fonctionnelle aux pressions exercées par les barrages et les nutriments.
- Comparer les résultats obtenus sur la diversité fonctionnelle à ceux déjà obtenus sur la structure trophique, afin d'évaluer si les deux approches sont redondantes ou se complètent.

Encadrement :

Ismaël LAJAÏTI – Chercheur INRAE UMR DECOD, Rennes

Alain DANET – Chercheur INRAE, UMR DECOD, Rennes

Anik BRIND'AMOUR – Chercheuse IFREMER, UMR DECOD, Nantes

Financement :

Ce projet de stage a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon Europe de l'Union européenne au titre de l'accord de subvention Marie Skłodowska-Curie n° **101208188**: [RIVERSEA](#).

Conditions particulières d'activité : RAS

Références (indicatives)

Bauer, B., Berti, E., Ryser, R., Gauzens, B., Hirt, M. R., Rosenbaum, B., Digel, C., Ott, D., Scheu, S., & Brose, U. (2022). Biotic filtering by species' interactions constrains food-web variability across spatial and abiotic gradients. *Ecology Letters*, 25(5), 1225–1236. <https://doi.org/10.1111/ele.13995>

Bonnaffé, W., Danet, A., Leclerc, C., Frossard, V., Edeline, E., & Sentis, A. (2024). The interaction between warming and enrichment accelerates food-web simplification in freshwater systems. *Ecology Letters*, 27(8), e14480. <https://doi.org/10.1111/ele.14480>

Kavanaugh, M. T., Holtgrieve, G. W., Baulch, H., Brum, J. R., Cuvelier, M. L., Filstrup, C. T., Nickols, K. J., & Small, G. E. (2013). A Salty Divide Within *Aslo*? *Limnology and Oceanography Bulletin*, 22(2), 34–37. <https://doi.org/10.1002/lob.201322233>

Villéger, S., Mason, N. W. H., & Mouillot, D. (2008). New Multidimensional Functional Diversity Indices for a Multifaceted Framework in Functional Ecology. *Ecology*, 89(8), 2290–2301. <https://doi.org/10.1890/07-1206.1>

Formation et compétences recherchées

Formation recommandée : Etudiant-e en 2ème année de master en écologie, écologie quantitative, statistique ou halieutique

Connaissances souhaitées :

- Programmation R ou Python.
- Modélisation statistique.

Aptitudes recherchées :

- Goût pour le travail en équipe, aisance relationnelle
- Rigueur et curiosité scientifique, goût pour l'exploration de données

Connaissance en écologie aquatique et idéalement sur les poissons migrateurs

Votre qualité de vie à INRAE

En rejoignant INRAE, vous pourrez bénéficier selon le type de contrat :

- [d'activités sportives et culturelles](#) association ADAS
- d'une restauration collective.

Modalités d'accueil

- Nom de l'unité d'accueil : UMR DECOD
- Code postal + ville du lieu d'exercice : 35000 RENNES
- Durée du stage : 6 mois
- Date d'entrée en fonction : entre janvier et mars
- Rémunération : 4,50 €/heure effective 2026 (montant 2027 en attente)

Modalités pour postuler

Merci de transmettre une lettre de motivation et un CV

Par e-mail à :

Ismael.Lajaaiti@inrae.fr, alain.danet@inrae.fr,

Anik.Brindamour@ifremer.fr

✗ Date limite pour postuler : 15/10/2026

Les personnes accueillies à INRAE, établissement public de recherche, sont soumises aux dispositions du Code de la fonction publique notamment en ce qui concerne l'obligation de neutralité et le respect du principe de laïcité. A ce titre, dans l'exercice de leurs fonctions, qu'elles soient ou non au contact du public, elles ne doivent pas manifester leurs convictions, par leur comportement ou leur tenue, qu'elles soient religieuses, philosophiques ou politiques. > En savoir plus : site fonction publique.gouv.fr