

PROPOSITION DE SUJET DE M2

Impacts de la moule quagga sur les flux de P à l'interface eau-sédiment, la séquestration du C dans les sédiments et des éléments dans les coquilles mortes

Laboratoire d'accueil : UMR CARTELE, Université Savoie Mont Blanc, Le Bourget du Lac

Responsable du projet : Stéphan JACQUET

Tuteurs de stage : Jean-Philippe JENNY, Jean-Nicolas BEISEL, Viet TRAN-KACH, Stéphan JACQUET

Durée et période : 5 à 6 mois à partir de février 2024

Contacts : stephan.jacquet@inrae.fr & jean-philippe.jenny@inrae.fr

Quelques éléments de contexte

Le Léman est le plus grand lac profond d'Europe occidentale et abrite une riche biodiversité. Cependant, depuis quelques dernières années, le lac est confronté à un problème majeur : l'invasion de la moule quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*), une espèce exotique envahissante, originaire du bassin ponto-caspien (Beisel 2021¹). L'étude de cette espèce, récemment établie mais prolifique, est essentielle pour comprendre son impact sur l'écosystème et pour tenter de développer des stratégies de gestion efficaces. Si ce dernier point n'est pas forcément évident et/ou possible à mener/mettre en place pour ce type d'espèce, il reste critique, au-delà de décrire la distribution de l'animal au sein du Léman, de mieux comprendre des processus écophysologiques clefs comme sa capacité de filtration, son taux de croissance, sa dynamique de reproduction, ou encore sa structuration tridimensionnelle et de capacité de colonisation d'une grande variété d'habitats. Un autre défi de taille, à la fois scientifique et sociétale, est celui d'analyser les divers impacts qu'elle peut engendrer sur la variété de services écosystémiques rendus par les lacs. Dans le cadre ce projet, notre ambition est de savoir si et comment la moule quagga impacte les flux de nutriments à l'interface eau-sédiment (le sédiment étant riche en phosphore et portant donc le spectre d'une nouvelle eutrophisation) et la séquestration du carbone dans les sédiments (pouvant modifier la balance puits/source pour ce dernier).

Objectifs du projet et hypothèses de recherche

Ce projet est tout à la fois original, novateur et ambitieux, susceptible de lever un ou plusieurs verrous scientifiques et techniques en lien avec l'écophysologie de la moule quagga et son impact sur le milieu, en termes de biogéochimie. Les objectifs du projet ont déjà été détaillés ci-dessus. Il vise concrètement à répondre aux questions clefs suivantes:

- La moule quagga modifie-t-elle la concentration en oxygène dissous à l'interface sédiment-eau et cela peut-il favoriser/engendrer le relargage sédimentaire du phosphore et la séquestration de C sédimentaire ? Nous posons l'hypothèse que c'est le cas et que cela varie en fonction de l'environnement et du degré d'occupation (surface, épaisseur) de l'animal.
- Les coquilles d'animaux morts constituent-elles également un réservoir de nutriments ? Nous posons l'hypothèse que c'est le cas et que cela varie en fonction de la structure en âge.

¹ Beisel J.-N., 2021. Synthèse bibliographique. Biologie, écologie et impacts potentiels de *Dreissena rostriformis bugensis*, la moule quagga, espèce invasive au sein du Léman. Rapport pour la Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL), 113 pages.

Méthodologie permettant d'atteindre les objectifs fixés

L'utilisation de la plongée, le déploiement de capteurs de mesure en continu, l'analyse fine de carottes sédimentaires ou encore des coquilles constituent d'importantes nouveautés dans l'étude d'un type d'impact des moules quagga. Le site d'étude est le site pilote de Saint-Disdille, à Thonon-les-bains, au sein du Léman. Le travail sera effectué en plongée et de la surface à partir d'un bateau support puis au laboratoire. Le détail est précisé ci-après

1. Stratégie

- 4 saisons
- Trois transects
- Trois zonages de profondeurs ([3-6 m] vs [15-20 m] vs [35-40 m])
- Deux types d'habitats et sédiments (avec moules vs sans moules)

2. Types de prélèvements à faire dans l'eau en plongée

- Prélèvements d'individus vivants et morts (coquilles)
- Aide au placement et prélèvement d'une carotte de sédiments sur le même lieu à partir d'un carottier de surface

3. Types de mesures à faire dans l'eau

- 1 profil sonde multi-paramètre (Oxygène dissous, pH, température) sur la zone 0-40 m
- Déploiement de capteurs de mesure en continu d'oxygène et de température

4. Types de mesure à faire au laboratoire

- Concentration en phosphore (total, inorganique, organique), orthophosphate (inorganique apatitique et non apatitique), en carbone (total et organique), en azote (total et organique), NO₃, NH₄ dans les échantillons d'eau et de sédiments.
- Analyse du contenu en C, N, P des coquilles

5. Interprétation

Travail du stagiaire

- Récupération et conditionnement des échantillons
- Découpage carottes sédimentaires
- Analyses chimiques
- Récupération et analyse des données environnementales
- Analyses statistiques des données
- Interprétation
- Ecriture du mémoire et participation active à la rédaction d'un article

Compétences recherchées

- Formation en biologie, écologie des milieux aquatiques ;
- Autonomie, sens critique ;
- Bonne maîtrise de la communication orale et écrite, en français et en anglais

Indemnités de stage

~600 euros / mois