

Proposition de stage M2 (2021)

Estimation des distances de dispersion effective des insectes en cours d'eau par l'analyse moléculaire et isotopique

Laboratoires d'accueil / contacts :

INRAE, Groupement de Lyon

Equipe EcoFlowS, 5 rue de la Doua, 69616 Villeurbanne

Responsable : Dr. Maria Alp

Contact : maria.alp@inrae.fr

Université Claude Bernard Lyon 1

Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), UMR CNRS 5023

Responsables : Prof. Sylvain Dolédéc / Dr. Mathieu Floury

Accueil : entre janvier et juillet 2021

Contexte scientifique :

Notre compréhension des processus de dispersion dans les cours d'eau est encore très incomplète pour beaucoup d'organismes, notamment ceux présentant des cycles de vie complexes, comme les insectes aquatiques qui possèdent plusieurs stades de développement, d'une durée variable et présentant des traits morphologiques et comportementaux très différents (Heino et al. 2017). Les traits biologiques liés à la dispersion (capacité de nage, géométrie des ailes, durée des stades de développement capables de dispersion) sont souvent employés pour estimer les distances moyennes de dispersion (Sarremejane et al. 2020). Une limite importante de cette approche est qu'elle se base sur une *capacité potentielle de déplacement*, tandis que le processus d'intérêt est la *dispersion effective* permettant une colonisation effective des habitats (Lancaster & Downes 2017). Pour la plupart des insectes aquatiques, le stade terrestre à dispersion aérienne, qui assure la reproduction, joue un rôle clef dans ce processus (Hughes 2007). Le but principal de ce projet sera de tester une approche alternative et innovante visant à estimer la dispersion effective des adultes en se basant sur la distribution spatiale des masses d'œufs - un stade encore peu documenté pour beaucoup d'espèces - depuis la source d'émergence des adultes.

Objectifs et déroulé du stage :

Les objectifs spécifiques de ce stage seront 1) d'améliorer nos connaissances de la morphologie et du choix d'habitat pour déposer les masses d'œufs par différentes espèces d'insectes aquatiques et 2) de produire des estimations de distances de dispersion effective des adultes sur la base d'une mesure de la position des pontes des masses d'œufs par rapport au site d'émergence des adultes.

Le projet sera réalisé dans le cadre d'une expérience de marquage isotopique (enrichissement du réseau trophique avec les isotopes d'azote et de carbone) réalisée au printemps 2021 sur un petit cours d'eau du bassin versant de l'Ain. L'enrichissement isotopique local permettra d'obtenir une signature isotopique distincte pour tous stades larvaires d'insectes sur un tronçon de cours d'eau. Les masses d'œufs des différents taxons d'insectes seront échantillonnées à différentes distances du site de marquage pendant toute la durée de l'expérience, en documentant 1) la morphologie de chaque masse d'œuf, 2) les substrats utilisés pour la ponte et 3) les coordonnées spatiales de ces masses d'œufs. L'appartenance taxonomique précise de chaque masse d'œufs échantillonnée sera

déterminée par barcoding génétique. La provenance ou non de celle-ci du tronçon enrichi sera déterminée par analyse isotopique, ce qui permettra d'estimer la distance de dispersion effective pour les masses d'œufs marqués. Un dernier volet concernera la comparaison de la dispersion effective mesurée avec des estimations de la capacité de dispersion potentielle des adultes des espèces en se basant sur la morphologie des ailes (nouvelles mesures réalisées pendant le stage) et les traits de dispersion des bases existantes (par ex. Sarremejane et al 2020).

Profil recherché :

Etudiant(e) motivé(e), curieux(se), minutieux(se), autonome, avec de bonnes compétences en analyses de données écologiques et un intérêt pour un travail diversifié : échantillonnage sur le terrain, identification taxonomique des insectes, analyses en laboratoire, analyses statistiques. Une expérience en analyse moléculaire (extractions ADN/PCR, analyse de séquences) serait un atout mais n'est pas indispensable.

Bibliographie

- Heino, J., Alahuhta, J., Ala-Hulkko, T., Antikainen, H., Bini, L. M., Bonada, N., ... & Melo, A. S. (2017). Integrating dispersal proxies in ecological and environmental research in the freshwater realm. *Environmental Reviews*, 25(3), 334-349.
- Hughes, J. M. (2007). Constraints on recovery: using molecular methods to study connectivity of aquatic biota in rivers and streams. *Freshwater Biology*, 52(4), 616-631.
- Lancaster, J., & Downes, B. J. (2017). Dispersal traits may reflect dispersal distances, but dispersers may not connect populations demographically. *Oecologia*, 184(1), 171-182.
- Macneale, K. H., Peckarsky, B. L., & Likens, G. E. (2005). Stable isotopes identify dispersal patterns of stonefly populations living along stream corridors. *Freshwater Biology*, 50(7), 1117-1130.
- Peckarsky, B. L., Taylor, B. W., & Caudill, C. C. (2000). Hydrologic and behavioral constraints on oviposition of stream insects: implications for adult dispersal. *Oecologia*, 125(2), 186-200.
- Sarremejane, R., Puey, N. C., Datry, T., Stubbington, R., Alp, M., Canedo-Arguelles, M., ... & Forcellini, M. (2020). DISPERSE: A trait database to assess the dispersal potential of aquatic macroinvertebrates. *BioRxiv*.