

Mesures statistiques de la diversité du régime alimentaire de poissons dans des récifs coralliens

Proposition de stage en statistique appliquée

Angelo ALCARAZ et Audrey POTERIE

Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique, Université Bretagne Sud

audrey.poterie@univ-ubs.fr et angelo.alcaraz@univ-ubs.fr

Laboratoire d'accueil : Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique (LMBA UMR CNRS 6205), Université Bretagne Sud, campus de Tohannic à Vannes

Présentation synthétique du sujet de stage : Ce stage s'inscrit dans un projet portant sur l'analyse de la diversité alimentaire d'espèces de poissons des récifs coralliens. Ce projet, qui est le fruit d'une collaboration entre Angelo Alcaraz (doctorant en statistique au LMBA), l'écologue Yves Letourneur (laboratoire ENTROPY, Université de Nouvelle Calédonie) et les statisticiens Gilles Durrieu, Audrey Poterie et Sylvère Bonnabel porte sur l'analyse de la diversité du régime alimentaire de poissons de récifs coralliens via l'étude d'un large jeu de données contenant des informations sur de nombreuses espèces.

La diversité du régime alimentaire d'une espèce correspond à ce qu'on appelle la diversité trophique (Newsome et al., 2007). Une des approches utilisées pour évaluer la diversité trophique repose sur la mesure des isotopes stables de carbone (noté δ_C) et d'azote (noté δ_N) pour chaque espèce (Cucherousset et Villeger, 2015) et plus précisément sur la représentation de la surface occupée par l'espèce dans le plan (δ_C, δ_N) . Cette surface est appelée niche isotopique (Layman et al., 2007).

L'objectif de ce stage repose sur l'étude et la compréhension de plusieurs méthodes statistiques pour mesurer la niche isotopique. Plusieurs stratégies de mesures classiques seront proposées, en lien avec l'enveloppe convexe, des ellipses gaussiennes ou des estimateurs à noyaux (Jackson et al., 2011 ; Eckrich et al., 2020 ; Fey et al., 2021). Dans un premier temps, le stage visera à se familiariser avec les méthodes statistiques retenues et certains concepts fondamentaux en écologie, tels que la diversité alimentaire et la niche isotopique. La deuxième partie du stage consistera en l'application des méthodes sur des questions écologiques innovantes. Une grande base de données sera disponible, permettant des comparaisons sur plusieurs sites mondiaux et entre de nombreuses espèces. **Ces résultats pourraient notamment conduire à l'émergence de nouvelles pratiques de conservation, liées à l'adaptation des espèces aux changements environnementaux.** Les méthodes seront appliquées grâce au logiciel de programmation R.

Ce projet pourra donner lieu à la production d'un article scientifique.

Profil recherché : Nous recherchons un(e) étudiant(e) motivé(e) et curieux(se), inscrit(e) en Master 2 (ou équivalent) dans l'un des domaines suivants — science des données, statistique appliquée ou écologie avec un fort attrait pour la modélisation statistique — et qui :

- dispose de solides compétences en programmation statistique sous R ;
- possède de bonnes connaissances en méthodes avancées d'apprentissage statistique ;
- démontre de bonnes aptitudes en communication scientifique, en français ou en anglais (oral, lecture et écriture).

Un intérêt pour les applications des statistiques en écologie sera aussi apprécié.

La durée du stage envisagée est de 6 mois, avec une date de début comprise entre février et avril 2026 suivant la disponibilité de l'étudiant(e). **Les personnes intéressées peuvent envoyer un CV et une lettre de motivation à angelo.alcaraz@ens-paris-saclay.fr et audrey.poterie@univ-ubs.fr, jusqu'au 20 décembre.**

Bibliographie :

Cucherousset, J., & Villéger, S. (2015). Quantifying the multiple facets of isotopic diversity: New metrics for stable isotope ecology. *Ecological Indicators*, 56, 152-160.

Eckrich, C. A., S. E. Albeke, E. A. Flaherty, R. T. Bowyer, and M. Ben-David (2020). rkin: Kernel-based method for estimating isotopic niche size and overlap. *Journal of Animal Ecology* 89(3), 757–771.683

Fey, P., Y. Letourneur, and S. Bonnabel (2021). The α -minimum convex polygon as a relevant tool for isotopic niche statistics. *Ecological Indicators* 130, 108048.687

Jackson, A. L., R. Inger, A. C. Parnell, and S. Bearhop (2011). Comparing isotopic niche widths among and within communities: Siber–stable isotope bayesian ellipses in r. *Journal of Animal Ecology* 80(3), 595–602.719

Layman, C. A., Arrington, D. A., Montaña, C. G., & Post, D. M. (2007). Can stable isotope ratios provide for community-wide measures of trophic structure?. *Ecology*, 88(1), 42-48.

Newsome, S. D., Martinez del Rio, C., Bearhop, S., & Phillips, D. L. (2007). A niche for isotopic ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(8), 429-436.