

**Offre de stage de Master 1 : Comparaison des effets de la température sur la croissance des individus et la dynamique de populations de la petite roussette (*Scyliorhinus canicula*) et de la grande roussette (*Scyliorhinus stellaris*).**

**Mots clés :** élasmobranches, changement climatique, modélisation

**Encadrants :** **Noémie Coulon**, doctorante, Laboratoire BOREA (MNHN, CNRS 8067, SU, IRD 207, UCN, UA) ; **Alexandre Carpentier**, maître de conférence, Université de Rennes, Laboratoire BOREA (MNHN, CNRS 8067, SU, IRD 207, UCN, UA) ; **Eric Feunteun**, professeur, Laboratoire BOREA (MNHN, CNRS 8067, SU, IRD 207, UCN, UA)

**Durée et lieu du stage :** ~ avril-juin 2024 (2 mois) ; Station marine de Dinard, 38 Rue du Port Blanc, 35800, Dinard

**Contexte :** Les élasmobranches (raies et requins) sont des espèces à maturité tardive avec une fécondité très faible par rapport aux poissons téléostéens. Ces traits les rendent vulnérables aux pressions anthropiques et font d'eux les vertébrés les plus menacés d'extinction après les amphibiens. Dans l'Atlantique Nord-Est, ils sont particulièrement exposés en raison de l'important effort de pêche moderne et des techniques de pêche non sélectives à leur égard (Pimiento et al., 2023 ; Walls & Dulvy, 2021). En parallèle, le changement climatique peut exacerber les risques d'extinction en augmentant la force et la fréquence des événements extrêmes pouvant altérer la dynamique des populations. Il peut également affecter le métabolisme des élasmobranches et altérer la survie individuelle, la croissance et la reproduction (Neer et al., 2007 ; Lear et al., 2020). En utilisant un modèle bioénergétique (Fish Bioenergetics 4.0) couplé à un modèle de projection matricielle, nous avons prédit comment la température à la fin du 21<sup>ème</sup> siècle affecterait (i) la croissance individuelle et (ii) la dynamique de population de la petite roussette (*S. canicula*). Nous avons utilisé trois scénarios allant des conditions actuelles à des conditions extrêmes de changements climatiques (IPCC, 2021). Il faut toutefois garder à l'esprit que la petite roussette a été classée dans la catégorie « préoccupation mineure » sur la liste rouge de l'UICN et qu'elle est supposée être plus résiliente sur le plan écologique que la plupart des espèces.

**Objectifs :** L'objectif de ce stage est de tester cette hypothèse en comparant les réponses de la petite roussette avec celles de la grande roussette (*S. stellaris*), espèce phylogénétiquement proche mais dont la distribution géographique est plus restreinte. La première partie de ce stage consistera en la compréhension du fonctionnement du modèle. Il n'est pas attendu que le/la stagiaire code celui-ci et les sorties du modèle lui seront fournies. Dans un deuxième temps, il/elle comparera les courbes de poids et les valeurs des différents traits d'histoire de vie (e.g., nombre d'œufs par femelle, âge à maturité) prédites pour les deux espèces en fonction des différents scénarios en 2100. En fonction de son avancée, le/la stagiaire pourra comparer les effets de la pression de pêche sur les dynamiques de population prédites chez ces deux espèces.

**Profil recherché :** L'étudiant(e) doit provenir d'un master en sciences de la mer, halieutique ou écologie marine. La maîtrise des outils statistiques sous R n'est pas attendue mais sera développée au cours du stage. Des connaissances en dynamique des populations sont souhaitables. Ce stage ne prévoit pas de sorties de terrain ni d'expérimentation mais une participation ponctuelle à des activités en lien avec l'acquisition des données pour renseigner les modèles sera envisagée.

**Pour postuler :** Veuillez envoyer votre CV et votre lettre de motivation dans un fichier unique nommé « M1\_NOM\_2024 » à [noemie.coulon@mnhn.fr](mailto:noemie.coulon@mnhn.fr), [alexandre.carpentier@univ-rennes.fr](mailto:alexandre.carpentier@univ-rennes.fr) et [eric.feunteun@mnhn.fr](mailto:eric.feunteun@mnhn.fr) avant le 01/03/2024

**Références :**

Lear, K. O., Morgan, D. L., Whitty, J. M., Whitney, N. M., Byrnes, E. E., Beatty, S. J., & Gleiss, A. C. (2020). Divergent field metabolic rates highlight the challenges of increasing temperatures and energy limitation in aquatic ectotherms. *Oecologia*, 193(2), 311–323. <https://doi.org/10.1007/s00442-020-04669-x>

Neer, J. A., Rose, K. A., & Cortés, E. (2007). Simulating the effects of temperature on individual and population growth of *Rhinoptera bonasus*: a coupled bioenergetics and matrix modeling approach. *Marine Ecology Progress Series*, 329, 211–223. <http://www.jstor.org/stable/24871075>

Pimiento, C., Albouy, C., Silvestro, D., Mouton, T. L., Velez, L., Mouillot, D., Judah, A. B., Griffin, J. N., & Leprieur, F. (2023). Functional diversity of sharks and rays is highly vulnerable and supported by unique species and locations worldwide. *Nature Communications*, 14(1), 7691. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-43212-3>

Walls, R. H. L., & Dulvy, N. K. (2021). Tracking the rising extinction risk of sharks and rays in the Northeast Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. *Scientific Reports*, 11(1), 15397. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94632-4>