

Stage Master 2 – Amélioration des connaissances relatives à la phénologie de migration des anguilles argentées sur un fleuve côtier à l’aide de deux méthodes complémentaires

L’Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement est un établissement public réunissant plus de 10 000 agents sur l’ensemble du territoire français. Premier institut de recherche agronomique européen, l’Inra mène des recherches finalisées pour une alimentation adaptée, pour un environnement préservé et pour une agriculture compétitive et durable.

ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL**▪ Description de l’unité et de l’équipe d’accueil : UMR DECOD, Dynamique et Durabilité des Ecosystèmes : de la source à l’océan (Rennes)**

L’objectif de l’équipe est de comprendre et prédire les réponses biologiques des populations et des communautés aquatiques à des échelles spatio-temporelles variées aux fluctuations environnementales. Nous produisons des connaissances pour améliorer la gestion et la conservation et la gestion des espèces, notamment les poissons diadromes et leur habitat dans un contexte de paysage rural. Nous abordons ces sujets par la combinaison d’approches de dynamique des populations, de génétique, d’écologie trophique et d’écologie de la restauration.

▪ Contexte

L’INRAE coordonne actuellement le suivi scientifique d’un des plus importants projets de restauration de la continuité écologique de cours d’eau à l’échelle européenne (<https://programme-selune.com>). Sur la Sélune, qui se jette dans la baie du Mont-Saint-Michel, un barrage de 16 mètres totalement infranchissable pour les poissons migrateurs a été démantelé en 2022, libérant ainsi près de 65 % du bassin versant aux populations d’espèces diadromes. La Sélune abrite en effet un cortège important d’espèces aquatiques migratrices amphihalines, telles que le saumon atlantique, l’anguille européenne, la lamproie marine ou la grande alose. Pour mieux décrire l’effet de la restauration de la continuité écologique de la Sélune sur ces espèces, il est nécessaire de suivre l’état de leurs populations, et la contribution de ce fleuve aux effectifs des rivières de la Baie du Mont Saint-Michel. Plusieurs études menées par l’UMR DECOD visent à décrire l’état initial et son évolution au cours du processus de restauration.

L’anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est une espèce migratrice dite catadrome, qui vit en rivière et se reproduit en mer. Sa population a fortement régressé depuis les années 1970 au point d’être aujourd’hui protégée en France (plan de gestion de l’anguille en France, 2007), ainsi qu’à l’échelle Européenne (CITES Annexe II, règlement Européen). L’ouverture du bassin de la Sélune représente un cadre expérimental inédit pour évaluer l’impact de la reconnexion d’un bassin versant sur l’évolution des abondances et des traits de vie des espèces catadromes sur une période longue, équivalente à la durée d’un cycle biologique. Sa présence et son potentiel de colonisation sur la vallée de la Sélune après l’effacement des barrages, en font une espèce d’intérêt majeur. Dans le cadre du programme scientifique de la Sélune, le projet dispersion et (re)colonisation a permis d’obtenir une première estimation du stock d’anguilles européennes, sur la Sélune et ses affluents, par les équipes du laboratoire BOREA (MNHN,

Dinard). Les objectifs opérationnels depuis 2019 ont notamment permis d'estimer l'état de référence pré-arasement de la population d'anguilles au stade argenté produites par ce bassin versant (Teichert et al. 2022). Cette estimation s'est faite grâce à l'installation d'une pêcherie scientifique (tézelle) en aval du cours d'eau principal (en aval de Ducey). Depuis l'effacement des deux barrages, deux campagnes ont été et sont réalisées en 2022, puis 2023 pour décrire l'évolution de la dynamique de migration et des traits de vie des adultes géniteurs de la Sélune.

Parallèlement, et depuis 2013, une caméra acoustique DIDSON installée huit kilomètres en aval de l'emplacement du second barrage, enregistre en continu tous les passages de poissons dans la Sélune. Ce sonar multifaisceaux à très haute fréquence permet d'obtenir des images de poissons sur lesquelles des caractéristiques morphologiques et comportementales peuvent être extraites, même en eau turbide, favorisant l'identification des espèces (Martignac et al., 2015). Les enregistrements acoustiques couvrent ainsi les périodes d'avalaison des anguilles argentées sur la Sélune, englobant les nuits de capture à la tézelle. Les vidéos brutes des périodes de migration des anguilles argentées, reconnaissables à leur comportement de nage et à leur morphologie, sont consciencieusement archivées dans des disques durs, sans avoir été totalement exploitée pour l'heure. Pour faciliter l'analyse de ces données, des algorithmes de deep-learning ont été récemment développés et visent à automatiquement détecter les passages de poissons sur les vidéos et à identifier leur espèce.

▪ Missions

L'étudiant.e aura pour objectif d'améliorer les connaissances de la population d'anguilles de la Sélune en étudiant la complémentarité des méthodes mises en place pour suivre leur dévalaison. Aux vidéos acoustiques DIDSON et aux captures à la tézelle, pourront être comparés les passages quotidiens d'anguilles à la station de capture de Cerisel, sur l'Oir, un affluent de la Sélune, gérée conjointement par l'INRAE et l'OFB.

La lecture de vidéos acoustiques par l'étudiant.e sur les périodes les plus favorables fournira une chronique précise et détaillée des dévalaisons d'anguilles argentées, ainsi qu'une collecte de données morphologiques. Cette « vérité opérateur » permettra dans un premier temps la quantification des performances des algorithmes de détection automatique des anguilles développées par DECOD. Surtout, la phénologie des migrations d'anguilles, étudiée à très haute résolution temporelle permettra d'évaluer la représentativité des nuits de captures sur la période de migration automnale. La comparaison des distributions en taille des anguilles permettra à l'étudiant.e d'évaluer statistiquement la sélectivité de la tézelle et les capacités de détection de la caméra acoustique en terme de tailles des individus. Les premières campagnes sur la Sélune ont mis en évidence la relation nette entre la taille des anguilles et leur sexe. Transposé aux tailles mesurées des anguilles sur les vidéos acoustiques, l'étudiant.e pourra estimer le sex-ratio de la population de la Sélune et le comparer aux données obtenues sur un affluent, l'Oir ou des fleuves voisins, étudier la phénologie de migration en fonction du sexe de l'individu, ou en fonction des conditions environnementales, avant et après l'enlèvement des barrages.

Basé au sein des locaux de l'UMR DECOD à Rennes (sur le site de l'Institut Agro), les échanges avec les équipes du laboratoire BOREA (MNHN, Dinard), en charge du suivi des dévalaisons d'anguilles argentées sur la Sélune, seront très réguliers.

- Site Web de l'unité : <https://www.umr-decod.fr/fr>

FORMATIONS ET COMPÉTENCES ATTENDUES

- Formation : Master 2 en Ecologie.
- Connaissances souhaitées : Connaissances en biologie et en écologie. Connaissance des outils statistiques (logiciel R).
- Aptitudes recherchées : Goût pour la recherche appliquée et le travail en équipe ; Rigueur, autonomie, organisation, et capacités d'analyse et rédactionnelle.
- Conditions de travail : les locaux sont basés à Rennes.

↳ Modalités d'accueil

- Unité d'affectation : UMR 0985 DECOD, INRAE
- Adresse du lieu d'exercice : 65, Route de Saint Brieu, 35042 Rennes
- Centre Inra de rattachement : Bretagne-Normandie
- Type de contrat : stage M2
- Durée du contrat : 6 mois
- Date d'entrée en fonction : janvier à mars 2024
- Gratification de stage : 4,05€ / heure
- ✘ Date limite pour postuler : 17 novembre 2023.
Les candidatures sont examinées au fil de l'eau.

↳ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à François MARTIGNAC (INRAE), Nils Teichert (MNHN)

- Coordonnées e-mail :
francois.martignac@inrae.fr
nils.teichert@mnhn.fr
- Téléphone : 02 23 48 56 25