

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, de service et expérimentales, implantées dans 18 centres sur toute la France. INRAE se positionne parmi les tout premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

- Vous serez accueilli(e) au sein de l'équipe FREEMA (Fonctionnement et Restauration des Ecosystèmes Estuariens et Poissons Migrateurs Amphihalins) de l'unité EABX (écosystèmes aquatiques et changements globaux). La mission sera réalisée dans le cadre du projet de recherche STURIO en appui au programme de restauration de l'esturgeon européen *Acipenser sturio*.
- Dans le cadre des programmes de repeuplement plusieurs questions se posent pour améliorer les taux de survie post-lâcher car la mortalité accrue des individus repeuplés comparés aux individus sauvages a été démontrée dans plusieurs études (e.g. Araki et al. 2008) ; le manque d'enrichissement des structures d'élevage qui induirait des capacités cognitives inadaptées à l'environnement naturel est notamment mis en cause (e.g. Johnsson et al. 2014). Parmi les facteurs jouant sur la mortalité post-lâcher, la sensibilité à la prédation est mise en avant dans plusieurs études (e.g. Buckmeier et al. 2005 ; Thompson et al. 2016). Dans ce contexte, nous souhaitons réaliser un état des lieux des risques liés aux prédateurs potentiels le long du corridor de dévalaison des juvéniles d'esturgeons européens.
- L'impact d'un top-prédateur introduit dans les grands fleuves (i.e. le silure *Silurus glanus*) a surtout été étudié sur la consommation de proies adultes, notamment sur les poissons migrateurs (e.g. Bouletreau et al. 2020 ; Bouletreau et al. 2021) mais, à notre connaissance, pour ce cas particulier de top-prédateur, la prédation des phases juvéniles dans le cadre de programmes de repeuplement n'a pas été étudiée.
- Sur la période 2007-2015, plus de 1,7 millions d'esturgeons européens ont été déversés en Garonne et en Dordogne. Les juvéniles issus de ces lâchers ont été observés à la fois en milieu estuarien et en mer et les proxy des taux de survie post-lâcher des stades 1 an (Acolas et al. 2012) et 3 mois (Carrera-Garcia et al., 2017) ont été estimés à 87 et 69% respectivement. Depuis 2022, les opérations de repeuplement ont repris progressivement et en petite quantité. Au vu de l'augmentation des effectifs de silures dans les bassins-versants concernés au cours du temps, des captures de silures au niveau des sites de repeuplement ont été organisée à l'automne 2024 afin de commencer à objectiver la prédation de cette espèce sur les juvéniles. L'analyse directe des contenus stomacaux complétée par celle des fèces via des outils de biologies moléculaires a été choisie pour étudier la prédation (Guillerault et al 2017), notamment la ddPCR (Hou et al. 2023), particulièrement adaptée pour optimiser la détection d'espèces rares (Marques et al. 2024).
- Ce stage d'inscrit dans le cadre de collaborations entre INRAE, l'université de Toulouse III, et les associations Capena et Migado.
- Vous serez plus particulièrement en charge de :
 - Réaliser une recherche bibliographique sur les relations prédateurs-proies, les risques de mortalité dans les programmes de repeuplement et établir un inventaire des prédateurs potentiels de l'esturgeon européen le long du continuum terre mer en fonction des stades de développement.
 - Analyser les données des captures de silures réalisées à l'automne 2024 au niveau des sites de repeuplement de l'esturgeon européen en Dordogne et en Garonne.
 - Réaliser les analyses génétiques en laboratoire des fèces des prédateurs potentiels recueillis en 2024 : extraction d'ADN, ddPCR et éventuellement métabacoding.

- Conditions particulières d'activité : une période d'accueil à Toulouse au sein du CRBE (Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement : CNRS, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Toulouse INP, IRD) sera organisée pour la réalisation des analyses génétiques en laboratoire. Le stagiaire pourra éventuellement être amené à participer à quelques sorties terrain en Dordogne ou en Garonne, s'il le souhaite.

Références citées :

- Acolas M.L., Rochard E., Le Pichon C., Rouleau E. 2012. Downstream migration patterns of one-year-old hatchery-reared European sturgeon (*Acipenser sturio*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 430-431, 68-77.
- Araki H., Berejikian B.A., Ford M.J., Blouin M.S. 2008. Fitness of hatchery-reared salmonids in the wild. *Evolutionary applications*, 1, 342-355.
- Carrera Garcia E., Rochard E., Acolas M.L. 2017. Effects of rearing practice on post-release young-of-the-year behavior: *Acipenser sturio* early life in freshwater. *Endangered Species Research*, 34, 269-281.
- Bouletreau S., Carry L., Meyer E., Filloux D., Menchi O., Mataix V., Santoul F. 2020. High Predation of Native Sea Lamprey during Spawning Migration. *Scientific Reports* 10, n° 1: 6122.
- Bouletreau, S., Fauvel T., Laventure M., Delacour R., Bouyssonnie W., Azemar F., Santoul F. 2021. "The Giants' Feast": Predation of the Large Introduced European Catfish on Spawning Migrating Allis Shads. *Aquatic Ecology* 55, n° 1: 75-83.
- Buckmeier D.L., Betsill R.K., Schlechte J.W. 2005. Initial Predation of Stocked Fingerling Largemouth Bass in a Texas Reservoir and Implications for Improving Stocking Efficiency. *North American Journal of Fisheries Management* 25, n° 2: 652-59.
- Guillerault N., Bouletreau S., Iribar A., Valentini A., Santoul F. 2017. Application of DNA Metabarcoding on Faeces to Identify European Catfish *Silurus Glanis* Diet. *Journal of Fish Biology* 90, n° 5: 2214-19.
- Hou Y., Chen S., Zheng Y., Zheng X., Lin J.-M. 2023. Droplet-Based Digital PCR (ddPCR) and Its Applications. *Trac-Trends in analytical chemistry* 158: 116897.
- Johnsson J.I., Brockmark S., Naeslund J. 2014. Environmental Effects on Behavioural Development Consequences for Fitness of Captive-Reared Fishes in the Wild. *Journal of Fish Biology* 85, n° 6: 1946-71.
- Marques V., Loot G., Blanchet S., Miaud C., Planes S., Peyran C., Arnal V., Calvet C., Pioch S., Manel S. 2024. Optimizing Detectability of the Endangered Fan Mussel Using eDNA and ddPCR. *Ecology and Evolution* 14, n° 1: e10807.
- Thompson B.C., Porak W.F., Leone E.H., Allen M.S. 2016. Using Radiotelemetry to Compare the Initial Behavior and Mortality of Hatchery-Reared and Wild Juvenile Florida Bass. *Transactions of the American Fisheries Society* 145, n° 2: 374-85.

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

- Formation recommandée : étudiant en Master 2
- Connaissances souhaitées : écologie aquatique, biologie des populations, biologie moléculaire
- Expérience appréciée : intérêt pour l'étude des relations prédateurs proies et la biologie moléculaire
- Aptitudes recherchées : rigueur, curiosité, capacité à travailler dans un laboratoire d'analyses génétiques, maîtrise de l'anglais pour l'analyse bibliographique

VOTRE QUALITE DE VIE À INRAE

En rejoignant INRAE, vous pourrez bénéficier selon le type de contrat :

- de jours de congés
- d'une restauration collective à tarif préférentiel
- d'activités sportives et culturelles
- d'une prise en charge partielle des frais de transport en commun domicile/lieu de travail

↳ Modalités d'accueil

- Unité: **EABX**
- Code postal + ville : 33612 **Gazinet Cestas**
- Type de contrat : **Stage**
- Durée du contrat : **6 mois**
- Date d'entrée en fonction : **février 2025**
- Rémunération : **gratification de stage env. 570^E mensuel**

↳ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à : **Marie-Laure Acolas**, chargée de recherche biologie de la conservation ET **Géraldine Loot**, professeure écologie, biodiversité, évolution

■ Par e-mail : marie-laure.acolas@inrae.fr et geraldine.loot@univ-tlse3.fr

✘ Date limite pour postuler : **4 novembre 2024**