

# Proposition de sujet de thèse 2024

(A remplir par les équipes d'accueil et à retourner à Isabelle HAMMAD : [hammad@cerege.fr](mailto:hammad@cerege.fr)  
\*à renseigner obligatoirement pour la validation du sujet, (1) : A remplir lors de la campagne d'attribution des allocations, à l'issue de la session de juin des Masters

## Sujet de doctorat proposé \*: Réponse comportementale du silure *Silurus glanis* à des stimuli sonores - Développement d'un outil de gestion bio-acoustique

Encadrant(s), nom, prénom, adresse mail \*:

Samuel Westrelin, [samuel.westrelin@inrae.fr](mailto:samuel.westrelin@inrae.fr)

Martin Daufresne, [martin.daufresne@inrae.fr](mailto:martin.daufresne@inrae.fr)

Laboratoire \*: INRAE/RECOVER

### Tableau récapitulatif du sujet

<b>Candidat(e)</b> <sup>(1)</sup>	
Nom - Prénom :	
Date de naissance :	
Licence (origine, années, mention) :	
Mention et classement au Master 1 année (Xème sur Y)	
Mention et classement au S3 du Master 2 (Xème sur Y)	
Mention et classement au S4 du Master 2 (Xème sur Y)	
Mention et classement au M2 (année) (Xème sur Y)	
MASTER (nom, université)	
<b>Sujet de doctorat proposé*</b>	<b>Réponse comportementale du silure <i>Silurus glanis</i> à des stimuli sonores - Développement d'un outil de gestion bio-acoustique</b>
Encadrants (2 max, indiquer si HDR ou pas)*	Samuel Westrelin (non HDR) Martin Daufresne (HDR)  <b>Autres partenaires du projet :</b> CRNL/ENES (Vincent Médoc et Marilyn Beauchaud) EDF/LNHE (Romain Roy) Université Toulouse/CRBE (Frédéric Santoul) CNR (Franck Pressiat)
Laboratoire*	UMR 1467 RECOVER AMU INRAE
Programme finançant la recherche (indiqué si obtenu ou envisagé) (1)	Envisagé avec optimisme

### Sujet de doctorat proposé\*

Intitulé\* : **Réponse comportementale du silure *Silurus glanis* à des stimuli sonores - Développement d'un outil de gestion bio-acoustique**

Descriptif \*:

En France, de nombreuses pressions pèsent sur les poissons migrateurs amphihalins et engendrent leur déclin, à tel point que tous sont menacés voire en danger d'extinction. Atténuer les pressions qui s'exercent sur ces espèces migratrices constitue donc un enjeu de conservation majeur. Afin de rétablir la continuité au niveau des barrages, des ouvrages de franchissement (passes et ascenseurs à poissons) sont construits pour permettre la libre circulation des espèces. Ces sites constituent cependant des goulets d'étranglement fréquentés par de nombreux silures *Silurus glanis* ; le silure est une espèce exotique qui, par sa taille imposante, est la seule capable de prédateur ces espèces migratrices au stade adulte en rivières. Sur plusieurs grands fleuves, il a été estimé que le silure pouvait localement prédateur jusqu'à

80% des migrateurs lors de leur montaison vers les sites de reproduction, réduisant ainsi considérablement l'efficacité de ces ouvrages de franchissement. Parmi les poissons, le silure possède d'excellentes capacités auditives, illustrées par la technique de pêche au clonk qui consiste à attirer les silures en émettant un bruit caractéristique à la surface de l'eau. Cependant, dans les zones de pêche intensive, il a été rapporté que le clonk, au contraire, les faisait fuir, ce qui souligne les capacités d'apprentissage de cette espèce. Le présent travail vise à tester les possibilités de contrôler le comportement du silure par phonotaxie et à l'appliquer à sa gestion locale. Pour ce faire, dans un premier temps, différents types de sons (vocalises de congénères, clonk par exemple) seront collectés dans un lac naturel expérimental et dans divers autres milieux grâce à la science participative ; par ailleurs, des enregistrements existent déjà. Après avoir vérifié que ces sons ciblaient spécifiquement le silure, les plus attractifs d'entre eux seront utilisés pour conditionner le silure. Le principe est d'attirer le silure avec ces stimuli attractifs, puis de leur associer une expérience désagréable (léger choc électrique par exemple), pour que le silure apprenne à associer les sons attractifs à un stimulus nocif et finisse par fuir à la seule écoute des signaux initialement attractifs. Les possibilités de conditionnement et son efficacité seront évaluées dans un lac naturel expérimental où les mouvements d'un pool de silures sont suivis en continu. Une fois l'outil calibré, il sera testé sur une rivière, aux abords d'un ouvrage de franchissement, en situation réelle avec migrateurs. La méthode sera peaufinée pour élaborer un outil destiné aux gestionnaires, ciblant spécifiquement le silure et limitant son impact sur les migrateurs au niveau des sites à enjeux.

Détail du Programme finançant la recherche\* :

- ❖ Programme de recherche soumis à la deuxième phase de l'ANR-PRCE, Axe 1.3, « Biologie des animaux, des organismes photosynthétiques et micro-organismes » (Projet BAMAS) ce 28/03/2024.
- ❖ Programme de recherche pour lequel les agences de l'eau et les industriels EDF et CNR se sont prononcés favorablement et nous invitent à déposer une demande de financement.

### Directeur(s) de thèse proposé(s)\*

Martin Daufresne (HDR)  
Samuel Westrelin (non HDR)

### Autres partenaires du projet :

CRNL/ENES (Vincent Médoc et Marilyn Beauchaud)  
EDF/LNHE (Romain Roy)  
Université Toulouse/CRBE (Frédéric Santoul)  
CNR (Franck Pressiat)

### Directeur HDR proposé\*

Nom - Prénom : Daufresne Martin  
Corps : DR

Laboratoire (i.e. formation contractualisée de rattachement, éventuellement équipe au sein de cette formation) :  
INRAE/RECOVER

Adresse mail : [martin.daufresne@inrae.fr](mailto:martin.daufresne@inrae.fr)

### Choix de cinq publications récentes (souligner éventuellement les étudiants dirigés co-signataires) :

Alberto-Payet, F; Lassus, R; Isla, A; **Daufresne, M**; Sentis, A (2022) Nine years of experimental warming did not influence the thermal sensitivity of metabolic rate in the medaka fish *Oryzias latipes*. *Freshwater Biology*, 67, 3, 577-585.

Mari, L; **Daufresne, M**; Guillard, J; Evanno, G; Lasne, E (2021) Elevated temperature and deposited sediment jointly affect early life history traits in southernmost arctic char populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 78, 6, 744-751.

Cauvy-Fraunie, S; Trenkel, VM; **Daufresne, M**; Maire, A; Capra, H; Olivier, JM; Lobry, J; Gazelles, B; Lamouroux, N (2020) Interpretation of interannual variability in long-term aquatic ecological surveys. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 77, 5, 894-903.

Loisel, A; Isla, A; **Daufresne, M** (2019) Variation of thermal plasticity in growth and reproduction patterns: Importance of ancestral and developmental temperatures. *Journal of Thermal Biology*, 84, 460-468.

Maire, A; Thierry, E; Viechtbauer, W; **Daufresne, M** (2019) Poleward shift in large-river fish communities detected with a novel meta-analysis framework. *Freshwater Biology*, 64, 6, 1143-1156.

## **Thèses encadrées ou co-encadrées au cours des quatre dernières années\***

Nom : Simon Bazin

Intitulé : Conséquences écologiques des changements de taille corporelle induits par la température sur les écosystèmes aquatiques

Type d'allocation : ANR

Date de début de l'allocation de doctorat : 01/12/2020

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) :

Programme finançant la recherche : ANR

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) :

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : ....50.....%

Nom : Julie Morla

Intitulé : Impact du changement climatique sur la structure des réseaux trophiques et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques

Type d'allocation : 50 % Région PACA ; 50 % Département INRAE AQUA

Date de début de l'allocation de doctorat : 01/12/2020

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) :

Programme finançant la recherche : PACA/ INRAE

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) :

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : ....50.....%

Nom : Samuel Westrelin

Intitulé : Variabilité inter et intraspécifique de la niche écologique chez des poissons prédateurs d'eau douce

Type d'allocation : Auto financement (personnel permanent IPEF)

Date de début de l'allocation de doctorat : 17/10/2018

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) :

Programme finançant la recherche :

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) :

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : ....50.....%

Nom : Quentin Salmon

Intitulé : Evaluation de l'efficacité de zones littorales flottantes artificielles pour atténuer les effets du marnage sur la biodiversité lacustre.

Type d'allocation : CIFRE

Date de début de l'allocation de doctorat : 04/06/2018

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 14/06/2022

Programme finançant la recherche : UROS

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : En recherche d'emploi

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : ....20.....%

Nom : Ayala Loisel

Intitulé : Compromis d'allocation des ressources et réchauffement climatique: vers une sénescence précoce des organismes aquatiques?

Type d'allocation : 50 % région PACA / 50 % pôle ECLA

Date de début de l'allocation de doctorat : 02/11/2015

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 15/11/2019

Programme finançant la recherche : DynaPopCC

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : Congé parental

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : ....100.....%

## **Co-directeur proposé (non HDR)**

Nom - Prénom : Samuel Westrelin

Corps : ICPEF

**Adresse mail :** [samuel.westrelin@inrae.fr](mailto:samuel.westrelin@inrae.fr)

Laboratoire (i.e. formation contractualisée de rattachement, éventuellement équipe au sein de cette formation) :  
INRAE/RECOVER

Choix de cinq publications récentes (souligner éventuellement les étudiants dirigés co-signataires) :

Miguet, P., L. Tissot, P. Lambert, I. S. Pauwels & **S. Westrelin**, 2024. An individual-based model to predict the spatial distribution of northern pike, European perch and pikeperch from habitat use in a reservoir subject to water level fluctuations. *Hydroécol Appl* 24:1.

**Westrelin, S.**, M. Moreau, V. Fourcassié & F. Santoul, 2023. Overwintering aggregation patterns of European catfish *Silurus glanis*. *Movement Ecology* 11:9 doi:<https://doi.org/10.1186/s40462-023-00373-6>.

**Westrelin, S.**, P. Balzani, P. J. Haubrock & F. Santoul, 2023. Interannual variability in the trophic niche of young-of-year fish belonging to four piscivorous species coexisting in a natural lake. *Freshwater Biology* 68:487-501 doi:<https://doi.org/10.1111/fwb.14041>.

**Westrelin, S.**, S. Boulêtreau & F. Santoul, 2022. European catfish *Silurus glanis* behaviour in response to a strong summer hypoxic event in a shallow lake. *Aquatic Ecology* doi:<https://doi.org/10.1007/s10452-022-09952-y>.

Salmon, Q., F. Colas, **S. Westrelin**, J. Dublon & J.-M. Baudoin, 2022. Floating Littoral Zone (FLOLIZ): a solution to sustain macroinvertebrate communities in regulated lakes? *Ecological Engineering* 176:106509 doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106509>.

### **Thèses encadrées ou co-encadrées au cours des quatre dernières années\***

Nom :SALMON Quentin (S. Westrelin n'était pas officiellement co-encadrant, même si dans les faits il a largement participé au co-encadrement)

Intitulé : Evaluation de l'efficacité de Zones Littorales Flottantes artificielles pour atténuer les effets du marnage sur la biodiversité lacustre

Type d'allocation :bourse CIFRE

Date de début de l'allocation de doctorat :Sept 2018

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : Juin 2022 (prolongation ANRT liée au COVID)

Programme finançant la recherche : ANRT CIFRE

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : Ingénieur de Recherche en CDD à INRAE

Pourcentage de participation à l'encadrement en cas de co-direction : 25% (4 mois/an)