

Titre du sujet :

Utilisation des habitats par l'anguille européenne durant sa croissance à l'intérieur du delta de Camargue : Identification par analyse microchimique des otolithes

Mots-clés : *Anguilla anguilla* ; Camargue ; Lagune ; Microchimie ; Otolithométrie

Laboratoires d'accueil :

UMR ECOBIOP, INRAE, 173, RD 918, Route de St Jean de Luz, 64310 Saint Pée sur Nivelles
La Tour du Valat, Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes,
Le Sambuc, 13200 Arles

Responsables du stage :

Françoise DAVERAT, Chercheuse à ECOPBIOP, INRAE, francoise.daverat@inrae.fr
Amélie HOSTE, Doctorante, Tour du Valat et MIO, hoste@tourduvalat.org
Delphine NICOLAS, Chargée de recherche, Tour du Valat, nicolas@tourduvalat.org

Descriptif du stage :

Contexte

L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est une espèce migratrice amphihaline qui se reproduit dans l'Océan Atlantique Nord et croît dans les eaux continentales européennes et nord-africaines. Cette espèce présente de fortes densités dans les habitats côtiers tels qu'estuaires ou lagunes, où elle représente une ressource halieutique de premier intérêt. Le stock de l'anguille a fortement diminué depuis les années 1970s (ICES/WGEEL 2020) et l'espèce est classée en danger critique d'extinction par l'UICN (Union internationale pour la Conservation de la Nature) depuis 2008. Conformément à la réglementation européenne instaurée en 2007, l'anguille bénéficie de plans de gestion nationaux. L'hydrosystème lagunaire du Vaccarès, localisé en Camargue entre les deux bras du Rhône, est l'un des sites retenus par le plan de gestion français pour suivre l'état de la population en France.

La croissance de l'anguille en eaux continentales dure plusieurs années : de 2 à 15 ans pour les mâles et de 3 à plus de 30 ans pour les femelles. La durée de la croissance dépend de la localisation géographique (plus longue au Nord qu'au Sud de son aire de répartition) et du type d'habitat occupé (Acou et al. 2003; Melià et al. 2006; Vélez-Espino and Koops 2010).

Les systèmes lagunaires sont des milieux dynamiques, qui peuvent être constitués d'une mosaïque d'habitats diversifiés et dont les caractéristiques physico-chimiques et hydrologiques peuvent évoluer drastiquement au cours du temps. Par ailleurs, les lagunes présentent souvent des fonctionnements hydrauliques artificialisés, où la gestion de l'eau est contrôlée en fonction des usages. La répartition des anguilles à l'intérieur des lagunes et l'occupation des différents types d'habitats (étangs, marais temporaires, canaux, etc.) demeurent encore méconnues. Bien que l'anguille jaune soit réputée territoriale, il est possible qu'elle utilise différents habitats au cours de sa croissance (Daverat et al. 2005; 2006). L'analyse microchimique des otolithes réalisée sur 58 individus de Camargue a révélé différents comportements écologiques chez l'anguille au cours de sa croissance : tandis qu'une partie des individus ont constamment résidé en eau douce, d'autres ont alterné entre eau douce et eau saumâtre, à différentes fréquences (Panfili et al. 2012).

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'un projet de thèse qui vise à améliorer les connaissances concernant la production d'anguilles argentées, en termes de quantité et de qualité, par type d'habitat à l'intérieur d'un milieu lagunaire.

Objectifs

Ce stage a pour objectif, dans un premier temps, de déterminer et comparer l'âge à l'argenteure et le taux de croissance de l'anguille européenne en utilisant l'otolithométrie et, dans un second temps, d'identifier la (ou les) tactique(s) individuelle(s) d'utilisation de l'habitat des anguilles européennes dans différents sites d'études de la Camargue en ayant recours à la microchimie des otolithes. Les otolithes sont de petites concrétions calcaires que l'on retrouve dans l'oreille interne des vertébrés. De l'éclosion à la mort, des anneaux de croissance se forment en périphérie de l'otolithe. La composition chimique des stries de croissance de l'otolithe varie avec l'environnement dans lequel le poisson évolue. Ainsi, grâce à l'analyse optique (âge et croissance) et microchimique (par spectrométrie de masse) des otolithes, véritables archives de l'environnement rencontré, l'histoire environnementale des individus peut être déterminée rétrospectivement.

Entre 30 et 60 individus ont été prélevés dans quatre sites de Camargue présentant une gestion hydraulique, des conditions physico-chimiques et des degrés de contaminations contrastées. Les otolithes seront préparés, lus puis analysés. Les résultats seront comparés entre les différents sites d'échantillonnage et, éventuellement, confrontés à d'autres résultats obtenus par le passé (Panfili et al. 1994; Panfili et al. 2012; Melià et al. 2006).

Profil de formation souhaitée pour le candidat :

Écologie aquatique ; méticuleux, rigoureux, précis et précautionneux dans la manipulation des échantillons, aptitude et penchant pour des manipulations en laboratoire (où il passera la plupart du temps), autonome ; maîtrise des outils statistiques et informatiques ; Logiciel R

Conditions :

Durée et période du stage : 6 mois, date de début de stage flexible.

Rémunération : Ce stage est financé par la Tour du Valat et le WWF France.

Localisation : La majorité du stage s'effectuera à l'INRAE de Saint Pée sur Nivelle. Un court séjour à la Tour de Valat est envisageable.

Hébergement : A trouver sur Saint Pée sur Nivelle.

Candidature :

Merci d'envoyer un CV détaillé, une lettre de motivation et des références à hoste@tourduvalat.org

Références :

- Acou, A., F. Lefebvre, Pascal Contournet, G. Poizat, J. Panfili, and Alain Jean Crivelli. 2003. 'Silvering of Female Eels (*Anguilla Anguilla*) in Two Subpopulations of the Rhône Delta'. *Bull Fr Pêche Piscic* 368 P55-68.
- Daverat, F, Ke Limburg, I Thibault, Jc Shiao, Jj Dodson, F Caron, Wn Tzeng, Y Iizuka, and H Wickström. 2006. 'Phenotypic Plasticity of Habitat Use by Three Temperate Eel Species, *Anguilla Anguilla*, *A. Japonica* and *A. Rostrata*'. *Marine Ecology Progress Series* 308 (February): 231-41. <https://doi.org/10.3354/meps308231>.
- Daverat, F., J. Tomas, M. Lahaye, M. Palmer, and P. Elie. 2005. 'Tracking Continental Habitat Shifts of Eels Using Otolith Sr/Ca Ratios: Validation and Application to the Coastal, Estuarine and Riverine Eels of the Gironde - Garonne - Dordogne Watershed'. *Marine and Freshwater Research* 56 (5): 619. <https://doi.org/10.1071/MF04175>.
- ICES/WGEEL. 2020. 'Joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on Eels'. <https://doi.org/10.17895/ICES.PUB.5982>.
- Melià, P., D. Bevacqua, A. J. Crivelli, G. A. De Leo, J. Panfili, and M. Gatto. 2006. 'Age and Growth of *Anguilla Anguilla* in the Camargue Lagoons'. *Journal of Fish Biology* 68 (3): 876-90. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2006.00975.x>.

- Panfili, J, Am Darnaude, Yj Lin, M Chevalley, Y Iizuka, Wn Tzeng, and Aj Crivelli. 2012. 'Habitat Residence during Continental Life of the European Eel *Anguilla Anguilla* Investigated Using Linear Discriminant Analysis Applied to Otolith Sr:Ca Ratios'. *Aquatic Biology* 15 (2): 175–85. <https://doi.org/10.3354/ab00414>.
- Panfili, Jacques, Ximénès, Marie-Claude, and Crivelli, A. J. 1994. 'Sources of Variation in Growth of the European Eel (*Anguilla Anguilla*) Estimated from Otoliths'. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51: 506–15.
- Vélez-Espino, Luis A., and Marten A. Koops. 2010. 'A Synthesis of the Ecological Processes Influencing Variation in Life History and Movement Patterns of American Eel: Towards a Global Assessment'. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 20 (2): 163–86. <https://doi.org/10.1007/s11160-009-9127-0>.