

### **Un(e) Post-doctorant(e) en écologie aquatique – Analyse et synthèse de la dynamique du recrutement des civelles à l'échelle du delta de Camargue**

#### **Contexte**

L'anguille européenne est une espèce classée « critiquement menacée d'extinction » depuis 2008 par l'IUCN (International Union for Conservation of Nature). Depuis 2007, des plans de gestion de l'anguille nationaux sont instaurés conformément au règlement européen (n°1100/2007). Le système Vaccarès est l'unique lagune Index retenue par le plan de gestion Anguille français pour suivre l'état de la population d'anguille européenne. Ce plan et le PLAGEPOMI (plan de gestion des poissons migrateurs) Rhône Méditerranée y fixent des objectifs de suivis du recrutement et d'échappement. Différents suivis scientifiques réalisés à l'aide de filets ou de passes-piège permettent de disposer aujourd'hui de plusieurs jeux de données conséquents pour mieux appréhender la dynamique de recrutement en civelles en différents points du delta du Rhône.

Le comportement migratoire des civelles à l'intérieur des systèmes lagunaires, où le gradient de salinité peut varier non uniformément dans l'espace, demeure méconnu. Contrairement à un estuaire où la salinité suit globalement un gradient amont-aval, les milieux lagunaires comme le système du Vaccarès, présentent des apports d'eaux douces, pouvant être aussi bien localisés à proximité immédiate de la connexion avec la mer qu'en points beaucoup plus reculés. Ce type de lagunes peut également présenter par endroits, au moins temporairement, des zones d'hypersalinité. Un modèle hydro-thermo-salin de l'hydrosystème Vaccarès, développé sous Telemac 2D par la Tour du Valat, permet de simuler plusieurs variables hydrauliques (volume d'eau échangé, hauteur d'eau, vitesse d'écoulement) et physico-chimiques (température, salinité) à fines résolutions spatiale (jusqu'à l'ordre du mètre) et temporelle (typiquement échelle horaire).

#### **Objectifs**

Deux principaux objectifs seront abordés dans le cadre de ce postdoctorat : (1) une méta-analyse de la dynamique de recrutement des civelles en différents points du delta, et (2) une caractérisation de la remontée des civelles à l'intérieur du delta en utilisant des outils de modélisation de type matricielle. Les résultats permettront de mieux visualiser les différentes dynamiques migratoires et de proposer une stratégie de gestion optimisée pour favoriser le recrutement au sein du delta.

Le premier objectif consistera à exploiter et mutualiser au maximum l'ensemble des données scientifiques acquises sur le delta, de manière mensuelle et continue depuis 1993 ou plus épisodique, afin de caractériser les dynamiques de recrutement en civelles, qui peuvent s'avérer différentes en fonction de la localisation (pertuis de la fourcade

(Crivelli et al. 2008; Lambremon et al. 2019) / étangs et marais des salins de Camargue / système de pompage au Rhône (Poizat et al. 1999) / système Vigueirat). L'influence du débit du Rhône et les variabilités liées aux conditions hydrologiques (vitesse de courant, hauteur d'eau) et physico-chimiques (température, salinité) seront en particulier examinées à l'aide d'outils de modélisation statistique.

Le projet a pour deuxième objectif de mieux appréhender et prédire la remontée des civelles à l'intérieur du delta. Le flux migratoire des civelles sera modélisé à l'échelle de l'hydrosystème Vaccarès par l'utilisation d'une modélisation hydro-thermo-saline en association avec une modélisation de type matricielle (Beaulaton & Briand 2007). Cette approche permettra d'évaluer par zones pré-définies (e.g. Vittecoq et al. 2017) la densité des civelles en fonction des conditions environnementales. Ce volet permettra de mieux interpréter les différences de recrutement observées entre la passe-piège localisée à la principale connexion à la mer, au Sud-Ouest du delta (pertuis de la Fourcade), et les filets positionnés au Nord-Est de l'étang du Vaccarès (la Capelière) au cours des 15 dernières années (2004-2018). Le site des Etangs et Marais des Salins de Camargue (zone localisée au Sud-Est du delta) sera inclus dans la zone modélisée à partir de 2017, lorsque les données expérimentales le permettront. Des données de marquage-recapture de civelles réalisées en 2004 et en 2005 entre le pertuis de la Fourcade et la Capelière (Bevacqua et al. 2019), ainsi que les données de stades pigmentaires disponibles seront utilisées pour calibrer les modèles.

## Partenaires impliqués

- Tour du Valat (Delphine Nicolas, Olivier Boutron)
- Association MRM (Jordane Lambremon, Pierre Campton)
- Irstea Bordeaux EABX (Hilaire Drouineau, Patrick Lambert)

## Profil recherché

- Maîtrise des outils statistiques et de la programmation R ;
- Connaissances approfondies en écologie aquatique et halieutique ;
- Compétences en dynamique des populations
- Des notions en hydraulique (écoulements en milieu naturel), ainsi que des connaissances du langage python seraient un plus.
- Personne motivée, rigoureuse, appliquée, sens du relationnel;
- Maîtrise de l'anglais scientifique à l'oral et à l'écrit et capacité de communication dans un environnement international.

## Information pratique

Le post-doctorat est prévu pour une période de 18 mois, un début de contrat en toute fin d'année 2019 / début 2020 étant souhaité. Le post-doctorat sera basé dans les locaux de la Tour du Valat au sein du département Espèces. Il séjournera ponctuellement à Irstea Bordeaux au sein de l'unité Ecosystèmes Aquatiques et Changements globaux – équipe Fonctionnement et restauration des Ecosystèmes Estuariens et des Populations de

Poissons Migrateurs Amphihalins. La rémunération sera comprise entre 2490 et 2600€ brut en fonction de l'expérience.

### Comment postuler ?

Envoyer le dossier de candidature à [nicolas@tourduvalat.org](mailto:nicolas@tourduvalat.org) avec :

- Une lettre de motivation ;
- Un curriculum vitae ;
- Deux références liées à des expériences professionnelles précédentes.

Les candidats présélectionnés seront convoqués pour un entretien sur place ou par visioconférence.

### Contact

Delphine Nicolas: [nicolas@tourduvalat.org](mailto:nicolas@tourduvalat.org)

Tel: 04 90 97 29 80

### Références

Beaulaton L., Briand C. 2007. *Effect of management measures on glass eel escapement*. ICES J Mar Sci 64:1402–1413. doi: 10.1093/icesjms/fsm071

Bevacqua D., Melià P., Schiavina M., Crivelli A.J., De Leo G.A., Gatto M. 2019. *A demographic model for the conservation and management of the European eel: an application to a Mediterranean coastal lagoon*. Durif C, editor. ICES J Mar Sci:fsz118. doi: 10.1093/icesjms/fsz118

Crivelli A.J., Auphan N., Chauvelon P., Sandoz A., Menella J.-Y., Poizat G. 2008. *Glass eel recruitment, *Anguilla anguilla* (L.), in a Mediterranean lagoon assessed by a glass eel trap: factors explaining the catches*. Hydrobiologia 602:79–86. doi: 10.1007/s10750-008-9283-6

Lambremon J., Nicolas D., Georgeon M., Crivelli A.J., Contournet P., Lebel I. 2019. *Etude du recrutement en civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Cohorte 2017- 2018*. Arles, France.

Poizat G., Chauvelon P., Rosecchi E., Crivelli A.J., Contournet P. 1999. *Passage de poissons du Rhône par les pompes d'irrigation de Camargue : premiers résultats*. Bull Fr Pêche Piscic:31–43. doi: 10.1051/kmae:1999019

Vittecoq M., Gauduin H., Oudart T., Bertrand O., Roche B., Guillemain M., Boutron O. 2017. *Modeling the spread of avian influenza viruses in aquatic reservoirs: A novel hydrodynamic approach applied to the Rhône delta (southern France)*. Sci Total Environ 595:787–800. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.03.165



**La Tour du Valat est une fondation privée dédiée à la recherche et à la conservation des zones humides méditerranéennes.** Fondée en 1954 par le Dr Luc Hoffmann et basée en Camargue, elle est à la pointe dans les domaines de la recherche multidisciplinaire, l'établissement de ponts entre science, gestion et politiques publiques et l'élaboration de plans de gestion. L'objectif principal de la Tour du Valat est de changer le comportement et les décisions des gouvernements et de la société en général dans le bassin méditerranéen afin que les zones humides soient conservées et gérées de façon durable.

La Tour du Valat possède une expertise scientifique reconnue internationalement, et elle apporte des réponses pratiques aux problèmes de conservation et de gestion durable des ressources naturelles. Les projets de la Tour du Valat se déroulent en Camargue et autour du bassin méditerranéen.

Plus de détail sur <http://www.tourduvalat.org>