

## FICHE DE STAGE MASTER 2

### Recolonisation de la loutre d'Europe sur le Bassin de l'Or

#### Mise en place de protocoles de détection et comparaison des coûts et efficacité des méthodes de suivi

#### Contexte du stage

Après un déclin important durant le 20<sup>e</sup> siècle, les populations de carnivores ont commencé à se reconstituer en Europe aux cours des dernières décennies. Ce rétablissement est dû à plusieurs facteurs tels qu'une meilleure qualité de l'habitat, la diminution de la persécution humaine avec les lois de protection de la nature et la mise en œuvre de programmes de conservation. Documenter le retour de ces espèces est primordial pour comprendre les facteurs limitant la recolonisation et développer des plans de conservation efficaces, ainsi que pour mieux comprendre l'écologie de ces espèces.

La loutre d'Europe (*Lutra lutra*) est un bon exemple de rétablissement d'un prédateur à l'échelle européenne. Au cours du 20<sup>e</sup> siècle, l'espèce a connu d'importantes diminutions d'effectif – allant parfois jusqu'à l'extinction locale – dans de nombreuses parties de son aire de répartition. Aujourd'hui, elle se rétablit dans beaucoup de pays européens, mais les phénomènes à l'origine de ce rétablissement restent mal compris. Pour mieux comprendre les mécanismes impliqués, maintenir un effort d'échantillonnage conséquent est nécessaire, notamment au front de recolonisation.

Actuellement, le suivi de la Loutre en France a lieu dans le cadre du Plan National d'Action en faveur de la Loutre d'Europe (PNA) et repose sur un protocole standardisé de recherche de crottes (appelés épreintes pour la loutre). Toutefois, cette méthode nécessite un effort de terrain important et est difficile à mettre en œuvre dans certains environnements, limitant la possibilité d'un suivi de l'espèce à grande échelle. Une autre méthode consiste en la mise en place de pièges photographiques qui permettent également de documenter la reproduction. Cette méthode nécessite toutefois un effort de terrain conséquent pour mettre en place le protocole, et de connaître l'habitat favorable de l'espèce. En complément ou remplacement, un échantillonnage reposant sur l'ADN environnemental pourrait grandement réduire l'effort de terrain et pourrait être appliqué à plus grande échelle. Cette méthode s'est déjà montrée efficace pour détecter la présence d'autres espèces, mais son potentiel reste à évaluer pour la loutre.

Le stage s'insère dans le programme de recherche sur la loutre d'Europe OtterConnect <https://otterconnect.netlify.app/>. L'objectif de ce programme est de fournir un cadre opérationnel pour évaluer la connectivité socio-écologique des petits carnivores qui influencent la dynamique des écosystèmes et fournissent de nombreux services écosystémiques.

#### Structure d'accueil

Le Sympo (Syndicat mixte du bassin de l'Or) est un Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) qui a pour objectif de répondre aux enjeux qualitatifs et quantitatifs de gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques sur le bassin versant de l'étang de l'Or. Il intervient sur un territoire de 410 Km<sup>2</sup> situé entre Nîmes et Montpellier qui est composé de 39 communes où résident 185 000 habitants (voir son site Internet pour plus d'infos : <http://www.etang-de-l-or.com>).

Depuis 2020, les indices de présence (épreintes, captures photos,...) de la loutre sur le Bassin de l'Or (cours d'eau Salaison, Bérange, Dardaillon, canal de Lunel mais également marais du pourtour de l'étang de l'Or) se multiplient, laissant envisager une recolonisation du territoire par cette espèce. Dans ce contexte, le Sympo s'est porté partenaire du CEFE/CNRS dans le cadre du projet OtterConnect.

## Objectifs du stage

- Mettre en place le protocole standard de recherche d'épreintes du PNA à l'échelle du bassin de l'Or et participer à la collecte de données.
- En parallèle, mettre en place un protocole d'échantillonnage pour la loutre basé sur la recherche d'ADN environnemental et le piégeage photographique, et participer à la collecte de données.
- Comparer l'efficacité des trois méthodes à détecter la loutre. Pour cela, l'étudiant-e sera amené-e à modéliser la probabilité de détection de l'espèce en fonction de la méthode d'échantillonnage et de différentes variables environnementales en utilisant diverses méthodes statistiques (modèles linéaires généralisés et modèles d'occupation). En particulier, les modèles d'occupation permettront non seulement d'estimer les probabilités de détection propres à chaque méthode, mais également de mettre en évidence de potentiels biais y étant associés.
- Comparer les deux méthodes en termes de coût financier, et d'effort de terrain.

## Littérature suggérée

- Kuhn, R., Simonnet, F., Arthur, C., & Barthelemy, V. (2018). Plan national d'actions en faveur de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) 2019–2028. SFPEM & DREAL Nouvelle-Aquitaine.
- Jamwal, P. S., Bruno, A., Galimberti, A., Magnani, D., Casiraghi, M., & Loy, A. (2023). Environmental DNA revealed high accuracy in detection of the Eurasian otter in Himalaya. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*.
- Randall, L. A., Goldberg, C. S., & Moehenschlager, A. (2023). Environmental DNA surveys can underestimate amphibian occupancy and overestimate detection probability: implications for practice. *The Journal of Wildlife Management*, 87(7), e22463.

## Encadrement du stage

L'équipe encadrante est constituée de :

- Eve Le Pommelet, chargée de mission Biodiversité & Milieux aquatiques au Sympo
- Simon Lacombe (doctorant) et Olivier Gimenez (chercheur) au CEFE-CNRS.

Partenaire associé : Pays de L'Or Agglomération en sa qualité de gestionnaire des terrains du Conservatoire du Littoral.

## Lieu du stage

- Sympo, 130, chemin des Merles 34400 LUNEL avec de fréquents séjours à Montpellier au CEFE <https://www.cefe.cnrs.fr/fr/> et déplacements de terrain sur le Bassin de l'Or.

## Durée et période du stage

- 6 mois à compter de janvier/février 2024 ;
- temps plein à raison de 36 heures par semaine (1/2 j RTT/semaine ou 1j/tous les 15j)

## Conditions d'accueil

- stage conventionné ;
- gratification accordée à l'étudiant stagiaire selon les textes en vigueur ;
- participation (50%) de la structure aux déplacements domicile-travail s'ils sont réalisés en transport en commun, mise à disposition d'un véhicule de service pour les déplacements professionnels dans le cadre de la mission.

## Profil et compétences recherchés

- Etudiant en Master 2 Gestion des espaces naturels/Ecologie, Conservation de la biodiversité
- Connaissances en écologie, gestion des espaces naturels
- Maîtrise de R et des SIG, bonnes compétences en statistiques
- **Aptitude aux campagnes de terrain**
- Permis de conduire **exigé**.

## Candidature

Lettre de candidature et curriculum vitae sont à envoyer par voie électronique à : [elepommelet@sympo.fr](mailto:elepommelet@sympo.fr) copie à [simon.lacombe@cefe.cnrs.fr](mailto:simon.lacombe@cefe.cnrs.fr) et [olivier.gimenez@cefe.cnrs.fr](mailto:olivier.gimenez@cefe.cnrs.fr), **avant le 31 octobre**.