

Offre de Thèse (2022-2025)

Modélisation et évaluation intégrées des réseaux d'activités, services écosystémiques, et de la biodiversité en Camargue dans un contexte de transition agroécologique et de changements globaux

Contexte

La Camargue est un socio-écosystème complexe qui présente de nombreux enjeux en termes de biodiversité et d'activités économiques et culturelles. Dans un contexte de changements globaux, le delta est confronté à des modifications des régimes de pluie et d'évaporation, une salinisation des terres, l'élévation du niveau de la mer, des changements importants de gestion agricole (modifications des types de cultures et des pratiques agricoles) et environnementale (projets de restauration de zones humides) qui affectent l'équilibre hydro-salin du territoire, élément central dans son fonctionnement socio-écologique. Une meilleure compréhension de la réponse des socio-écosystèmes deltaïques à différents forçages anthropiques et climatiques est nécessaire pour permettre aux acteurs locaux d'établir une stratégie d'allocation de la ressource en eau basée sur des compromis entre les différents services attendus, dans le contexte de l'essor de l'agroécologie et des changements globaux.

Objectifs

Ce projet de thèse vise à développer et appliquer un modèle intégré de la Camargue simulant la dynamique et les relations entre allocation de la ressource en eau dans les bassins versants agricoles, activités agricoles, principaux services écosystémiques, et quelques taxons emblématiques de la biodiversité camarguaise. Un fois développé, ce modèle sera utilisé pour évaluer les effets de scénarios (1) tendanciels d'évolution des pratiques agricoles (agroécologie, ...) et (2) d'évolution des forçages hydro-climatiques (diminutions des pluies et des étiages du Rhône, augmentations de l'évapotranspiration, de la température de l'air, du niveau marin, des remontées salines dans le Rhône, ...).

Plusieurs **services écosystémiques** seront particulièrement étudiés : (1) les services d'approvisionnement liés à l'agriculture, à l'élevage et à la pêche ; (2) les services de régulation des inondations et de la qualité de l'eau, avec notamment un focus sur la régulation de la dynamique hydro-saline, et (3) les services culturels, avec notamment les habitats (rizières) et espèces (e.g. Flamants roses) ayant une signification symbolique clef pour ce territoire.

Stratégie de recherche

La stratégie de modélisation et d'évaluation sera basée sur l'amplification et l'adaptation des fonctionnalités de la **plateforme MAELIA** (Modelling of socio-Agro-Ecological system for Landscape Integrated Assessment, maelia-platform.inra.fr). MAELIA est une plateforme de modélisation et de simulation, multi-agents et modulaire, permettant d'évaluer, à l'échelle du territoire, les impacts environnementaux, économiques et sociaux de scénarios de changements combinés de normes de gestion de l'eau, d'activités agricoles et de contextes globaux (dynamique d'occupation du sol, changements climatiques, ...).

Des **modèles aux formalismes variés** ayant été développés ces dernières années sur la Camargue - et d'autres devant être développés au cours de la thèse - seront intégrés dans MAELIA. Pour les bassins versants de Camargue, un travail important visera à adapter et intégrer dans Maelia un modèle spatialement explicite qui simulera l'occupation de la sole agricole et des milieux naturels en fonction de paramètres comme la distance hydrographique aux stations de pompage du Rhône et

aux lagunes à l'aval, la distance euclidienne à la mer, la topographie, la constitution des sols, leurs salinités.... Pour les milieux naturels, le formalisme de l'outil mar-O-Sel (Lefebvre 2015, 2019), simulant l'évolution des hydropériodes et salinités de plusieurs types de milieux (roselières, marais), et leurs effets sur diverses espèces d'oiseaux de ces milieux, sera intégré. D'autres modèles développés à la Tour du Valat pourront être intégrés pour représenter la sensibilité des flamants roses au niveau d'eau des systèmes lagunaires au sud du delta et la dynamique des anguilles en fonction des quantités d'eau pompées dans le Rhône.

Les modélisations développées dans le cadre de la thèse permettront d'étudier comment l'allocation en eau dans le bassin versant influence l'hydrosystème de la lagune du Vaccarès et notamment les conséquences pour les herbiers, populations de poissons et avifaunes de cette lagune, et celles pour plusieurs services écosystémiques qu'elle procure : production agricole, régulation des risques d'inondation et des risques d'érosion, services d'approvisionnement liés à la pêche et à la chasse, ...

Profil du candidat

- Diplôme d'ingénieur ou de master 2 ou équivalent (bac+5) ;
- Compétences recherchées : agronomie (avec un cursus complémentaire éventuel en hydrologie ou science du sol), statistiques et géostatistiques, modélisation (modélisation hydrique, modélisation système de culture) ;
- Bonne connaissance de l'anglais.

Encadrement

- Olivier THEROND (INRAE, UMR LAE-1132)
- Arnaud BÉCHET (Tour du Valat)
- Olivier BOUTRON (Tour du Valat)

Localisation

Le doctorant sera basé à la Fondation Tour du Valat, en Camargue (<https://tourduvalat.org/>). Des séjours réguliers de quelques semaines seront réalisés au Laboratoire Agronomie et Environnement (LAE, <http://lae.univ-lorraine.fr/fr>) sur le centre INRAE de Colmar.

Comment postuler

Envoi des candidatures avant le **1^{er} juillet 2022** à olivier.therond@inrae.fr, boutron@tourduvalat.org, et bechet@tourduvalat.org comportant :

- La référence dans le titre du mail : « Thèse_Maelia_2022_nom candidat »
- Une lettre de motivation
- Un curriculum vitae
- Deux contacts de référents