

## **Proposition de stage, niveau bac+5**

Période : premier semestre 2018

# **Simulations numériques du développement de la végétation aquatique submergée de la Garonne**

### **Contexte de l'étude :**

Le stage proposé concerne l'évolution des peuplements de végétation aquatique submergée (VAS) en milieu fluvial. Le projet consiste à simuler la dynamique des communautés en fonction des conditions météorologiques, hydrodynamiques, et de turbidité présentes sur la Garonne. Ce stage s'inscrit dans un projet plus large dont les objectifs sont une meilleure compréhension du fonctionnement des herbiers de macrophytes sur un grand cours d'eau tel que la Garonne, et d'autre part, de calculer des tendances évolutives des dynamiques du système sur des cycles pluriannuels et pour des contextes climatiques, hydrologiques et chimiques variés.

Ce projet combine les compétences de la société Adict Solutions, spécialisée dans la gestion des problématiques complexes dans le domaine de l'environnement, et située sur le campus de l'ENSAT, à Castanet-Tolosan (proche Toulouse), et d'une équipe du laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle et Environnement (EcoLab-UMR CNRS/INP-ENSAT/Université Paul Sabatier de Toulouse) localisée sur le même campus. Le projet est réalisé en partenariat avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

### **Objectifs du stage :**

Il s'agit de poursuivre le développement d'un modèle mécaniste de VAS spatialement distribué déjà existant, afin de l'adapter à la problématique du projet, ainsi qu'aux sites de la Garonne et aux espèces végétales étudiées. Le modèle actuel tient compte des processus dominants régissant le développement de la biomasse (photosynthèse, respiration, mortalité par sénescence). Un des objectifs du stage sera notamment d'améliorer la prise en compte de l'arrachage mécanique (lors des épisodes de crues) et de la recolonisation, et d'implémenter des processus additionnels tels que l'ombrage par la ripisylve, la compétition entre les différentes espèces, ou l'enrichissement par les nutriments.

Ces processus dépendent des conditions environnementales telles que la quantité de lumière, la profondeur, la température de l'eau, la vitesse du courant, etc. Dans le but d'améliorer la prise en compte de la variabilité spatiale des conditions hydrodynamiques, notamment les vitesses, celles-ci seront calculées à l'aide du code de calcul des écoulements hydrauliques à surface libre, TELEMAC. Une part importante du stage sera ainsi dédié à la mise en place de ces simulations pour les sites de l'étude, à partir de maillages existants, afin de coupler *a posteriori* le modèle de VAS avec les données hydrodynamiques simulées.

Après une phase de recherche bibliographique des modèles mécanistes de VAS (notamment couplés à des simulations hydrodynamiques) et du choix des processus à implémenter, le travail proposé pourrait couvrir le développement du modèle, la préparation des données météorologiques et environnementales, le paramétrage et l'analyse de sensibilité du modèle de VAS intégrant les données hydrodynamiques simulées, et la visualisation des évolutions spatio-temporelles des quantités simulées par le code de calcul (biomasse, etc) sous SIG. Celui-ci pourrait être exécuté sous différentes conditions : non prise en compte de certains processus pour analyser leur influence sur le développement des herbiers ou modification des conditions environnementales.

**Modalités du stage :**

Il s'agit d'un stage de niveau bac+5, gratifié selon le tarif en vigueur. Le stage sera situé dans les bureaux de la société Adict Solutions et sera mené en collaboration avec une équipe du laboratoire EcoLab et un Ingénieur de Recherche du Centre de Recherche pour la Conservation des Zones Humides Méditerranéennes de la Tour-du-Valat en Camargue.

**Profil du candidat :**

Intérêt et motivation pour le travail bibliographique, la modélisation mécaniste, le calcul numérique, l'hydrodynamique (fluviale) et l'écologie.

Connaissance du langage de programmation Fortran 90 souhaitée.

Maîtrise de la langue anglaise.

Capacité à travailler de manière autonome et en équipe.

Première expérience avec le code de calcul TELEMAT serait un avantage (mais non une nécessité).

**Modalités pour candidater :**

Envoi (sous forme numérique) d'une lettre de motivation et d'un curriculum vitae détaillé (avec mention de réalisations de travaux en lien avec la modélisation) au contact indiqué ci-dessous.

**Contact :**

Stephanie Courty

Ingénieur de Recherche

Société Adict Solutions

Campus de l'ENSAT

Avenue de l'Agrobiopôle

Auzeville-Tolosane

31326 Castanet-Tolosan

Tél : 06 37 65 15 56

e-mail : [stephanie.courty@adict-solutions.eu](mailto:stephanie.courty@adict-solutions.eu)