

# **Choix d'un modèle générique pluie-débit pour l'analyse du fonctionnement écologique des grands fleuves européens de la façade atlantique**

## **Contexte des recherches :**

L'UMR Sisyphe travaille depuis de nombreuses années sur la modélisation du fonctionnement écologique des grands fleuves, notamment au travers du modèle Riverstrahler appliqué avec succès à différents bassins à travers le monde : le fleuve Rouge et son delta, les fleuves subarctiques Kalixälven et Luleälven en Suède, le Danube, l'Escaut en Belgique, l'Ebro en Espagne, la Seine, la Somme et la Loire en France.

Notre équipe se concentre aujourd'hui sur une application générique de l'approche Riverstrahler à l'ensemble des fleuves européens de la façade atlantique. Ce projet place la description des contraintes naturelles (morphologie, climat, hydrologie ...) et anthropiques (usage des sols, rejets d'eaux usées ...) comme un élément clé pour appréhender le fonctionnement des hydrosystèmes. L'accès à des bases de données « grande échelle » s'étant largement démocratisé depuis quelques années, la grande majorité des contraintes nécessaires à la modélisation sont aujourd'hui décrites avec une précision suffisante.

## **Sujet du stage :**

En ce qui concerne l'hydrologie, le modèle Riverstrahler requière en entrée une représentation « partitionnée » des écoulements spécifiques parvenant au réseau hydrographique, sous forme de deux composantes : superficielle et phréatique. Cette information n'étant pas directement accessible à l'échelle de notre projet, une procédure semi-empirique (filtres récursifs d'Eckarth), basée sur des chroniques longues d'observations nous a permis de calculer ces écoulements sur la période 2000-2010. Cette méthode reste néanmoins insuffisante pour des exercices de modélisation prospective (évolution de l'occupation des sols en lien avec le changement climatique), ou rétrospective (reconstruction de flux d'eau « naturels » pré-anthropiques).

L'objectif de ce stage est donc de proposer une procédure de calcul des écoulements (superficiel et phréatique) basée sur une analyse des modèles (pluie-débit) existants, suffisamment générique pour être implémentée à grande échelle.

Les grandes étapes de ce travail seront les suivantes :

- Appréhension des outils de modélisation et des bases de données disponibles
- Identification des contraintes inhérentes à l'exercice de modélisation des écoulements
- Bibliographie et choix d'un modèle existants répondant à ces contraintes
- Prise en main du code de simulation hydrologique choisi
- Construction et validation des écoulements sur la période récente 2000-2010
- Construction d'écoulements théoriques pristine (écoulements naturels pré-anthropiques)
- Analyse des résultats et rédaction du mémoire

## **Profil recherché :**

Ce stage s'adresse à un(e) candidat(e) disposant d'un goût pour la modélisation (hydrologique et écologique) des hydrosystèmes. Ces travaux impliqueront l'utilisation de divers logiciels (SIG, SGBD ...) et une part importante de programmation (idéalement Python et SQL ...). Une bonne maîtrise de l'anglais ainsi qu'une aisance rédactionnelle en français seront également appréciées.

**Encadrement :**

Un co-encadrement sera proposé à l'étudiant(e) sélectionné(e) :

- Vincent Thieu, pour l'appréhension du modèle Riverstrahler (concepts et pré-requis), l'accès et l'exploitation des bases de données qui serviront d'appui à la modélisation des écoulements.
- Ludovic Oudin, pour la compréhension, l'analyse et le choix du ou des modèle(s) hydrologique(s).

**Conditions d'accueil :**

Lieu : UMR METIS, Université Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris

Durée : de 5 à 7 mois à partir de février-mars 2014

Indemnité de stage : de l'ordre de 450 euros/mois

Contact : [vincent.thieu@upmc.fr](mailto:vincent.thieu@upmc.fr), 01 44 27 70 25