

Mesures et modélisation numérique d'un cours d'eau Hydrodynamique et contamination microbiologique d'un bief de la Marne

Contexte

La surveillance et la prévision de la qualité microbiologique des milieux aquatiques est nécessaire pour permettre les usages de la ressource en eau sans risque de contamination par des agents pathogènes. La réglementation européenne prévoit un contrôle sanitaire basé sur des bactéries indicatrices fécales (BIF). En cours d'eau, la surveillance peut être réalisée en amont de la région d'intérêt. Compte tenu du temps de transfert depuis le point de mesure, les informations sur la qualité de l'eau seront disponibles en temps voulu. Cependant, les conditions hydro-météorologiques peuvent significativement modifier le temps de transfert d'une contamination détectée à l'amont. Par exemple, la stratification thermique qui survient pendant des épisodes de forte chaleur, entraîne des différences de vitesse d'écoulement selon la profondeur. Le temps de transfert entre le site de surveillance en amont et la zone d'intérêt peut être calculé de façon précise avec un modèle hydrodynamique. Pour prendre en compte l'hétérogénéité spatio-temporelle de la distribution des contaminants le recours à une modélisation bidimensionnelle, tridimensionnelle est nécessaire dans certains sites.

Dans le cadre d'un projet financé par le programme **Eurostars** de l'Union Européenne, le LEESU, laboratoire de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC) propose un stage en collaboration avec le Syndicat Marne Vive, qui porte l'objectif de reconquête de la baignade en Marne.

Objectif du stage

L'objectif principal du stage est l'acquisition de mesures physico-chimiques sur un tronçon de la Marne (environ 1km) où l'ouverture d'un site de baignade est envisagée. Deux systèmes de mesure en continu sont installés, à l'amont et à l'aval du bief étudié. Un modèle hydrodynamique tridimensionnel est en cours d'implémentation sur ce bief de la rivière. Les variables modélisées sont la vitesse de l'écoulement, la température de l'eau et la concentration en bactéries indicatrices fécales (BIF). Les données de terrain acquises ont pour objectif la calibration des paramètres du modèle et la validation des simulations.

Organisation du stage

Le stage se déroulera selon les étapes suivantes :

- Participation aux campagnes de terrain ;
- Traitement et analyse des mesures des stations en continu et des données de terrain collectées ;
- Participation au calage des principaux paramètres du modèle. Cette étape sera réalisée en étroite collaboration avec le LHSV (Laboratoire d'Hydraulique Saint Venant, EdF/Ecole des Ponts).
- Simulation de quelques périodes caractéristiques et confrontation des résultats aux données de terrain.

Logiciels utilisés

- Code opensource Telemac-Mascaret (www.opentelemac.org)
- Matlab pour le traitement des données de terrain, la préparation des données de forçage du modèle et l'analyse des résultats de simulation.

Profil recherché

Niveau souhaité : 2ème ou 3ème année d'école d'ingénieur ; master 1 ou master 2.

Compétences

- Gout pour le travail de terrain et compétences en analyse de données
- Rigueur, écoute, autonomie.

Une expérience des logiciels de programmation tels que Python, R ou Matlab, sera très utile. Etre titulaire du permis B sera apprécié.

Durée 4 à 6 mois à partir de mars 2023

Conditions Le stage aura lieu au LEESU, Ecole des Ponts ParisTech, Marne-la-Vallée. Des échanges avec le Syndicat Marne Vive (Saint-Maur-des-Fossés) sont prévus.

Gratification de stage, accès au restaurant de l'école des Ponts.

Contact : Brigitte Vinçon-Leite, directrice de recherche, Ecole des Ponts ParisTech (01 64 15 36 42)

b.vincon-leite@enpc.fr et Arthur Guillot-LeGoff, doctorant, arthur.guillot-legoff@enpc.fr