

## SUJET DE STAGE DE M2 RECHERCHE (4 à 6 mois)

### MISE AU POINT DE LA SPECTROPHOTOMETRIE FIBREE POUR LA MESURE EN CONTINU DES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES DANS LES EAUX PLUVIALES

#### Laboratoire d'accueil

Laboratoire Eau Environnement Systèmes Urbains (LEESU <http://leesu.univ-paris-est.fr>) –  
École des Ponts ParisTech, Université Paris-Est.

#### Contexte

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des contaminants importants des eaux pluviales. Ils sont principalement émis, en milieu urbain, par le trafic routier et les chauffages urbains. Actuellement, leur concentration est réglementée dans les eaux de surface par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE 2000/60/CE) et leurs rejets doivent être surveillés.

Les méthodologies classiques de surveillance se basent sur des échantillonnages ponctuels et des analyses coûteuses par chromatographie couplée à la spectrométrie de masse. Ces méthodes ne donnent pas d'informations sur la variabilité temporelle de la contamination, information nécessaire dans un objectif de compréhension fine des processus et dans un objectif opérationnel de gestion en temps réel des réseaux d'assainissement.

La spectroscopie de fluorescence est une approche prometteuse pour la caractérisation des eaux et la détection et la quantification des polluants organiques, en raison de son analyse rapide et de sa grande sensibilité (Nahorniak & Booksh 2006, Carstea *et al.* 2012). Cette méthode a été utilisée avec succès en laboratoire pour quantifier les HAP (Nahorniak & Booksh 2006, Wang *et al.* 2010). Mais peu d'études ont été faites *in situ* du fait des contraintes de portabilité, d'autonomie et de sensibilité (Spencer *et al.* 2007, Carstea *et al.* 2012). Le stage proposé a pour objectif de mettre au point la mesure en continu des HAP dans les eaux de ruissellement urbaines.

#### Objectifs

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet Trafipollu financé par l'ANR. Dans le cadre de ce projet un spectrophotomètre avec une source UV/VIS pulsée et équipé d'une sonde en fibre optique a été installé en bordure d'une chaussée fortement fréquentée. Il permet de collecter à des pas de temps fin (2-3 minutes) les matrices « excitation émission » (EEM) des eaux de ruissellement de chaussée pendant une pluie.

Les objectifs de ce travail sont :

- de mettre au point le traitement des données à partir de la matrice EEM (traitement du signal par déconvolution, méthode de type PARAFAC) à l'aide de logiciels de calcul de type Matlab ou Scilab

- de calibrer la quantification des HAP à partir de solutions étalons au labo et par comparaison avec des analyses classiques.  
Des visites et maintenance sur le terrain seront possibles.

### **Profil recherché**

Traitement du signal. Goût pour la métrologie et la modélisation en environnement.

### **Contacts**

Céline Bonhomme : [celine.bonhomme@leesu.enpc.fr](mailto:celine.bonhomme@leesu.enpc.fr) (01 64 15 37 62)

Adèle Bressy : [adele.bressy@leesu.enpc.fr](mailto:adele.bressy@leesu.enpc.fr) (01 45 17 16 20)

### **Bibliographie**

- Carstea, E. M., M. Tautan, L. Ghervase & G. Pavelescu (2012) Real-time monitoring of an urban river contaminated with petroleum products. *Environmental Engineering and Management Journal*, 11(2), 279-283.
- Nahorniak, M. L. & K. S. Booksh (2006) Excitation-emission matrix fluorescence spectroscopy in conjunction with multiway analysis for PAH detection in complex matrices. *Analyst*, 131(12), 1308-1315.
- Spencer, R. G. M., B. A. Pellerin, B. A. Bergamaschi, B. D. Downing, T. E. C. Kraus, D. R. Smart, R. A. Dahlgren & P. J. Hernes (2007) Diurnal variability in riverine dissolved organic matter composition determined by in situ optical measurement in the San Joaquin River (California, USA). *Hydrological Processes*, 21 (23), 3181-3189.
- Wang, H., Y. Zhang & X. Xiao (2010) Quantification of polycyclic aromatic hydrocarbons in water: A comparative study based on three-dimensional excitation-emission matrix fluorescence. *Analytical Sciences*, 26(12), 1271-1276.