



## Sujet de stage

Proposé par EDF-R&D-Laboratoire National d'Hydraulique et d'Environnement (LNHE)

### *Sujet*

#### **Simulation numérique de la qualité physico-chimique des cours d'eau. Application du code de calcul TRACER**

### *Objectifs*

Les codes de calcul numériques simulant la qualité physico-chimique et biologique des cours d'eau sont des outils intéressants qui pourraient permettre d'évaluer l'impact des rejets industriels ou accidentels sur l'état écologique des rivières. Dans ce contexte, EDF a développé un code de calcul, baptisé TRACER, permettant de simuler l'évolution d'un ou plusieurs traceurs passifs, éventuellement couplés, dans une rivière ou un réseau de rivières. TRACER est couplé avec le code de calcul MASCARET simulant les écoulements à surface libre en régime fluvial (Noyau fluvial) ou torrentiel (Noyau transcritique). TRACER permet d'obtenir les évolutions temporelles et spatiales des concentrations en traceur(s) dans le réseau. Une bibliothèque de modèles de qualité d'eau est intégrée à l'outil. Elle contient cinq modules de qualité d'eau, à savoir : O2-modèle simplifié d'oxygène dissous ; BIOMASS-modèle de biomasse phytoplanctonique ; EUTRO-modèle d'oxygénation et d'eutrophisation ; MICROPOL-modèle d'évolution de micropolluants (de type métaux lourds ou radioéléments) avec prise en compte de leur interaction avec les matières en suspension ; et THERMIC-modèle d'évolution de la température de l'eau sous l'influence des flux atmosphériques.

Le travail du stagiaire comportera les parties suivantes :

1. valider les développements récents du code TRACER (implémentation du schéma numérique type volumes finis) sur des cas théoriques simples.
2. appliquer le modèle TRACER sur le cas de la Loire moyenne et comparer les résultats du schéma type volumes finis avec les résultats obtenus par d'autres schémas numériques et les mesures in situ disponibles.
3. sur le cas de la Loire, étudier la sensibilité des résultats aux différents paramètres numériques (pas d'espace, pas de temps) et physiques (coefficient de diffusion, paramètres des modules de qualité d'eau).
4. enfin, simuler le transfert de traceurs passifs dans le cours d'eau Grémillon (situé dans l'agglomération de Nancy) en utilisant le code TRACER couplé avec le noyau hydraulique transcritique de MASCARET. Les résultats seront comparés à ceux obtenus avec un noyau hydraulique fluvial et les mesures in situ disponibles.

En complément au travail de validation, la participation à d'éventuels développements du code TRACER est prévue. Ceci portera essentiellement sur l'implémentation de formules empiriques permettant de calculer le coefficient de diffusion.

### **PROFIL**

**Diplôme** : fin d'étude d'école d'ingénieur ou fin Master

**Compétences** : formation en hydraulique à surface libre (ou Mécanique des Fluides) et Qualité d'eau des milieux aquatiques ; goût pour la modélisation numérique et la programmation (avec connaissances en langage Fortran souhaitée)

## *INFORMATIONS GENERALES*

**Durée du stage** : 5 à 6 mois

**Début** : mars 2010

**Stage rémunéré**

**Lieu** : EDF-R&D-LNHE, 6 quai Watier, 78400 Chatou

### *Contact*

Kamal EL KADI ABDERREZZAK  
EDF-R&D-LNHE  
6 Quai Watier  
78401 Chatou cedex  
01 30 87 79 11  
[kamal.el-kadi-abderrezzak@edf.fr](mailto:kamal.el-kadi-abderrezzak@edf.fr)