

**Annonce d'un post-doctorat de 18 mois pour 2015-16**  
**“ESPER: Evaluation and Sensitivity of models for Predicting the depletion and Remediation of organic pollution sources”,**  
**à l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, France**  
**(date limite de dépôt de candidature: 15 Octobre 2015)**

**CADRE GENERAL -- PROJET ESPER**

**ESPER** : Evaluation de la Sensibilité des modèles de Prédiction d'Épuisement et de Rémédiation des sources de polluants organiques (approches déterministes et probabilistes pour sécuriser les choix de gestion).

*ESPER* : *Evaluation and Sensitivity of models for Predicting the depletion and Remediation of organic pollution sources (deterministic and probabilistic approaches for safe management choices).*

**Objectifs et démarche scientifique**

Le projet ESPER a été initié dans le cadre de l'appel à projets ADEME intitulé « GESIPOL » (recherche pour la **G**estion **I**ntégrée des sites **P**ollués). Il s'inscrit dans le contexte du choix d'un mode de gestion pertinent d'une source de polluants organiques dans un aquifère. Le projet ESPER a pour objectif la prédiction de la dynamique des sources (durée d'épuisement, concentrations et flux émis au cours du temps) par le biais de modélisations selon les différents scénarios de gestion envisagés dans le cadre du bilan coûts-avantages (dépollution in situ, atténuation naturelle sous surveillance, réduction des voies de transfert, confinement, etc.). Les différentes alternatives sont souvent évaluées au regard du ratio coût / efficacité (réduction du flux de polluants ou de la durée d'impact). Cela requiert une étape de modélisation prédictive. L'analyse de sensibilité de ces modèles est cependant souvent réalisée trop sommairement, vu les hétérogénéités spatiales et les incertitudes sur les valeurs mesurées ou estimées. Le problème est compliqué aussi par la diversité des modèles utilisés. Enfin, le besoin de fiabilisation est important, notamment pour comparer les différentes alternatives de gestion.

**Développements attendus.**

Le projet ESPER contribuera à développer une méthodologie (logigramme, cas-types, routines mathématiques, choix numériques ...) et un outil de calcul interfacé (*Work Flow*) sous forme d'une plate-forme logicielle avec un « méta-code » permettant de générer et de fiabiliser l'étude de sensibilité des modèles de prédiction du comportement d'une source (sa déplétion ou son extinction) selon différentes approches de modélisation (étude de sensibilité d'un modèle déterministe ou distribution d'un modèle probabiliste) :

- (i) Identifier les paramètres les plus sensibles, selon les contextes et scénarios de gestion ;
- (ii) définir l'amplitude maximale de la durée de vie de la source ; et
- (iii) proposer, pour quelques paramètres prépondérants, les simulations à lancer afin de représenter la distribution probabiliste des résultats.

L'étude portera sur quelques cas prototypes d'une part, et sur 2 sites réels d'autre part.

Le retour d'expérience portera sur les apports et limites associés à chaque approche de modélisation (analytique / numérique, déterministe / probabiliste) ainsi que les besoins en nombre, densité et qualité des données de caractérisation (pollution, propriétés des aquifères) nécessaires pour sécuriser la prédiction de la durée de vie des sources, critère qui conditionne le choix de la technique, les coûts et les risques associés au mode de gestion retenu.

## **PROJET POST-DOCTORAL (OBJECTIFS ET TACHES)**

Le projet est construit de façon à atteindre les objectifs suivants:

- Revue de l'état de l'art sur la modélisation des pollutions organiques NAPL (cf. projets précédents : MACAOH, etc.), sur les méthodes d'estimation de paramètres incertains (géostatistique), sur les calculs de sensibilité (et l'adimensionnalisation), et sur la génération de scénarios suivant les méthodes inspirées de plans d'expériences.
- Mise en oeuvre de modèles simplifiés pour étudier des cas types (prototypes)

Outils :

- Des outils statistiques et géostatistiques seront utilisés pour la génération et l'estimation des paramètres incertains et/ou distribués en espace.
- Des modèles de transport incluant la dissolution/dégradation de la zone source et l'advection/dispersion du panache de pollution seront mis en oeuvre.

Work Flow / Métacode :

- Il est prévu dans le projet de construire un « méta-code » avec des outils gratuits, et qui inclura la mise en oeuvre de plans d'expérience et des appels multiples au code de transport numérique...

## **Consortium et financement**

Le projet ESPER est soutenu par l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et est réalisé par un consortium composé du laboratoire de recherche IMFT, le bureau d'études BURGEAP et un consultant indépendant (N. Tribouillard).

Le post-doc sera localisé à l'IMFT (Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, France). Il sera soutenu financièrement par l'ADEME (salaire brut environ 2500€/mois, soit environ 2000€/mois net).

## **Contacts à l'IMFT, Toulouse**

Rachid ABABOU, Pr. INPT :	<a href="mailto:ababou@imft.fr">ababou@imft.fr</a>	+33 (0)5 34 32 28 45
Manuel MARCOUX, MdC UPS:	<a href="mailto:marcoux@imft.fr">marcoux@imft.fr</a>	+33 (0)5 34 32 28 73
Michel QUINTARD, DR1 CNRS	<a href="mailto:quintard@imft.fr">quintard@imft.fr</a>	+33 (0)5 34 32 29 21

## **Le laboratoire de recherche IMFT**

L'IMFT est un laboratoire de recherche affilié au Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) et à 2 entités universitaires (INPT & UPS) de l'Université de Toulouse, France.

IMFT: UMR 5502 CNRS-INPT-UPS.

*Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT)*  
*1 Allée du Professeur Camille Soula*  
*31400 Toulouse, France.*  
<http://www.imft.fr>