

Intitulé du sujet de thèse : Approche conjointe de validation et d'estimation paramétrique de modèles d'écoulement en Environnement : application à un modèle d'écoulement atmosphérique dans un dispositif de mesure à l'interface d'un milieu poreux.

Laboratoire d'accueil :  
SITE (Sciences Information et technologie pour l'Environnement) de Ecole Nationale Supérieure des mines de Saint-Etienne

Directeur de thèse : Mireille Batton-Hubert, (Dr.HDR centre SITE)

Objectifs et contexte :

Dans le cadre de l'évaluation et la quantification d'impacts environnementaux liés aux domaines de l'Eau (ressources en eaux) et de l'air (qualité de l'air, pollution dispersion) en particulier, le centre SITE, développe une approche conjointe utilisant des modèles déterministes de type écoulements de fluide et des modèles explicatifs de type statistiques et plus généralement issus de type DATA Mining. Or cette modélisation déterministe concerne des processus physiques souvent peu ou mal renseignés par des données (et mesures) de terrain et ne permettent pas forcément de bien établir les conditions initiales et limites et surtout de valider le modèle autrement que par le calcul d'erreur qui se base sur la simple spéculation que les quelques données disponibles seraient des données assez 'vraies ' du processus étudié. Il put s'agir en sous-sol de hauteurs d'eau dans des piézomètres pour des écoulements souterrains, des mesures de débit ponctuels pour une écoulement dans une canalisation ou des mesures de concentration lors de pollution véhiculée par l'air. Il s'agit donc dans ce projet de développer des méthodes conjointes qui permettent d'aborder trois aspects que sont :

- L'incertitude liée à l'établissement des hypothèses et paramètres du système (dont le modèle numérique peut être un code de CFD) pour l'étude des processus physiques pour lesquels les équations de la physique sont connues. Une solution serait alors de voir l'apport de procédures d'identification paramétrique dans les hypothèses et l'apprentissage des paramètres du système,
- La validation de la modélisation /simulation par diverses méthodes statistiques de validation de modèle et du suivi de l'incertitude de modélisation (Analyse de Sensibilité),
- L'obtention de modèles de type surface de réponse (appelés aussi métamodèles) pour trouver l'optimum d'un système d'obtenir des modèles de type EDO plutôt que de type EDP ; la non-linéarité et la non fermeture des équations EDP lors de leur résolution numérique pourraient alors être contournées. Une autre approche consisterait à élaborer des approches de type multi modèles issues de l'identification, qui se fondent sur des agrégations de modèles linéaire plus simples.

L'objectif à terme de la thèse est de proposer des méthodes validées théoriquement dont les conditions d'application seront établies à partir de cas d'application développés au centre SITE (écoulement en réseau d'eau, écoulement souterrain...) pour définir des critères de choix

d'évaluation de la modélisation /simulation effectuée.

L'application concernera le couplage de modèles d'écoulements de fluide atmosphérique et d'écoulement en milieux poreux à l'échelle d'une chambre à flux (dispositif de mesure d'émission surfacique de COV) pour laquelle les équations des deux milieux sont connues même s'il est difficile d'obtenir un modèle fiable. La recherche portera sur la validation de la modélisation et le suivi de l'incertitude de modélisation faite avec un CFD et sur l'obtention de modèles de type surface de réponse pour trouver l'optimum du dispositif de mesure.

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'un projet ADEME en cours au centre SITE, sur la mesure des émissions de centre de compostage (fin 2009) pour lequel l'équipe peut mettre à disposition d'un dispositif de mesure et d'expérimentation (en Collaboration avec IRCELYON).

Collaboration avec le Cluster Environnement et notamment sur l'atelier 'modélisation' (resp. F.X Le Dimet )

Collaboration avec le CRAN (INPL Nancy) J. Ragot

Profil du candidat :

Master recherche en Sciences et Ingénierie de l'environnement, en Mathématiques informatiques appliquées à l'Environnement, en Optimisation et Estimation paramétrique pour des procédés/processus physiques (fluide) avec prise en compte des contraintes liées à l'Environnement.

Mots clés :

mécanique des fluides, modélisation et de simulation, estimation paramétrique, optimisation

Déroulement :

La thèse se fera au sein de l'équipe IDEE du centre SITE de l'[ENSM.SE](#)

- Inscription aura lieu à l'[ENSM.SE](#) dans le cadre de l'Ecole Doctorale de Saint-Etienne Rentrée octobre 2008

- Financement : le financement est assurée par l'[ENSM.SE](#) pour 3 ans à hauteur de 1410,33 euros brut mensuel (1745,73 euros brut si monitorat).

Candidature :

Les candidats devront être titulaires d'un master recherche dans les disciplines des Sciences de l'Environnement, de la Mécanique des fluides et Mathématiques appliquées (modélisation des écoulements), de l'optimisation, identification et estimation paramétrique de systèmes et avoir des connaissances en programmation et techniques spécifiques des NTIC.

Pour candidater, envoyez un CV complet, une lettre de motivation, vos relevés de notes et les adresses de trois personnes susceptibles de vous recommander pour ce poste par email à [batton@emse.fr](mailto:batton@emse.fr) ou par courrier à Mireille Batton-Hubert, Centre SITE -Sciences, Information et Technologies pour l'Environnement, Ecole nationale supérieure des Mines

de Saint-Etienne, 158, cours Fauriel, 42023 Saint-Etienne cedex 2, fax  
04 77 42 66 33

Date limite de dépôt de candidature : 6 juin 2008

Renseignements complémentaires, contactez: Mireille Batton-Hubert  
([batton@emse.fr](mailto:batton@emse.fr))