



Sujet de stage

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

SUJET

Modélisation numérique bidimensionnelle de l'évolution morphologique des cours d'eau

OBJECTIFS

Les codes de calcul numériques simulant les écoulements à surface libre et le transport de sédiments sont des outils intéressants qui permettent d'étudier l'impact des aménagements hydrauliques (digues, barrages, déversoirs, ouvrages de navigation...) et des conditions hydrologiques (crues importantes, a fortiori exceptionnelles) sur la morphologie d'une rivière. Les codes numériques bidimensionnels (2-D) découlent de l'intégration verticale des équations de Navier-Stokes à trois dimensions. La géométrie du cours d'eau est représentée par un maillage 2-D. Ces modèles sont souvent utilisés pour traiter des configurations particulières tels que les confluences, les bifurcations, le développement de méandres ou encore l'écoulement près d'obstacles. Dans ce contexte, EDF a développé un code de calcul numérique bidimensionnel (2-D), baptisé SISYPHE, permettant de simuler le transport de sédiment et l'évolution morphologique associée (érosion/sédimentation). SISYPHE est couplé avec le code de calcul bidimensionnel TELEMAC2D simulant les écoulements à surface libre. Le modèle s'appuie sur un système d'équations d'écoulement et de transport solide mais aussi sur des formules empiriques décrivant certains phénomènes liés au mouvement des particules (contrainte de mise en mouvement, capacité de transport solide, tri granulométrique...) et au mouvement de l'eau (dissipation d'énergie, pertes de charge...).

Le travail du stagiaire comportera les parties suivantes :

1. Tester l'aptitude du modèle SISYPHE à reproduire l'écoulement et le transport sédimentaire dans des canaux de laboratoire représentant diverses configurations : élargissement/rétrécissement de la section, rupture de pente longitudinale, rupture de barrage sur fond mobile, piégeage de sédiments dans une fosse.... Sur certains cas, on comparera les prédictions du modèle avec celles obtenues par d'autres codes 1-D, 2-D ou 3-D.
2. Participation à l'analyse de mesures (vitesse d'écoulement, bathymétrie) réalisées dans deux modèles physiques réduits du Vieux Rhin (lit du Rhin court-circuité, entre Kembs et Breisha) construits au LNHE. L'objet des essais sur modèle physique est de définir des scénarios de restauration du transport sédimentaire dans le Vieux Rhin.
3. Appliquer le modèle numérique SISYPHE sur ces deux modèles physiques réduits et comparer les résultats numériques aux mesures. L'objectif étant de reproduire les écoulements et les changements morphologiques observés au laboratoire.

PROFIL

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

Compétences : formation en hydraulique fluviale et goût pour l'expérimentation et la modélisation numérique.

INFORMATIONS GENERALES

Durée du stage : 5 à 6 mois

Début : février-mars 2011

Stage rémunéré

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

CONTACT

Kamal EL KADI ABDERREZZAK

EDF-R&D-LNHE

Tel. 01 30 87 79 11

kamal.el-kadi-abderrezzak@edf.fr