

Proposition de stage - Master 2 ou Ecole d'ingénieur

Titre du stage. Modélisation numérique de la sédimentation dans une colonne d'eau au repos - Prise en compte de la granulométrie des particules.

Sujet du stage. La compréhension du transport sédimentaire est très importante lors de la construction d'ouvrages en contact avec l'eau. Des exemples de barrages dont le réservoir s'est rempli de sédiments ou de ponts qui se sont écroulés à cause de l'érosion ont été recensés. Ces exemples montrent que la non prise en compte de ce phénomène est coûteuse. Les sédiments sont définis comme des particules de formes, de tailles et de constitutions très variées. Ils sont le plus souvent d'origine rocheuse mais peuvent aussi être d'origine biologique ou humaine. Leurs tailles vont des colloïdes dont le diamètre est inférieur à 10^{-7} m aux blocs de plusieurs dizaines de centimètres. Une des classifications les plus utilisées est celle de Wentworth. Cette classification est importante lorsque l'on parle de transport sédimentaire puisque ce phénomène de transport est directement lié au poids et à la taille des particules. La difficulté est alors de prendre en compte cette classification dans l'étude du transport sédimentaire. Dans une approche numérique, il est possible de considérer l'effet de la distribution de tailles des sédiments comme l'effet d'une incertitude. Deux méthodes numériques existent pour simuler l'effet d'une incertitude dont la loi de distribution est connue. La première méthode est la méthode de Monte Carlo. Cette méthode stochastique non intrusive consiste à déterminer une solution moyenne à partir d'un tirage. Son inconvénient est la nécessité de réaliser un grand tirage pour obtenir la convergence sur la solution moyenne. La deuxième méthode est la méthode des polynômes du chaos. Cette méthode stochastique intrusive est basée sur une projection de Galerkin stochastique conduisant à un problème spectral sur les modes stochastiques. Son inconvénient est la complexité de son implémentation. Dans ce travail, nous proposons de construire une méthode particulière stochastique pour étudier l'effet de la distribution de tailles des particules sur le transport sédimentaire. A partir du formalisme classique des méthodes particulières, nous construisons un noyau de Green prenant en compte la loi de distribution de l'incertitude qui représente la taille des particules. Cette nouvelle méthode particulière sera validée sur un cas test simple, problème de sédimentation dans une colonne d'eau au repos. Les résultats obtenus seront comparés à une solution analytique et à la méthode de Monte Carlo.

Profil du stagiaire. Ce stage s'adresse à un étudiant en Master 2 ou en école d'ingénieur ayant un goût pour la simulation numérique. Il devra avoir des connaissances en mécanique des fluides, en calcul scientifique et en programmation scientifique.

Encadrant du stage. Anthony Beaudoin, Maître de Conférences à l'Université de Poitiers, Email : anthony.beaudoin@univ-poitiers.fr, Tél : 05.49.49.69.23.

Lieu du stage. Axe Hydée, Département D2, Institut Pprime, Bâtiment H1, Boulevard Marie et Pierre Curie, BP 30179, 86962 Futuroscope Chasseneuil.