

ACTION R&D Pôle Ecohydraulique

Post-doc

Validation des modèles physiques locaux de transport sédimentaire par comparaison simulation numérique expérience de laboratoire

L'étude proposée ici repose sur la comparaison de modèles numériques dédiées au transport sédimentaire pour identifier des modèles physiques locaux de transport sédimentaire. L'objectif est de comparer les résultats issus de simulations numériques sous OpenFoam à des mesures obtenues en laboratoire de transport sédimentaire à des échelles locales en temps et en espace. Ces mesures expérimentales ont été réalisées en configurations stationnaire et instationnaire pour différentes caractéristiques de sédiments. Des mesures de la réponse du lit sédimentaire, du taux d'érosion et des conditions hydrodynamiques (vitesses et hauteurs) ont été acquises et sont disponibles à partir des travaux de thèse de Florent Gratteplanche (démarrée en Octobre 2022).

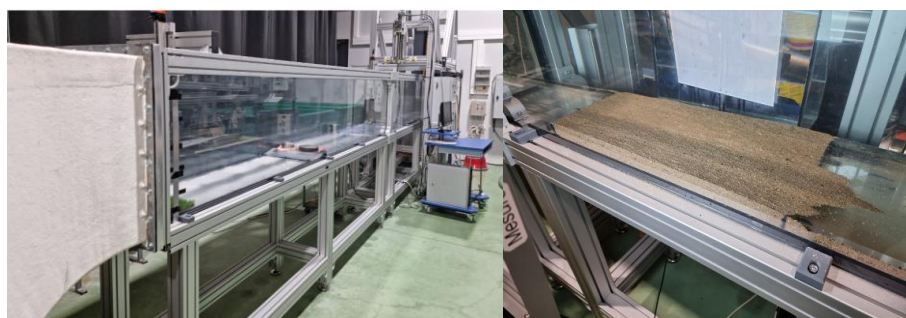


Figure – Canal hydro-sédimentaire et lit sédimentaire en phase de transport (Thèse de Florent Gratteplanche, démarrée en Octobre 2022).

Cette base de données expérimentales servira à la comparaison des résultats issus de modèles numériques développés sous OpenFoam : SediFoam et SedFoam. Le premier code testé, SediFoam, couple une modélisation eulérienne pour le fluide, gérée avec le logiciel OpenFOAM, à une représentation Lagrangienne discrète pour les particules de sédiments, via le code LAMMPS (Devaux, 2018 ; Shi et Sakai, 2022 ; Lu et al., 2023). L'outil permet d'appréhender différemment la quantification du transport, en fournissant un suivi individuel des grains de matière. Le second code, SedFoam, repose sur un solveur d'écoulement biphasique tridimensionnel. Dans cette approche, la phase sédimentaire est modélisée comme un continuum et des lois constitutives doivent être prescrites pour les contraintes sédimentaires (Chassagne et al., 2023 ; Ghzayel, 2023).

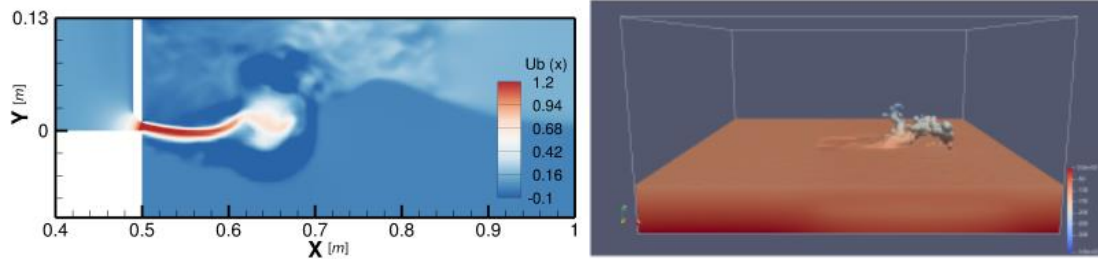


Figure – Exemples de simulations numériques réalisées avec SedFoam (gauche) (Ghazayel, 2023) et SediFoam (droite) (Devaux, 2018).

L'originalité de ce travail consiste à passer de l'échelle laboratoire où différents essais ont été menés pour caractériser l'érosion à une grande échelle sur laquelle différentes études de terrain sont menées dans le cas de la thèse de Florent Gratteplanche (démarrée en Octobre 2022) sur l'étude du transport sédimentaire en milieu instationnaire. L'objectif du post doctorant sera de paramétrer les lois d'érosion et de transport en reproduisant les expériences laboratoire par des simulations numériques pour pouvoir ensuite alimenter des simulations numériques à plus grande échelle, réalisées avec Télémac.

Références

- Chassagne, R., Bonamy, C., & Chauchat, J. (2023). A frictional–collisional model for bedload transport based on kinetic theory of granular flows: discrete and continuum approaches. *Journal of Fluid Mechanics*, 964, A27.
- Devaux, Y. (2018). Influence des caractéristiques turbulentes d'un écoulement sur l'érosion, la déformation et le transport d'un lit sédimentaire (Doctoral dissertation, Université de Poitiers).
- Ghazayel, A. (2023). Études expérimentales et numériques de l'impact des seuils sur la continuité sédimentaire (Doctoral dissertation, Université de Poitiers).
- Lu, Y., Liu, X., Sun, J., Xie, X., Li, D., & Guo, X. (2023). CFD-DEM modeling of turbidity current propagation in channels with two different topographic configurations. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1208739.
- Shi, Q., & Sakai, M. (2022). Recent progress on the discrete element method simulations for powder transport systems: A review. *Advanced Powder Technology*, 33(8), 103664.

Recrutement année : 2024

Durée : 18 mois

Encadrants : Beaudoin A. (numérique SedFoam, rans multiphasique) et Ouchene R. (numérique SediFoam, rans-dem) avec l'appui pour les comparaisons expérimentales de Calluau D. et Gomit G.

Deadline candidature : La date limite des candidatures est le 31 Mars 2024 pour un recrutement à partir du 1^{er} Juin 2024.

Salaire brut mensuel : 2667 euros brut

Compétences :

1. Mécanique des Fluides ;
2. Transport sédimentaire ;
3. Simulation numérique CFD ;
4. Connaissances d'OpenFOAM.

Contacts : anthony.beaudoin@univ-poitiers.fr

rafik.ouchene@univ-poitiers.fr

Responsable Pole Ecohydro Poitiers : laurent.david@univ-poitiers.fr