

## Proposition de stage de niveau M2 Simulation diphasique du phénomène d'affouillement autour de structures

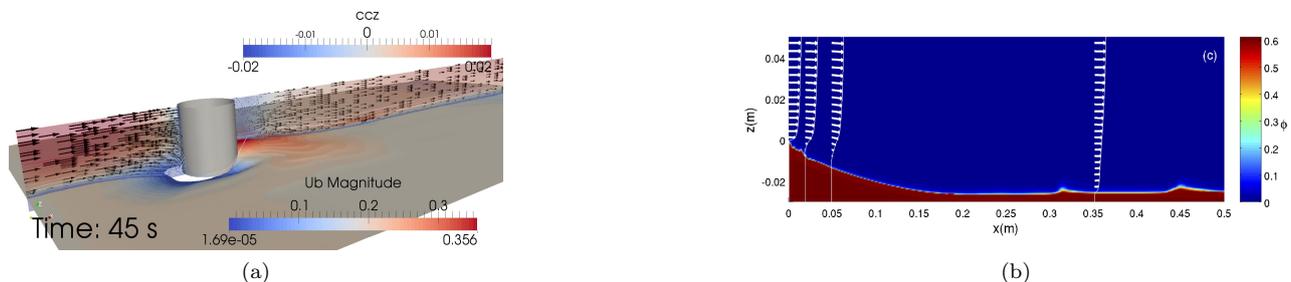


Figure 1 – Simulation numérique diphasique de l'affouillement autour d'un cylindre vertical (a), et de l'affouillement derrière une marche (b, [Z. Cheng Phd Thesis]), résultats obtenus avec sedFOAM.

**Laboratoire :** LEGI, CNRS-UMR5519, Grenoble-INP, UGA  
**Localisation :** Grenoble (campus de Saint-Martin d'Hères)  
**Profil recherché :** stage de Master 2 ou Projet de Fin d'Etude  
**Durée :** 5 mois

L'affouillement autour des structures fluviales ou côtières est un problème majeur en génie civil aux conséquences socio-économiques importantes. L'état de l'art en matière d'affouillement est basé sur des approches empiriques aux capacités prédictives limitées. En ingénierie, les problèmes d'affouillements sont en général traités par des modèles physiques en laboratoire qui sont extrêmement coûteux. Les modèles numériques morpho-sédimentaires, basés sur des formules de transport empiriques obtenues dans des conditions d'écoulement uniformes, sont insuffisants pour prédire des configurations réelles.

Depuis une vingtaine d'années, une nouvelle génération de modèles pour le transport sédimentaire, les approches diphasiques, a connu un fort développement. Depuis peu, un modèle de transport sédimentaire diphasique multi-dimensionnel et open-source, sedFOAM<sup>1</sup>, est développé conjointement par des chercheurs du LEGI à Grenoble et du Center For Applied Coastal Research de l'Université du Delaware (USA). SedFOAM est un code développé à partir de la boîte à outils de simulations multi-physique OpenFOAM<sup>2</sup>. Ce modèle a été validé dans différentes configurations et dans le cadre de ce stage nous souhaitons appliquer ce modèle au problème de l'affouillement.

Au cours de ce stage, le ou la candidate, travaillera sur le problème de l'affouillement autour d'un pipeline circulaire<sup>3</sup>. En particulier, il ou elle s'intéressera au rôle de l'écoulement dans le milieu poreux situé sous le cylindre dans l'initiation de l'affouillement ainsi qu'à l'érosion générée par le détachement de tourbillons dans le sillage du cylindre.

### Compétences souhaitées

- Connaissance du système Linux/Unix.
- Bases de programmation Python/Matlab.
- Connaissances en mécanique des fluides, hydraulique et/ou en transport sédimentaire.
- Maîtrise de l'anglais.

### Contacts

- [Julien.Chauchat@grenoble-inp.fr](mailto:Julien.Chauchat@grenoble-inp.fr)
- [Tim.Nagel@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Tim.Nagel@univ-grenoble-alpes.fr)
- [Cyrille.Bonamy@legi.cnrs.fr](mailto:Cyrille.Bonamy@legi.cnrs.fr)

<sup>1</sup>Cheng, Z. and Hsu, T.-J.: A Multi-dimensional Two-Phase Eulerian Model for Sediment Transport-TwoPhaseEulerSedFoam, Research report CACR-14-08, Center for Applied Coastal Research - University of Delaware, 2014.

<sup>2</sup><http://openfoam.org/>

<sup>3</sup>Lee, C. H., Low, Y. M., and Chiew, Y. M. Multi-dimensional rheology-based two-phase model for sediment transport and applications to sheet flow and pipeline scour. *Physics of Fluids*, 2016 ; 28(5) 053305.