
| | | |
|------------------|---|--|
| Contacts : | Christophe Chevalier | Damien Pham Van Bang |
| Tél. : | 01 81 66 82 16 | 01 30 87 84 37 |
| e-mail : | christophe.chevalier@ifsttar.fr | damien.pham-van-bang@cerema.fr |
| Unité : | Ifsttar / GERS / Laboratoire Sols, Roches et Ouvrages géotechniques | Laboratoire d'Hydraulique Saint Venant (UM Cerema ENPC EDF) |
| Durée : | 4 à 6 mois | |
| Niveau : | écoles d'ingénieur / M2 | |
| Disciplines : | sciences pour ingénieur, mesures physiques, mécanique, mécanique des fluides ou mécanique des sols | |
| Lieu principal : | Ifsttar, Cité Descartes, Champs sur Marne | |

Titre du sujet :

Caractérisation de l'érodabilité des sols cohésifs et des sédiments naturels

Description du sujet :

La prédiction du transport sédimentaire (transport de sable, vase ou de mélange sablo-vaseux) en milieu aquatique naturel (zone fluviale, estuarienne ou côtière) répond pleinement aux enjeux de développement durable. En effet, l'érosion est susceptible de dégrader les ouvrages de transport (affouillements de piles de pont ferroviaire ou routier), de protection contre les inondations (rupture de digues), de nuire à certaines activités économiques (érosion de plages ou de surface agricoles, affouillement à proximité des prises/rejets d'eau). Ces phénomènes d'érosion et de sédimentation peuvent être accentués par le changement climatique.

Si de nombreux outils de gestion sont disponibles, ils partagent le besoin d'une bonne connaissance des lois d'érosion pour la fiabilité des critères de décisions. Or la formulation de ces lois (empiriques ou pseudo-empiriques) tout comme la détermination de leurs paramètres posent de nombreux défis tant sur l'aspect théorique (détermination d'un seuil en régime laminaire ou inertiel) que sur l'aspect expérimental ou pratique (sédiments remaniés ou non). Les dispositifs d'essais existants peuvent être répartis en 2 catégories : des dispositifs en laboratoire avec des écoulements bien contrôlés et des lois d'érosion validées ; des dispositifs terrain plus rudimentaires donnant des paramètres plus qualitatifs.

C'est dans ce contexte qu'un nouvel essai d'érosion (Essai d'érosion de roue – WET Wheel Erosion Test) permettant le double objectif de produire une sollicitation bien contrôlée sur les sédiments et de déterminer les paramètres en condition in situ (sédiments non remaniés) a été élaboré.

Une première version de cet outil a été développée en laboratoire. Elle consiste en une roue solide tournant au dessus d'un lit sédimentaire reconstitué dans un aquarium et provoquant une fosse d'affouillement.

Jusqu'à présent, les résultats ont été obtenus sur des matériaux non cohésifs modèles (sables) avec un dispositif acoustique (sonar) pour mesurer les fosses d'affouillement générées. Ils ont permis de montrer la pertinence de l'essai et sa robustesse. Leur interprétation reste cependant une question ouverte : les quelques observations faites sur l'écoulement montrent que celui-ci est particulièrement complexe (turbulent) au voisinage de la roue.

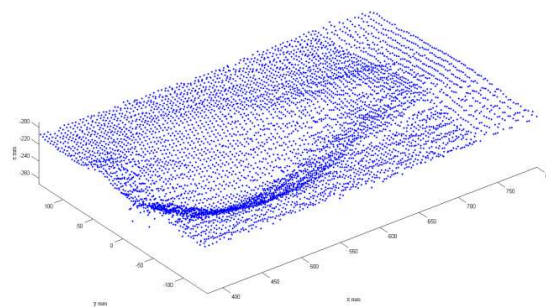
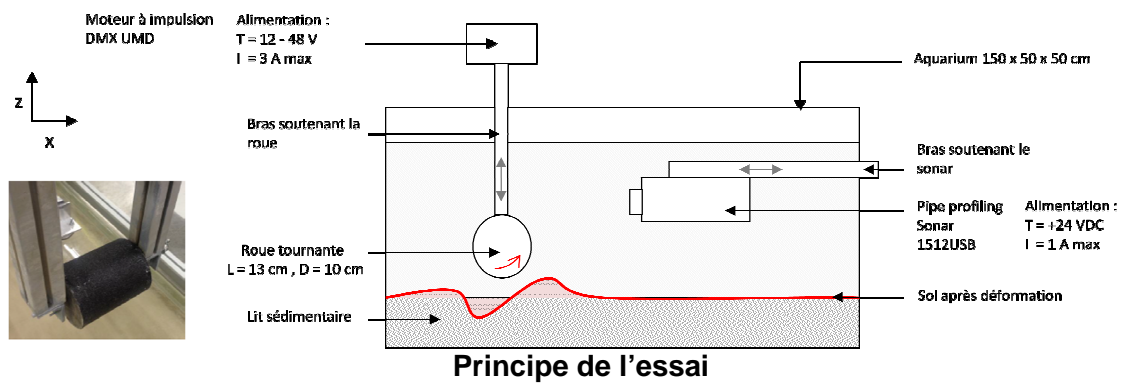
Les objectifs du présent sujet sont donc une meilleure évaluation de l'outil par :

- la caractérisation de la sensibilité à l'érosion de sédiments cohésifs (sablo-vaseux ou purs),
- le développement d'un modèle d'interprétation, en s'aidant le cas échéant de simulations numériques diphasiques,
- la proposition d'amélioration en vue du déploiement du dispositif en canal ou sur site.

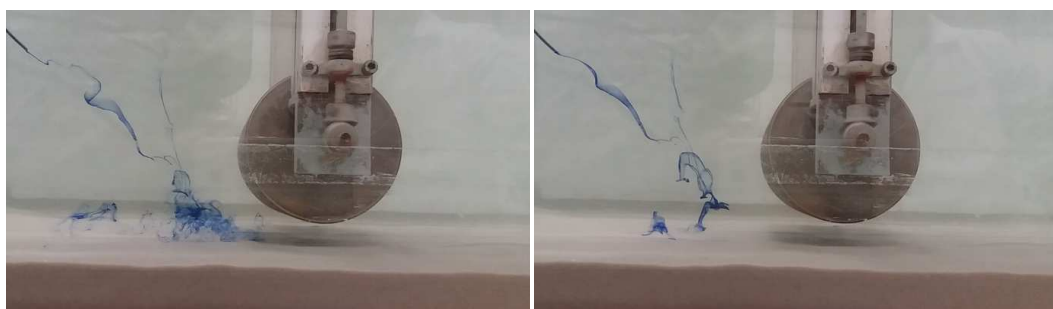
Ces objectifs sont modulables/ajustables selon le profil de l'étudiant et la formation.

Accompagnement :

Le présent sujet est subventionné dans le cadre de l'ANR SSHEAR, <http://sshear.ifsttar.fr/> et fera l'objet d'une gratification.



Fosse d'érosion observée par mesures acoustiques



Complexité de l'écoulement : visualisation du champ de vitesse à l'aide de colorant