

Développement de méthodes optiques pour des essais d'érosion en canal de laboratoire

Damien Calluaud (Institut P', Université de Poitiers, UPR 3346, Poitiers, France), **Sébastien Jarny**, **Guillaume Gomit***
(ORGANISME3, Ville, Pays).

*guillaume.gomit@univ-poitiers.fr

La Plateforme Hydrodynamique Environnementale (pHE) de l'Institut Pprime dispose d'un canal hydrodynamique permettant l'étude des écoulements à surface libre en présence de sédiments. Des écoulements fluviaux, plus ou moins complexes, peuvent y être reproduits pour des études de transport et d'érosion de sédiments comme l'étude de l'évolution morphodynamique d'un lit sédimentaire, par exemple. **Dans ce contexte, ce projet de stage a visé à mettre en place des outils expérimentaux et d'analyse nécessaires aux études du transport sédimentaire sur la plateforme PHE.**

Un des paramètres essentiels dans le mécanisme de transport de sédiments est lié à la connaissance de la contrainte tangentielle sur le fond. Pour que les sédiments soient mis en mouvement, cette contrainte doit être supérieure à une contrainte critique. Une des problématiques des expérimentations en présence de sédiments est l'estimation précise de cette contrainte hydrodynamique exercée sur le fond du canal. Ainsi, plusieurs méthodes de mesures permettant la quantification de cette contrainte ont été testées et comparées. En particulier, des méthodes basées sur la mesure des vitesses dans l'écoulement par moyens optiques (PIV) ont été comparées à des mesures ponctuelles type ADV.

Un second aspect important pour la compréhension du transport sédimentaire est l'analyse de l'évolution du lit et du taux d'érosion. Ce taux d'érosion correspond au volume de matière arrachée par l'écoulement pour une surface et un temps donné. Des essais avec différents type de sédiments cohésifs ou non (sédiments modèles [1] et sédiments réels) ont été réalisées afin d'estimer ce taux en fonctions des contraintes pariétales et des caractéristiques des sédiments. Ici aussi, plusieurs types de méthodes optiques ont été utilisés et comparés.

Des mesures de stéréovisions développées aux laboratoires [2] résolues en temps ont permis la reconstruction de la forme du lit au cours du processus d'érosions. La faisabilité d'utiliser une caméra « *lowcost* » de stéréovision (*Caméra Intel RealSense D415*) pour la mesure du lit de sédiments a également été testée. Les résultats (Figure 2) ont montré que les valeurs de taux d'érosion obtenues à partir des mesures de la caméra 3D, par évaluation du volume érodé, étaient similaires à des mesures de masse en fin d'expérience. Cette méthodologie a été appliquée à des sédiments modèles calibrés, de sédiments réels non cohésifs et à des sédiments cohésifs sablo-vaseux afin d'établir les lois d'érosion (Figure 3) de chaque sédiment.



Figure 1 : Essais d'érosion sur sédiments modèles calibrés au sein de la Plateforme Hydrodynamique Environnementale

REFERENCES

- [1] Lecostey, P., Gomit, G., Jarny, S., & Thomas, L. (2023). Experimental study on the interactions between a turbulent flow and a bed of visco-elasto-plastic synthetic mud. *Experiments in Fluids*, 64(1), 17.
- [2] Gomit, G., Chatellier, L., & David, L. (2022). Free-surface flow measurements by non-intrusive methods: a survey. *Experiments in Fluids*, 63(6), 94.

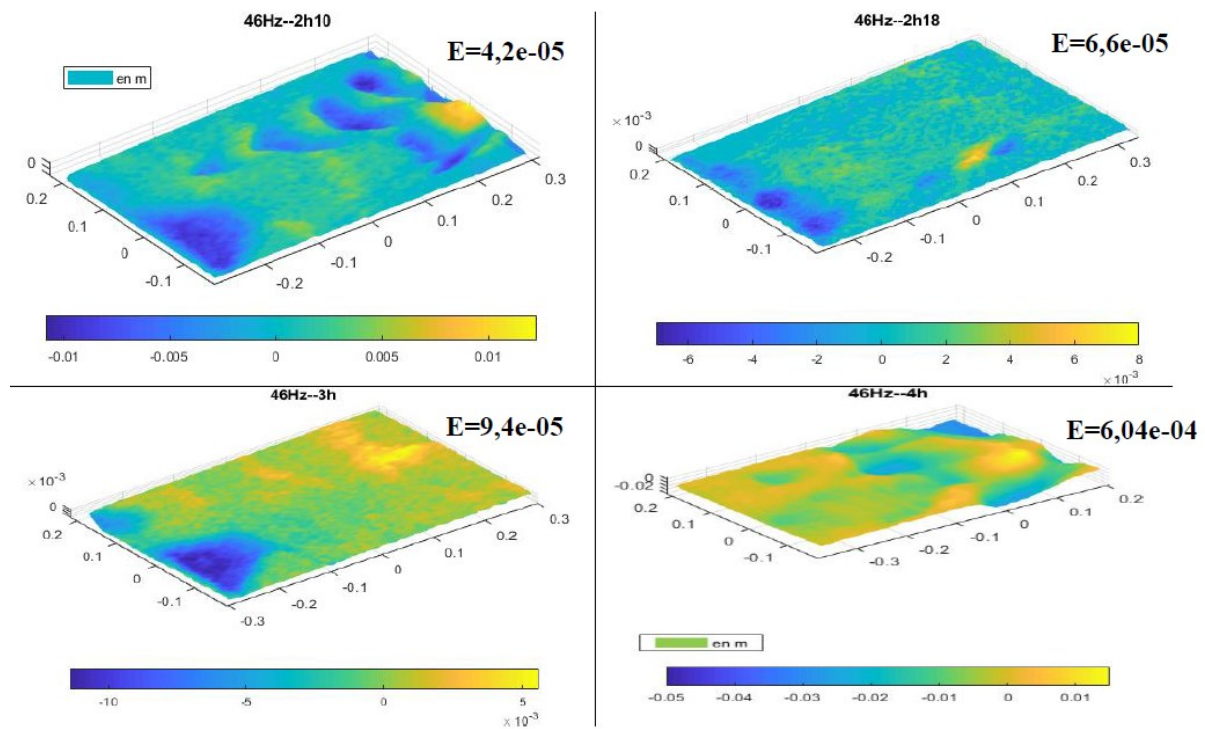


Figure 2 : Reconstruction du lit en fin d'expérience obtenue par stéréovision à l'aide de la caméra Intel RealSense D415

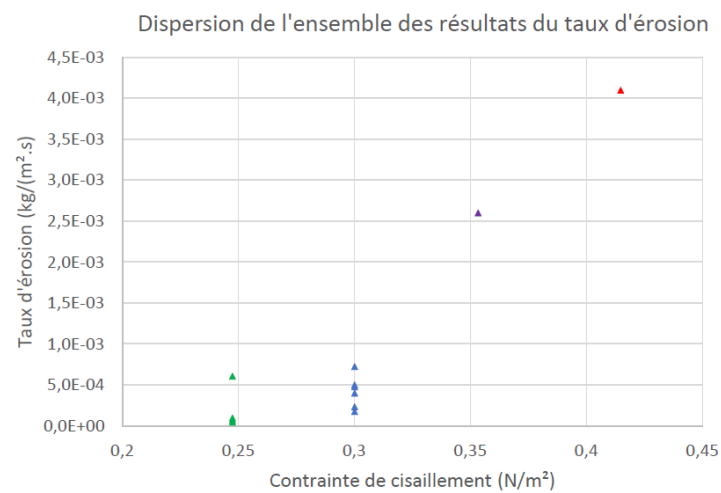


Figure 3: Résultats des essais en érosion obtenu par moyen optique