

## Processus de ségrégation en transport de sédiments par charriage Etude expérimentale et théorique

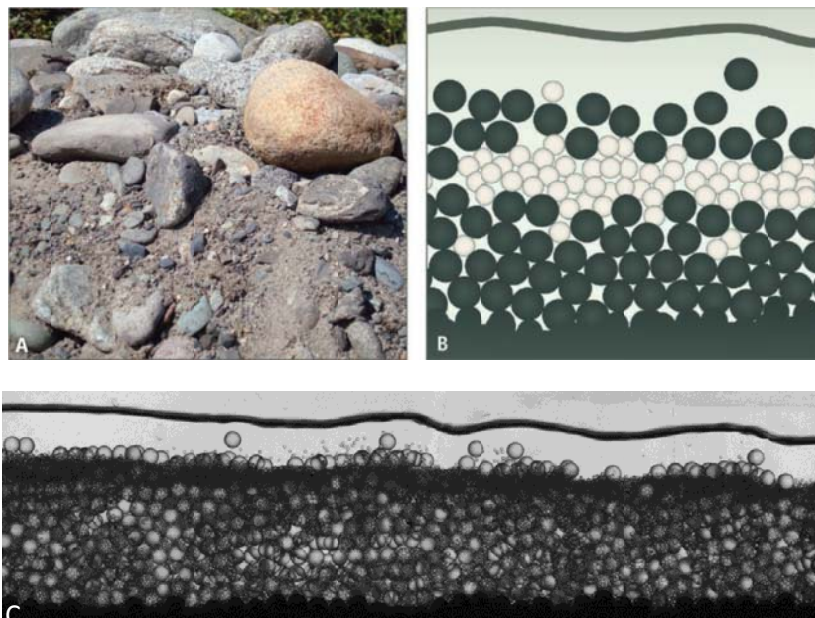
De nombreux écoulements naturels en montagne sont constitués d'un mélange de particules solides dans un fluide, en particulier le transport de sédiments par charriage. Ces écoulements sont sources de dommages importants (inondations torrentielles) et ont des implications importantes sur le plan écologique (reproduction des salmonidés).

Après plus de 100 ans de recherche moderne, la compréhension réelle du transport par charriage au-delà de la simple description reste une question ouverte tout particulièrement en raison du phénomène de tri granulométrique ou ségrégation, véritable verrou scientifique (Frey and Church 2009).

L'objectif général de ce travail de thèse consiste à investiguer expérimentalement le phénomène de ségrégation verticale en se concentrant sur les interactions granulaires.

Un objectif particulier est d'investiguer l'asymétrie dans la ségrégation. De façon imagée et frappante, un petit grain entouré d'un grand nombre de gros grains se déplace verticalement vers le bas plus rapidement qu'un gros grain, entouré d'une multitude de petits grains, ne remonte. Or les modèles 'les plus simples 'symétriques' proposent des vitesses de ségrégation équivalentes dans les deux cas.

Les expérimentations seront menées dans le canal particulière à IRSTEA Grenoble (Dudill et al. 2017) et produiront des jeux de données par analyse d'image pour proposer de nouvelles théories et formulations de la ségrégation. Ces jeux de données serviront aussi pour la validation d'un modèle aux éléments discrets (Maurin et al. 2015) avec couplage fluide/grain (tâche à laquelle le candidat pourra participer selon profil et avancement)



A. pavage en rivière B. Ségrégation par tamisage cinétique C. Incision du lit par ségrégation de grains fins

La direction de thèse sera assurée par P. Frey, HdR. Dans le cadre du projet ANR SegSed (coord P. Frey), la thèse bénéficiera de partenariats avec l'université de Manchester (N. Gray) et avec SFU, Vancouver, Canada (Dept de Géographie, J. Venditti) où des expérimentations additionnelles pourront être menées.

D'autres collaborations incluent le laboratoire grenoblois LEGI (J. Chauchat), le Laboratoire Hubert Curien, université de St-Etienne (C. Ducottet, analyse d'image) et l'IMFT, Univ. Toulouse (R. Maurin).

Plusieurs profils possibles : Mécanique des fluides ou Géophysique avec intérêt pour la mécanique ou Physique des écoulements fluides et/ou granulaires. Fort intérêt pour la recherche expérimentale

Requis : excellent dossier académique, Expérience de programmation (matlab,python, c++,...), Très bon niveau d'anglais

Contact : [philippe.frey@irstea.fr](mailto:philippe.frey@irstea.fr)

Frey P, Church M. 2009. How river beds move. *Science* 325(5947): 1509-1510.

Dudill A, Frey P, Church M. 2017. Infiltration of fine sediment into a coarse mobile bed: A phenomenological study. *Earth Surface Processes and Landforms* 42(8): 1171-1185.

Maurin R, Chauchat J, Chareyre B, Frey P. 2015. A minimal coupled fluid-discrete element model for bedload transport. *Physics of Fluids* 27(11): 113302.