



ECOLE DOCTORALE  
ED 468  
« Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés »



**Proposition de sujet de thèse- Contrats Doctoraux 2020-2023**

<b>Titre du sujet</b>	Changements de régime dans un écoulement granulaire cisailé Etude expérimentale et numérique
<b>Directeur de thèse*</b>	Fede Pascal, Université Paul Sabatier, <a href="mailto:pascal.fede@imft.fr">pascal.fede@imft.fr</a>
<b>Co-Directeur de thèse</b>	Charru François, Université Paul Sabatier, <a href="mailto:francois.charru@imft.fr">francois.charru@imft.fr</a>
<b>Laboratoire</b>	Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT)

\*Impérativement HDR

**Description du sujet**

Les milieux granulaires sont très présents dans l'industrie (transport de poudres, vidange des silos, procédés à lits fluidisés,...) et dans la nature (transport sédimentaire, mouvements de dunes, avalanches de roches,...). Ainsi, il est important de pouvoir modéliser, et prédire avec des outils numériques, ce type d'écoulement afin de pouvoir, par exemple, optimiser les procédés industriels (réduction d'émissions des particules, amélioration du rendement énergétique) ou bien prévenir les risques naturels. Les écoulements granulaires ont la particularité de faire intervenir de nombreuses échelles, si bien que les phénomènes à grande échelle (la dune par exemple) sont couplés à la dynamique à petite échelle (le grain de sable). En particulier, les collisions entre particules jouent un rôle fondamental dans la dynamique globale. Plus précisément, lorsque le milieu granulaire est très dense (cas du transport par charriage), le mouvement de celui-ci est piloté par les contacts entre particules. En revanche, lorsque les particules sont en suspension, ce sont les interactions avec le fluide qui deviennent importantes. Du point de vue de la modélisation, de nombreuses questions restent ouvertes en particulier lorsqu'un milieu granulaire passe du régime de charriage à celui d'une suspension. Dans le cadre de la thèse proposée, au sein du groupe Fluides & Particules de l'IMFT, nous nous intéresserons au changement de régime charriage-suspension pour un lit de grains cisailé par un écoulement de Couette, situation générique représentative d'une couche limite. Le travail consistera à réaliser des expériences dans un canal annulaire, où nous ferons varier le cisaillement afin de balayer les différents régimes. Plusieurs types de particules (de taille et masse volumique variées) seront utilisés afin d'analyser notamment l'effet de l'inertie des particules (plus exactement de leur nombre de Stokes). En parallèle, des simulations numériques seront menées sur cette même configuration afin d'améliorer les modèles actuels.

**Références :**

H. Mouilleron, F. Charru, & O. Eiff. Inside the moving layer of a sheared granular bed. Journal of Fluid Mechanics, vol. 628, pp. 229—239 (2009).

F. Charru, H. Mouilleron, & O. Eiff. Erosion and deposition of particles on a bed sheared by a viscous flow. Journal of Fluid Mechanics, vol. 519, pp. 55—80 (2004).