

## 2022-2023 : Offre de stage de Master 2 Transport éolien de particules cohésives

**Laboratoires d'accueil:** Institut de Physique de Rennes (IPR) , UMR CNRS 6251, CNRS, Université de Rennes 1, Rennes; Laboratoire Thermique et Énergie de Nantes (LTeN), UMR CNRS 6607, Nantes.

**Encadrants:** Pascal Dupont, IPR/INSA Rennes ; Ahmed Ould El Moctar, LTeN Nantes ; Alexandre Valance, IPR Rennes

**Prérequis:** Master en Physique, Géophysique, Mécanique, ou en Génie de l'Environnement

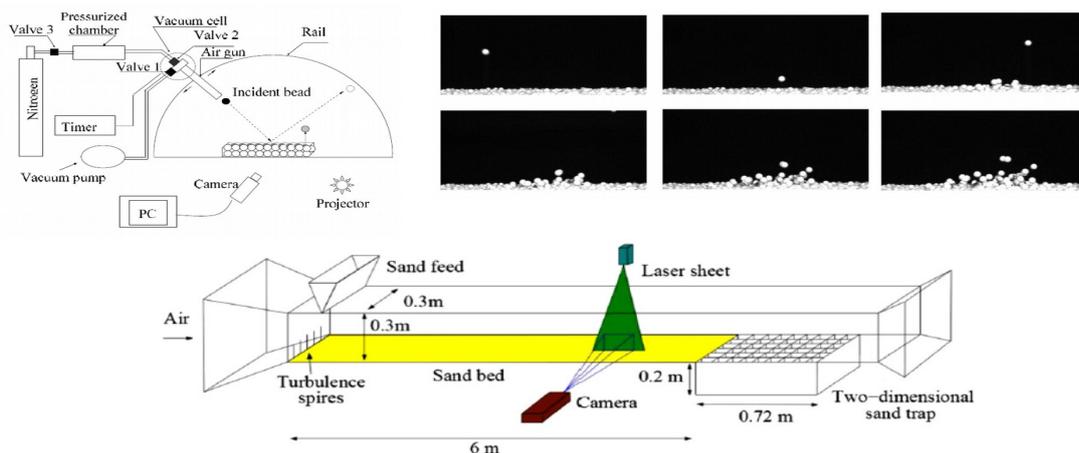
**Contact :** [alexandre.valance@univ-rennes1.fr](mailto:alexandre.valance@univ-rennes1.fr) ; [pascal.dupont@insa-rennes.fr](mailto:pascal.dupont@insa-rennes.fr), [ahmed.ouldelmoctar@univ-nantes.fr](mailto:ahmed.ouldelmoctar@univ-nantes.fr)

**Contexte:** Le transport éolien du sable a été l'objet de nombreux travaux de recherche [1,2] car il est notamment à l'origine de la formation des rides de sable et des dunes dans les déserts. Les aspects théoriques du transport sont maintenant relativement bien compris tant que le sable a des caractéristiques simples, c'est à dire des grains de même taille et sans cohésion. La cohésion est un aspect beaucoup moins étudiée et est pourtant essentielle à considérer quand on s'intéresse au transport de sable sur **les littoraux sableux ou dans des environnements extra-terrestres (par exemple sur Mars) et au transport de la neige en montagne ou dans les régions polaires**. L'objectif du stage est d'approcher cette nouvelle complexité par des expériences en laboratoire avec des matériaux granulaires modèles dont on peut faire varier la cohésion de manière contrôlée.

Différentes approches seront envisagées :

- (i) des expériences modèles permettant de caractériser l'érosion aérodynamique (par un jet par exemple) ou l'érosion par impact avec des milieux granulaires cohésifs modèles.
- (ii) des expériences en soufflerie avec ces mêmes matériaux modèles afin d'étudier la dynamique de transport et la saturation, ainsi que la formation des rides en contexte cohésif.

Pour cela, le stagiaire pourra s'appuyer les dispositifs expérimentaux développés au laboratoire (voir ci-dessous) comme l'expérience d'impact à l'IPR et la soufflerie au LTeN dédiée à l'étude du transport de sable. Il s'agira d'adapter ces dispositifs au cas de milieux granulaires cohésifs. Les outils expérimentaux seront basées essentiellement sur l'utilisation de l'imagerie rapide et de la vélocimétrie (PIV ou PTV).



En haut: Dispositif expérimental (à droite) permettant d'étudier le phénomène d'impact sur un milieu granulaire dont le résultat est illustré à gauche [3]. En bas: Veine d'écoulement du LTeN pour l'étude du transport éolien [4,5].

**Environnement scientifique:** Le travail sera réalisé dans le cadre d'un programme de recherche financé par l'Agence nationale de la recherche avec la possibilité de poursuivre celui-ci en thèse.

### Bibliographie indicative:

- [1] Bagnold, R.A. (1941). « The physics of Blown Sand and Desert » Methuen, London.
- [2] Valance A, Rasmussen K.R., Ould El Moctar A., and Dupont P. (2015), C. R. Physique 16, 105–117.
- [3] Beladjine D., Ammi M., Oger L. and Valance A. (2007), Phys. Rev. E 75, 061305.
- [4] Creyssels M., Dupont P., Valance A., Ould El Moctar A., Cantat I., Jenkins J. T., Pasini J. M. and K.R Rasmussen (2009), Journal of Fluid Mechanics, 625, 47-74.
- [5] Ho T., Valance A., Dupont P. and Ould El Moctar A. (2011), Phys. Rev. Lett. 106, 094501