



Sujet de la thèse :

Modélisation et simulation du comportement de particules dans des écoulements de fluides confinés : application aux machines de semis.

Encadrants scientifiques :

Laurent Chupin et Francois Bouchon, Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal, Université Clermont Auvergne

Date début de thèse : Fin 2017.

Description :

Les semoirs utilisés en agriculture ont pour fonction de mettre en terre des graines de tailles, de morphologies et de masses volumiques très diverses. Les outils de semis développés par les constructeurs se sont progressivement améliorés pour permettre une adaptabilité à ces diversités de semences grâce à différents types de réglages.

Si ces technologies permettent de gérer la phase de dosage, il reste que la phase de transport des graines dans des tuyaux, réalisée de manière pneumatique, n'est pas maîtrisée scientifiquement et que les implications sur les débits, pressions, vitesses d'air ne sont pas gérées finement en continu. Différents problèmes peuvent apparaître au niveau du rang de semis : absence locale de graine, double-graines, bouchages, ..., préjudiciables à un travail de qualité.

L'objet de cette thèse est d'établir des modèles décrivant le transport de graines dans des écoulements de fluides confinés, d'en étudier les propriétés et de proposer des méthodes numériques.

Il s'agira dans un premier temps de s'appropriier la littérature concernant l'étude du transport de particules dans des fluides, ainsi que l'analyse mathématique d'écoulements dans des géométries confinées et complexes. Dans un second temps, les modèles obtenus feront l'objet d'une analyse théorique (existence, unicité, régularité, ...) et numérique avec le développement d'algorithmes permettant d'en calculer des solutions approchées.

Ces travaux pourront être confrontés aux résultats expérimentaux acquis en collaboration avec l'équipe de l'IRSTEA, partenaire du projet.