

Sujet de Master

Identification des paramètres nécessaires à la modélisation des écoulements dans les sols.

Lieu

Institut Terre Environnement de Strasbourg, 5 rue R. Descartes, 67000 Strasbourg

Tuteur : P. Ackerer, DR CNRS, Ackerer@unistra.fr

Rémunération : Gratification selon le montant qui sera défini en décembre 2023

La modélisation mathématique des écoulements dans les sols repose sur une équation aux dérivées partielles (équation de Richards) fortement non linéaire et qui nécessite la détermination de plusieurs paramètres (5 au total pour un seul type de sol). La mesure de ces paramètres au laboratoire se heurtent à plusieurs difficultés liées à l'échantillonnage (représentativité), à l'échelle de mesure (qui doit être compatible avec celle de la modélisation) et à la difficulté de la mesure en elle-même.

A l'Institut Terre Environnement de Strasbourg (ITES), nous avons mis en œuvre un protocole de mesure de ces paramètres sur le terrain. La méthode est assez simple, elle consiste à suivre l'infiltration de l'eau dans un tube enfoncé dans le sol.

L'objectif de ce stage est d'évaluer les potentialités de ce protocole. Pour ce faire, les données de terrain sont déjà disponibles et nous disposons d'un code de calcul permettant de simuler l'hydrodynamique dans les sols.

Au cours de ce stage, il s'agira de mettre en œuvre des techniques d'analyse de sensibilité pour évaluer les effets des incertitudes propres à chaque paramètre sur la vitesse simulée de l'infiltration de l'eau dans le sol. Cette analyse de sensibilité sera bien entendu menée en simulant les expériences de terrain. Les techniques envisagées sont des techniques assez classiques (indice de Borgonovo, indices de Sobol déjà utilisés à ITES) mais qui pourraient être complétées par des approches plus récentes issues de la théorie de l'information (information mutuelle par exemple qui permet d'évaluer le degré de dépendance de deux variables – la vitesse d'infiltration et un paramètre dans notre cas). Cette analyse portera également sur les conditions initiales du problème à résoudre, celles-ci étant également mal connues. Cette analyse de sensibilité pourra servir de guide pour l'identification des paramètres qui pourrait effectuée dans un second temps (selon l'avancement du stage).