

Sebastien SCHNEIDER soutiendra sa thèse :

"Estimation des paramètres hydrodynamiques des sols à partir d'une modélisation inverse des données d'infiltration et de résistivité électrique"

le vendredi 10 octobre 2008 à 13;30 h à l'Amphi Blandin, UP XI, bât. 510, Orsay

RESUME : L'objectif proposé pour ce travail est la mise au point d'une méthode d'inversion des paramètres hydrodynamiques du sol (paramètres de Mualem-van Genuchten) par le biais d'une modélisation inverse d'une expérience d'infiltration sous succion pendant laquelle des mesures de résistivité électrique sont réalisées dans la zone où se développe le bulbe d'infiltration.

Après avoir suggéré dans un premier chapitre l'intérêt d'une telle méthode et les avantages qu'elle pourrait comporter (mesures non invasives réalisées *in situ*, estimation des paramètres par une expérience unique qui aboutit en principe à un jeu cohérent de paramètres), on a démontré numériquement, dans un second chapitre, que la méthode proposée peut conduire aux résultats escomptés. Pour cela des représentations de la fonction objective ont été proposées, et des scénarios d'inversion ont été construits et testés (algorithme de Levenberg-Marquardt). Trois paramètres hydrodynamiques ont été inversés lors de cette étude numérique (α , n , et K_s) et deux textures de sol ont été testées (textures limoneuse et sablo-limoneuse). On a cherché à inverser également les paramètres pétrophysiques qui assurent, via la relation de Rhoades et al. (1976), la correspondance entre la teneur en eau volumique du sol et sa résistivité électrique. Cette étude numérique a montré que la méthode est adaptée à la détermination des paramètres de Mualemvan Genuchten, mais que les paramètres pétrophysiques ne peuvent être inversés correctement.

Le troisième et dernier chapitre a porté sur la réalisation d'expériences de terrain et des inversions numériques associées. Trois sols de textures différentes (sableuse, limoneuse, et argileuse) ont été testés, et, à chaque fois, 4 scénarios d'inversion ont été réalisés. Ces scénarios différaient par le fait que θ_p était optimisé ou non, et par le fait que la dispersivité était inversée ou non. Il a été observé, dans le cas du sol limoneux, que la méthode conduit vers une estimation correcte des paramètres de Mualem van Genuchten, que les paramètres de Rhoades ne peuvent être inversés qu'avec une incertitude très large, et que la dispersivité est, elle aussi, estimée avec une incertitude importante. En ce qui concerne les sols sableux et argileux, les paramètres de Mualemvan Genuchten ont été optimisés avec des incertitudes plus importantes que dans le cas du sol

limoneux, et une optimisation correcte du paramètre de dispersivité n'a pas été possible.

De nombreuses améliorations pourraient être envisagées dans le futur afin de rendre la méthode plus performante: optimisation du choix des quadripôles utilisés pour les mesures de résistivité électrique, resserrement des distances entre les électrodes, réalisations d'infiltration avec des eaux de forces ioniques différentes, utilisation d'algorithmes d'inversions plus sophistiqués (méthodes stochastiques).