

Bonjour,
moi aussi j'y vais de ma petite soutenance d'HDR:

Elle se tiendra le 26 novembre a 14h en salle de l'UFR 918
(T56-46, 2ieme étage) et a pour titre

"Hydrogéologie des couches argileuses"

Cordialement,

Julio Goncalves

Université Pierre et Marie CURIE - UMR.7619-Sisyphé
T.56/55, E.4, case 123
4, place Jussieu
75252 Paris Cedex 05

Tél : 33 (0)1 44 27 84 86

Fax : 33 (0)1 44 27 51 25

email : julio.goncalves@upmc.fr

Soutenance d'Habilitation à diriger des recherches

"Hydrogéologie des couches argileuses"

Les modèles numériques visant à quantifier le fonctionnement hydrodynamique des grands systèmes sédimentaires utilisent souvent une hypothèse simplificatrice pour les flux de drainance traversant ces argilites. En effet, les valeurs de charges hydrauliques des aquifères situés de part et d'autre de ces argiles et une conductivité hydraulique verticale calée permettent de définir un flux de drainance spatialisé. L'aquitard est alors considéré comme une "boite noire" dont le champ de pression ou de charge hydraulique "interne" n'est pas explicitement résolu. Ainsi, dans une approche pseudo-3D, l'écoulement 2D dans une couche aquifère est calculé et le flux de drainance est traité en 1D par estimation de la vitesse de Darcy (voir e.g. [8,9]). Ces modèles intègrent deux caractéristiques fondamentales des argilites sur lesquelles je m'arrêterai dans ce manuscrit. La première caractéristique générale des argilites est leur anisotropie de conductivité hydraulique i.e. une conductivité hydraulique dans la direction des strates qui est généralement supérieure à celle dans la direction perpendiculaire. La seconde caractéristique générale des argilites est l'effet d'échelle qui est souvent assez prononcé avec des conductivités hydrauliques régionales qui peuvent être de trois ordres de grandeurs supérieures aux valeurs mesurées à l'échelle de l'échantillon. Cet effet a pu être mis en évidence lorsque des simulations numériques de grands bassins sédimentaires ont été menées (voir e.g. les argiles de Pierre Shale [10, 11]). Cet effet d'échelle est attribué aux hétérogénéités régionales de conductivité hydraulique mais surtout aux réseaux de fractures ou de failles [11]. A l'exception notable du travail de Bredehoft *et al.* ([10, 12]) ou de Neuzil ([11, 13, 14]), le fonctionnement hydrodynamique des argilites n'avait attiré jusqu'à ces dernières décennies que très peu l'attention des hydrogéologues. Le regain d'intérêt à la fois théorique et expérimental est très largement lié au développement au cours de cette même période des recherches sur les capacités de stockage de déchets radioactifs dans des couches argileuses. Dans ce contexte, une caractéristique majeure que je soulignerais en introduction, et qui n'est que très peu prise en compte dans les modèles hydrogéologiques classiques, est une réévaluation de la pertinence de la loi de Darcy dans de tels milieux. Ces milieux sont en effet le siège de processus dit couplés i.e. d'autres forces motrices que les forces

dites conjuguées (e.g. le gradient de pression pour les flux d'eau) sont impliquées dans les processus de transport. Toutes les forces motrices classiquement impliquées dans des processus de transport (gradients de potentiel chimique, de potentiel électrique ou encore de température) peuvent provoquer un flux de fluide, de solutés ou de chaleur par exemple. Le couplage provient alors du fait que l'identification de toutes les forces motrices nécessite la résolution de l'ensemble des flux (solutés, fluide, éventuellement chaleur) d'où la notion de couplage. Dans ce manuscrit, j'illustrerai l'origine microscopique de ces flux couplés. En effet, la compréhension et la prédiction de ces phénomènes de couplage nécessite un retour à l'échelle du pore et aux processus physiques particuliers aux milieux argileux. Nous verrons à travers divers travaux de la littérature que ce retour à l'échelle du pore permet d'établir des coefficients de couplage multipliant les forces motrices non-conjuguées. La conséquence majeure est la réévaluation de la formulation classiquement utilisée dans les calculs de transport dans de tels milieux. Cette réévaluation est fondée sur des développements théoriques concernant les flux couplés ainsi que sur de nombreux travaux expérimentaux (e.g. [15–30]). Au cours de cette synthèse, je m'efforcerai de souligner les travaux que j'ai pu mener sur certains aspects du développement proposé ici. Je m'intéresserai principalement aux flux de fluide et je ne discuterai que très brièvement les processus de transport de masse. Mon implication concerne essentiellement l'identification de coefficients de couplage d'un point de vue expérimental, et dans une moindre mesure d'un point de vue théorique avec des développements sur un modèle électrique indispensable à la prédiction de tels paramètres. J'ai pu également développer des outils notamment numériques pour l'interprétation d'essais de chocs hydrauliques et/ou chimiques sur échantillons ou in-situ.

Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra la soutenance et qui aura lieu sur la rotonde de la Tour 56 au 4ième étage.