



Modélisation du phénomène de montée capillaire dans un matériau composite fibreux

On cherche à décrire les expériences de montées capillaires réalisées par Owens Corning à l'aide d'un modèle macroscopique du milieu poreux insaturé formé par le voile de verre.

Ce voile de verre est constitué d'un assemblage de fibres de verre et d'un liant ayant subi un traitement chimique. Ce milieu est donc fortement anisotrope et hétérogène, physiquement et chimiquement. On s'attend en effet à une forte hétérogénéité des propriétés de mouillage, ce qui induit une forte hystérèse à l'échelle macroscopique.

On s'inspirera des travaux de modélisation de l'imbibition de l'eau dans les sols pour formuler un modèle mathématique sous une forme généralisée des équations de Darcy-Richards utilisées pour un milieu poreux insaturé avec capillarité. En effet, dans le cas de l'imbibition de l'eau dans un sol, on introduit une pression capillaire qui est fonction de la saturation en eau du milieu. Cette fonction peut présenter un minimum, ce qui correspond à un effet de seuil traduisant l'hydrophobicité du milieu poreux.

L'objectif du travail proposé est d'identifier les lois décrivant la pression capillaire dans le milieu poreux qui permettent de reproduire les observations expérimentales. On cherchera à identifier les paramètres importants et à leur donner une interprétation physique. Enfin, on proposera une modélisation simplifiée à l'échelle microscopique et un problème de fermeture permettant de déterminer numériquement les paramètres macroscopiques identifiés ainsi que de leur donner un sens physique.