
Propriétés de transport de milieux poreux gelés : de la microstructure à l'échelle macroscopique

Jean-Michel Pereira*¹ and Maria Camila Olarte Garzon²

¹Laboratoire Navier – Université Paris-Est – 6-8 avenue Blaise Pascal F-77455 Marne-la-Vallée cedex 2, France

²École nationale des ponts et chaussées – Navier, École des Ponts ParisTech, Univ Gustave Eiffel, CNRS – École nationale des ponts et chaussées, 6-8 avenue Blaise-Pascal, Cité Descartes, Champs-sur-Marne, 77455 Marne-la-Vallée cedex 2, France

Résumé

La connaissance des propriétés de transport de masse et de chaleur de milieux poreux gelés est essentielle pour modéliser leur comportement lorsqu'ils sont sujets à des variations de température ou de pression de fluides. Pourtant, la mesure expérimentale de ces quantités peut se révéler complexe, longue et coûteuse, en particulier lorsque le contenu en glace de ces milieux évolue.

Nous présentons une approche d'homogénéisation numérique recourant à la Transformée de Fourier Rapide permettant de déterminer les paramètres de comportement thermo-poromécanique de milieux poreux à partir de leur microstructure fournie sous forme d'images 2D ou 3D, obtenues par tomographie aux rayons X, par exemple. L'outil développé permet de tenir compte de non-linéarités matérielles fortes ainsi que de contrastes infinis des propriétés à l'échelle microscopique.

Les résultats de cette approche sont illustrés dans le cas d'une microstructure 3D d'un simulant de régolithe lunaire. L'évolution de la perméabilité intrinsèque ainsi que la conductivité thermique apparentes (i.e. à l'échelle macroscopique) en fonction de la teneur en glace est présentée.

*Intervenant