

Mémoire de Magister de Maidat Hamid

Résumé: Le présent travail consiste en une simulation numérique des transferts convectifs dans un canal vertical plan rempli d'un agglomérat poreux générant de l'énergie interne, en absence d'équilibre thermique local. Les parois sont portées à une température constante et la vitesse à l'entrée est uniforme. Le champ dynamique est décrit par le modèle de Darcy-Brinkman et le champ thermique par le modèle à deux équations d'énergie. Une formulation adimensionnelle est développée permettant d'effectuer une étude paramétrique en fonction de certains groupements adimensionnels caractéristiques tels que les nombres de Darcy, de Rayleigh de Reynolds et de Biot local, le rapport des conductivités thermiques, ainsi que la valeur relative du taux de génération d'énergie. La résolution numérique par la méthode des volumes finis, a donné lieu à une multitude de résultats concernant, notamment, les conditions d'écoulements, le champ thermique dans le canal poreux et l'existence ou non de l'équilibre thermique local. IL apparaît, plus particulièrement, que pour une forte génération d'énergie, l'équilibre local peut être fortement compromis.

Mots clés : milieu poreux; convection naturelle; génération d'énergie; déséquilibre thermique local.

Abstract: The purpose of the present work is to study numerically the natural heat transfer inside a vertical channel made of two parallel plates and filled with a porous medium with internal heat generation. It is assumed that the solid and fluid phases in the porous medium are subject to local thermal non-equilibrium conditions, and therefore two heat transport equations are adopted, one for each phase. The walls are at a constant temperature and the velocity at the entry is assumed uniform. Darcy-Brinkman model is adopted to simulate momentum transfer within the porous medium. The numerical solution is obtained through the application of the finite volume method. Results are established concerning the effects of the porous medium permeability, traduced by the Darcy number value, the thermal non-equilibrium effect, represented by Biot interstitial number, and the other dimensionless parameters as: Reynolds number, Rayleigh number and thermal conductivity ratio. The results particularly show that for high internal heat generation in the solid, the difference between the temperature of both solid and fluid phases increases; in this case the local thermal equilibrium model can be invalid.

Key words: Porous medium; natural convection; heat generation; local thermal non-equilibrium model.