**Mémoire de Magistère en génie mécanique, option : procédés énergétiques,
de ABAIDI Abou houraira :**

**“Réduction Optimale du Transfert de Chaleur dans un Espace Annulaire Horizontal
Poreux”**

Directeur de mémoire : M. AIT SAADA

Résumé

Ce travail est une étude numérique de la convection naturelle dans un espace annulaire horizontal poreux avec présence de baffles radiales. Les paires de baffle insérées sont placées sur le cylindre intérieur chaud ou le cylindre extérieur froid avec une orientation symétrique par rapport à l'axe vertical du domaine. L'écoulement et le transfert de chaleur bidimensionnels et stationnaires sont gouvernés par l'équation de continuité, les équations de Boussinesq-Darcy-Brinkman et l'équation d'énergie. La modélisation numérique du problème est basée sur la méthode des volumes finis associée à l'algorithme SIMPLE et le schéma d'interpolation Power Law. Le système d'équations discrétisées est résolu par l'algorithme TDMA et la méthode itérative de Gauss-Seidel. Les résultats numériques obtenus ont permis de montrer qu'il est possible d'améliorer l'efficacité de l'isolation thermique des conduites horizontales. Les paires de baffle insérées réduisent la convection naturelle dans l'anneau fibreux isolant autour des conduites. Dans les conditions optimales d'insertion de trois paires de baffle intérieures, le taux maximal de réduction de la convection naturelle peut atteindre presque 12%.

Mots clés : Milieu poreux, convection naturelle, Modèle de Darcy-Brinkman, baffle radiale, méthode des volumes finis.

Abstract

This work is a numerical study of natural convection in a porous horizontal annulus with presence radial baffles. Inserted pairs of baffles are placed on hot inner cylinder or cold outer cylinder with a symmetrical orientation relative to the vertical axis of the domain. The steady state 2D flow and heat transfer are governed by the continuity equation, the Boussinesq-Darcy-Brinkman equations and the energy equation. Numerical modeling of the problem is based on the finite volume method combined with SIMPLE algorithm and Power Law interpolation scheme. The discretized equations systems are solved by TDMA algorithm and Gauss-Seidel iterative method. The obtained numerical results allowed showing that it is possible to improve the effectiveness of the thermal insulation of the horizontal pipes. The inserted baffles reduce the natural convection in the insulating fibrous annulus around the pipes. In the optimal conditions of the insertion of three pairs of internal baffles, the maximum rate of natural convection reduction can reach almost 12%.

Key words: Porous medium, Heat transfer, Darcy-Brinkman model, Natural convection, radial baffle, finite volume method.