

Résumé

L'existence et l'importance des milieux poreux dans de nombreux phénomènes et processus industriels et technologiques sont aujourd'hui bien démontrées. Cependant, la physique de tous les phénomènes de transferts est loin d'être complètement expliquée et maîtrisée.

Ainsi, le travail entrepris, permet de contribuer à la compréhension de certains phénomènes en convection forcée dans les milieux poreux.

Nous présentons ce travail en deux parties. Nous nous intéressons au cas des échangeurs annulaires partiellement ou totalement poreux d'une part, et aux écoulements avec changement de phase dans un lit poreux générateur de chaleur d'autre part.

Dans le cas des échangeurs annulaires, cette étude nous a permis de montrer entre autres :

- l'existence d'une épaisseur critique à laquelle le coefficient de transfert est minimal, si la matière poreuse est faiblement conductrice de chaleur. Toutefois, dès que la couche poreuse est suffisamment conductrice et que sa conductivité thermique effective dépasse une certaine limite, elle favorise le transfert et permet d'augmenter le coefficient d'échange.
- l'influence des effets inertiels, qui réduisent le transfert. Néanmoins, contrairement à ce qui a été publié par quelques auteurs, ces effets inertiels n'augmentent pas continuellement, mais diminuent à partir d'une valeur de la perméabilité suffisamment grande.
- l'influence de la matrice poreuse sur l'établissement thermique. En effet, celle-ci réduit la longueur d'établissement, et que globalement, la couche poreuse, si ses propriétés thermophysiques sont judicieusement choisies, permet d'améliorer les performances de l'échangeur.

Dans la deuxième partie, nous avons étudié le cas d'un écoulement ascendant avec changement de phase. Nous avons montré que le déséquilibre thermique entre les phases peut être pris en compte et que le modèle homogène est une bonne approche permettant d'aboutir à des résultats satisfaisants. D'autre part, nous avons montré que, dû à la variation de porosité, les grands diamètres de particules dans le lit poreux permettent d'obtenir de plus grands canaux près des parois (effet channeling) et de réduire ainsi les températures pariétales.