

Résumé de la Thèse de RAHLI

Résumé : Ce travail se rapporte à une étude numérique tridimensionnelle (3D) de la convection thermosolutale dans les canaux rectangulaires horizontaux. Elle est menée essentiellement sur l'analyse des écoulements de type Poiseuille-Rayleigh-Benard (PRB). Son originalité consiste à caractériser le déplacement et la forme des rouleaux longitudinaux et à généraliser le comportement des systèmes de PRB dans le cas de la convection mixte où les effets de poussée sont à la fois d'origine thermique et massique.

Les investigations ont porté sur l'analyse de la naissance des rouleaux longitudinaux R// dans la zone d'entrée du canal. Ainsi, le passage du cas de forces de volume opposées au cas coopérant, pour des nombres de Rayleigh (Ra), de Prandtl (Pr) et de Lewis (Le) fixés, affecte considérablement la naissance et le développement de ces rouleaux. La distribution du transfert de chaleur et de la masse est également affectée par les forces de poussée.

L'introduction de substrats poreux au sein du canal est ensuite considérée. L'insertion d'une matrice poreuse va créer une hétérogénéité qui va induire un changement dans la dynamique de circulation du fluide. Pour un large éventail de paramètres sans dimension, qui contrôlent la convection mixte, nous montrons que l'effet de l'insertion du bloc poreux affecte les couches limites thermiques et solutale ; nous décrivons, également, l'apparition des rouleaux longitudinaux à la fois en amont et en aval de la région poreuse

Abstract: This work presents numerical study of 3D thermosolutale mixed convection (*TSMC*) in horizontal rectangular channels. The contribution of this work is to characterize the travelling wave's appearance and to generalize the behavior of Poiseuille-Rayleigh-Benard (**PRB**) systems for a broad range of dimensionless parameters, which control the double diffusive mixed convection. The numerical results consist of analyzing the flow regimes of the steady longitudinal thermoconvectives rolls for the case of purely thermal mixed convection (*TMC*) and for both thermal and mass transfer (*TSMC*). The transition from opposed volume forces to cooperating ones at fixed Rayleigh (Ra), Reynolds (Re) and Lewis (Le) numbers, considerably affects the birth and the development of the longitudinal rolls (noted R//). The heat and mass transfers distribution, presented by the average Nusselt and Sherwood numbers, are also examined.

In the case of partially porous medium, we characterize how the porous block will create a heterogeneity that will induce a change on the Poiseuille-Rayleigh-Benard (PRB) fluid circulation dynamics. For a broad range of dimensionless parameters, which control the mixed convection, we show that the effect of the insertion of the porous block changes the thermal and solutal boundary layers; we find that the exchanges are intensified near the sidewalls in the porous region compared to upstream and downstream of the porous medium; and inversely in the core region. We describe, also, the onset of the longitudinal rolls at both upstream and downstream of the porous region. And finally, we compared the heat transfer, for different positioning of the porous medium with the purely fluid mixed convection.