

Effet d'Hystérésis en Convection Thermosolutal avec des Gradients Croisés : Etang de Stockage

D. Akrou, R. Bennacer * et M. Betrouni

Laboratoire de Mécanique des Fluides, Institut de Physique, U.S.T.H.B. B.P. 32 El-Alia Bab-Ezzouar 16111
Alger * Université de Cergy-Pontoise, Laboratoire Matériaux et Sciences des Constructions, Rue d'Eragny,
95031 Neuville sur Oise, France

Résumé -

On étudie numériquement la convection à double diffusion dans une enceinte horizontale. La cavité soumise à un gradient de concentration verticale est chauffée différemment au niveau de ses parois horizontales ou verticales. L'objectif du présent travail est d'analyser la stabilité d'un étang de stockage et d'identifier la transition d'une situation stable avec des transferts essentiellement diffusifs vers une situation défavorable (de moindre efficacité) à échange convectif. On montre qu'il est possible d'obtenir plusieurs solutions dans la zone de transition et ces solutions dépendent de l'initialisation. Les résultats révèlent aussi, que pour un fluide stratifié, un transfert de chaleur conductif s'installe au dépend de la convection thermique. Vu le nombre de paramètres, nos résultats sont obtenus dans le cas d'une cavité à allongement horizontal (rapport de forme égal à deux), un nombre de Prandtl égal à 7.0 et un nombre de Lewis 100 ce qui correspond à une solution aqueuse. Le nombre de Rayleigh peut varier entre 7×10^3 à 7×10^5 .

Abstract -

We study numerically double diffusive natural convection in horizontal enclosure. The enclosure is differentially heated on vertical/horizontal walls and solutal gradient is imposed vertically. The objective of the present work is to analyse the stability of the pool energy storage and to identify the transition from stable situation where the transfer are mainly diffusive to unfair situation (less efficiency) where the transfer are convective. We show that it is possible to obtain different solutions on this region and it depend on the initial condition. Also, the results reveal that it is possible for strong solutal stratified fluid, the thermal convection may be suppressed and heat transfer takes place by conduction. Since, the number of parameters is many, the results are reported for horizontal cavity (aspect ratio of two), Prandtl number of 7.0 and Lewis number of 100 this correspond to aqueous solution. Rayleigh number varied between 7×10^3 and 7×10^5 .

Mots clés : Etang de stockage - Convection naturelle - Double diffusion - Thermosolutal.