

RESUME

Une étude numérique de la convection naturelle laminaire bidimensionnelle en régime permanent dans une enceinte à fond ondulé est présentée. Le fond est sinusoïdal et maintenu à une température constante et uniforme ou chauffé par un flux de chaleur de densité constante, les parois latérales sont adiabatiques et la paroi supérieure est soit isotherme pour le premier système, où le fluide est de l'air, soit une surface libre pour le deuxième système dont l'enceinte est remplie d'eau.

Les auteurs étudient les transferts qui s'effectuent par convection naturelle dans l'enceinte et mettent en évidence l'influence de ses paramètres géométriques, à savoir la longueur d'onde (B), le facteur de forme (A) et la hauteur (YL), sur la structure de l'écoulement du fluide et sur les variations de la température et des nombres de Nusselt locaux et moyens à la surface libre de l'eau. L'influence de nombre de Rayleigh est également présentée.

L'étude numérique est effectuée pour des facteurs de forme compris entre 0.05 et 0.20, des longueurs d'onde allant de 0.40 à 1.00, des hauteurs de 0.50 à 1.00 et des nombres de Rayleigh compris entre 10^3 et 35×10^6 .

Les équations gouvernantes sont discrétisées en utilisant une méthode implicite aux différences finies et la méthode des volumes de contrôle. L'adéquation entre les champs des vitesses et de pression est réalisée à l'aide de l'algorithme SIMPLER.

L'écoulement est caractérisé par des zones de recirculation qui se développent dans les creux de l'enceinte. La variation du nombre de Rayleigh a permis l'obtention de plusieurs types d'écoulements et plusieurs bifurcations entre ces écoulements. Les maximums des paramètres de l'eau à la surface libre varient proportionnellement avec le facteur de forme et également avec le nombre de Rayleigh et inversement proportionnelle à la longueur d'onde et à la hauteur de l'enceinte.

D'une façon générale les transferts développés dans une enceinte à fond sinusoïdal sont supérieurs à ceux obtenus dans une enceinte à fond horizontal et uniforme de même dimension.

L'emploi du fond ondulé ou de la surface libre peut être utilisé dans le contrôle de l'écoulement et du transfert thermique dans l'enceinte.

Mots clefs : convection naturelle, paroi ondulée, enceinte sinusoïdale, surface libre.