

CONCLUSION

Les résultats de cette étude constituent un apport important pour l'enrichissement des connaissances et des travaux de recherche sur la convection forcée turbulente à l'intérieur des conduites munies de chicanes et d'ailettes et plus particulièrement dans les collecteurs solaires à air.

Ce sont les performances thermiques propres aux capteurs qui déterminent leurs avantages et leurs fiabilités pour la satisfaction des besoins en matière d'énergie. Elles permettent d'assurer leurs applications dans des conditions de fonctionnement dictées par la nature.

Les résultats numériques obtenus par la présente étude ont été validés et présentés pour analyser le comportement dynamique et thermique d'un écoulement turbulent à l'aide du modèle $k-\omega$ SST dans un canal rectangulaire muni de chicanes sur la paroi inférieure, et d'ailette plane sur la paroi supérieure, chauffées (les deux parois supérieure et inférieure) à une température constante. Les profils et les distributions des vitesses montrent une zone de recirculation relativement intense, au-dessus des facettes de chaque chicane et ailette, qui se déplace vers l'aval. La perturbation la plus élevée est obtenue en amont de la deuxième chicane. Enfin, ces zones tourbillonnaires sont responsables des variations locales du nombre de Nusselt le long des surfaces des chicanes et de la paroi, en particulier au niveau de celles situées au côté inférieur.

L'effet du nombre de Reynolds, sur le champ de la vitesse axiale ; la température totale, le coefficient de friction et le nombre de Nusselt est analysé.

La distribution des vitesses et les profils de vitesse analysés montrent clairement qu'à l'approche des ailettes(chicanes), les lignes de courant sont déviées. En se rapprochant de l'ailette, les profils de vitesses sont de plus en plus affectés par ce dernier et le fluide s'accélère de plus en plus en se dirigeant vers la sortie du canal.

En aval de l'ailette et de la chicane, la chose la plus importante dans cette zone, est la formation d'une recirculation de l'écoulement dont l'étendue est proportionnelle au nombre de Reynolds.

L'élévation du nombre de Reynolds va dans le sens de l'augmentation de la vitesse axiale dans la direction de l'écoulement de la gauche vers la droite.

Il est clair que, pour des nombres de Reynolds très élevés, toutes les températures seront inférieures. Autrement dit qu'il existe une proportionnalité inverse entre l'élévation du nombre de Reynolds (le débit d'air) et la température dans chaque section transversale.

Plusieurs développements futurs basés sur ce code sont donc envisageables. Parmi les plus importants, en perspective, nous recommandons dans ce domaine, les points suivants :

- Pour déterminer des valeurs optimales des paramètres pour un capteur solaire, on recommande de compléter le présent travail par une étude technico-économique bien détaillée.
- La présence des ailettes réduit la région d'entrée (zone de développement). C'est dans cette partie où les échanges thermiques sont les plus importants. Il n'est donc pas intéressant de prolonger la longueur de la conduite au-delà d'une certaine valeur.
- Pour ce type de système, on recommande d'approfondir l'étude pour déterminer la meilleure disposition des ailettes sur la plaque absorbante du capteur ainsi que les paramètres optimums (largeur, hauteur, épaisseur. Nombre d'ailettes, etc...).

- Fournir des renseignements sur l'importance, la géométrie et la disposition des chicane dans le capteur solaire à air, fera partie des principaux axes des travaux futurs.
- La suite de ce travail de mémoire serait dirigée vers les études de modélisation et la simulation à trois dimensions de la totalité et l'intégralité du capteur solaire plan à air.