

Introduction générale :

L'écoulement turbulent sur une surface rugueuse est un problème important dans les fluides d'ingénierie et se produit dans des situations diverses. De nombreux systèmes d'intérêt d'ingénierie, tels que les véhicules de rentrée, des missiles, des avions, des navires, des turbines, des échangeurs de chaleur, les réseaux de tuyauterie, et les flux atmosphériques, ont des surfaces qui sont souvent rugueuse dans le sens hydrodynamique et aérodynamique. Par conséquent, il y a beaucoup d'intérêt pour les modèles prédictifs précis pour un écoulement turbulent sur des surfaces rugueuses.

De nos jours, l'étude des écoulements le long des parois non planes reste toujours non résolue de façon analytique, sauf dans des cas simplifiés. Certaines méthodes numériques pourraient donner des résultats acceptables dans des cas bien précis pour de tels écoulements. Plusieurs études expérimentales avec plusieurs stratégies de modélisation du phénomène ont été proposées, surtout dans le cadre des écoulements turbulents ; car ces écoulements de fluides interviennent dans un grand nombre de phénomènes physiques rencontrés dans des procédés industriels.

Ce souci d'efficacité dans les échangeurs a rendu nécessaire l'essai de nombreux dispositifs : ailettes, obstacles divers, rugosités, ondulations... etc. Dans ce contexte, le présent mémoire porte sur l'étude du dispositif des parois de formes ondulée. Les résultats obtenus dans cette étude montrent que la forme ondulée est favorable au transfert de chaleur.

Le but de notre travail est de simuler l'écoulement de l'air dans un tube ondulé et par conséquent la maîtrise du code commercial ANSYS FLUENT 6.3.26, en tant qu'outil de simulation numérique puissant.

Notre travail a pour but la simulation numérique d'un écoulement turbulent avec transfert thermique dans un tube ondulé. La résolution des équations régissant cet écoulement se fait par le biais du modèle de turbulence $k - \varepsilon$ standard du code commercial ANSYS FLUENT 6.3.26. Les résultats de tube lisse (tube référence) ont été utilisés pour la validation hydrodynamique de nos résultats de simulation.

Ce travail est réparti en quatre chapitres :

Le premier chapitre est consacré à une recherche bibliographique sur les travaux antérieurs expérimentaux et numériques en relation avec le thème abordé. La description du modèle mathématique et en particulier le modèle de turbulence utilisé est traité dans le second chapitre. Le troisième chapitre traite l'étude de cas et la présentation du code commercial ANSYS FLUENT.

Les différents résultats obtenus sont présentés au quatrième chapitre. Des comparaisons avec les résultats du tube lisse, ont permis de valider le modèle de turbulence et le code commercial

utilisés. Pour finir, une conclusion générale relatant les principaux résultats et le choix du modèle adapté pour ce type de géométrie est présentée, ainsi que les perspectives envisagées pour ce travail.