

Etude Numérique de l'Influence de la Pulsation sur un Jet Plan Immergé en Régime Turbulent

S. Marzouk^{*}, H. Mhiri^{*}, S. EL Golli^{*}, G. Le Palec^{} et Ph. Bournot^{**}**

^{*}Laboratoire de Mécanique des Fluides et Thermique, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Monastir, Route de Ouardanine 5000 MONASTIR (TUNISIE), ^{**} CNRS, URA 138, UNIMECA, 60 Rue Joliot - Curie, Technopôle de Château - Gombert, 13453 MARSEILLE Cedex 13, FRANCE

Résumé -

Une étude numérique portant sur un écoulement de type jet plan pulsé anisotherme en régime turbulent a été menée afin de déterminer l'influence de plusieurs paramètres tels que le nombre de Strouhal et l'amplitude de la pulsation sur les grandeurs dynamiques et thermiques de l'écoulement. Les jets pulsés sont des écoulements non permanents, à un instant donné, les champs de vitesse et de température vérifient l'équation de continuité, les équations de conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie. La fermeture du système d'équations obtenu est assurée par le modèle de l'énergie cinétique turbulente k et du taux de dissipation de l'énergie cinétique turbulente e , dit modèle k - e . La résolution des équations associées à leurs conditions aux limites est effectuée après adimensionnement par une méthode aux différences finies. Le maillage utilisé est uniforme dans la direction transversale et non uniforme selon la direction longitudinale. Par contre le pas de calcul temporel adopté est constant. Le code de calcul numérique élaboré nous a permis d'établir les caractéristiques dynamiques et thermiques instationnaires d'un écoulement de type jet plan pulsé en faisant varier la fréquence et l'amplitude de pulsation. Les résultats obtenus nous permettent de constater que la pulsation accélère le développement initial du jet et améliore la diffusion, l'entraînement ainsi que l'échange thermique avec le milieu environnant dans les premiers diamètres. Loin de la source d'émission, elle ne modifie pas les paramètres de l'écoulement.

Abstract -

A numerical study on a flow of anisothermal pulsed plan jet type in turbulent regime has been carried out in order to determine the influence of several parameters such as Strouhal number and the pulse amplitude on the dynamic and thermal flow variables. Pulsed jet is a non permanent flow. At given instant, the speed and temperature fields verify the equation of continuity, the equations of conservation of the quantity of movement and of energy. The closing of the obtained system of equations is assured by the model of the turbulent kinetic energy k and of the rate of dissipation of the turbulent kinetic energy e , called model k - e . The resolution of the associated limit condition equations has been carried out by a finite difference method. The elaborated numerical computer program allowed us to establish the unsteady dynamic and thermal characteristics of a pulsed plan jet type flow by varying the pulse frequency and amplitude. The obtained results allowed us to note that pulsation accelerates the initial development of the jet and improves the diffusion, the drag as well as the thermal exchange with the surrounding environment in the first diameters. Far from the source of emission, it doesn't affect the flow parameters.

Mots Clés: Jet plan - Pulsé - Régime turbulent - Amplitude de pulsation - Fréquence.