

Influence des paramètres dynamiques et géométriques de l'interaction de deux jets plans turbulents *

Faculté de Physique
Laboratoire de Mécanique des Fluides Théorique et Appliquée
Département de mécanique des fluides et énergétique

Présenté par

Melle KREMICHE Nedjouda **

RESUME

Ce travail est une contribution à la prédiction numérique des structures tourbillonnaires générées par deux jets plans turbulents inclinés d'un fluide newtonien, incompressible, permanent en moyenne et aux propriétés physiques constantes. Ce type d'écoulement présente deux zones de recirculations délimitées par la zone de fusion convergente MP. Les équations de base en écoulement turbulent et réactif sont les équations de Navier Stokes, couplées avec une équation d'état thermodynamique et une loi pour le taux de réaction chimique.

La fermeture des équations moyennées du mouvement a été réalisée par deux modèles de turbulence de fermeture en un point (RANS) à deux équations : le modèle énergie-dissipation $k-\varepsilon$ et le modèle énergie-taux spécifique de dissipation $k-\omega$.

La résolution numérique a été menée par code CFD FLUENT 6.3 qui nécessite l'usage d'un autre logiciel GAMBIT pour concevoir le maillage de la configuration. Le couplage vitesse-pression est résolu par l'algorithme SIMPLE. Les termes de convection-diffusion sont approchés par le schéma d'interpolation en loi de puissance.

Les résultats obtenus à partir des deux modèles sont comparés et validés par l'expérience d'une étude antérieure. La simulation numérique a mis en évidence deux structures tourbillonnaires emprisonnées entre les deux jets dont la taille dépend de l'inclinaison des jets.

En amont, un jet libre établi est reconstitué à partir du point combiné CP. L'inclinaison des jets permet alors de contrôler l'emplacement des points caractéristiques de l'interaction (positions des points de fusion, point combiné et centre des tourbillons). Dans la région développée les caractéristiques d'un jet libre sont retrouvées.

Une application sur la combustion turbulente deux jets de méthane dans l'air ambiant a permis donner les différentes distributions d'espèces chimiques qui résultent du bilan de réaction (Méthane – oxygène) et celle de la température.

D'une manière générale, les deux modèles utilisés ont permis de simuler assez correctement l'écoulement en comparaison avec plusieurs études antérieures. Il y a lieu de souligner que le modèle de turbulence $k-\omega$ a amélioré considérablement les prévisions numériques par rapport au modèle $k-\varepsilon$ standard. Le modèle $k-\omega$ produit des effets de retard dans les interactions turbulentes qui peuvent avoir un effet non négligeable sur les écoulements recirculés.

* Thèse de Magister

** Directrice de Thèse : Mme MATAOUI-CHABANE Amina, Professeur à l'USTHB.