

Simulation numérique de la combustion turbulente non-prémélangée dans une chambre de combustion cylindrique par le modèle « LES »

Fethi BOURAS ^{1*}, Azeddine SOUDANI ² et Mohamed SI-AMEUR ³

¹ et ² Laboratoire LPEA, Université Hadj Lakhdar Batna, Faculté des Sciences, Département de physique, 05000 Batna. Algérie.

³ Laboratoire LESEI, Université Hadj Lakhdar Batna, Faculté des sciences de l'Ingénieur, Département de Mécanique.05000 Batna. Algérie.

*(auteur correspondant : f.bouras@hotmail.fr)

Contexte et objectifs - Le présent travail est consacré à l'étude de la combustion turbulente non-prémélangée dans une chambre de combustion ayant une forme cylindrique avec deux jets coaxiaux (méthane/air). L'étude est basée sur l'approche de simulation numérique des grandes échelles turbulentes. Ce genre d'étude est dédié à protéger les parois et à contrôler les espèces toxiques produites pendant la combustion.

1. Matériels et méthodes

La simulation réalisée par l'utilisation du code « FLUENT » est menée dans un objectif d'être validée par les résultats de l'étude expérimentale dans une chambre de combustion à deux jets coaxiaux. Cette expérience a été choisie pour ses états relativement simples de géométrie et des conditions aux limites bien que l'écoulement soit complexe et ressemble à celui dans une chambre de combustion de turbine à gaz.

2. Résultats et interprétations

Une comparaison de nos résultats et ceux obtenus expérimentalement, pour les profils de la vitesse axiale, de la température, de la fraction du carbone monoxyde « CO » et de la fraction du mélange, montre une bonne concordance des résultats. Le modèle utilisé a permis de capter la zone de la flamme ce qui a été observé dans l'expérience où les vitesses peuvent prendre des valeurs élevées. On a pu capter aussi les zones de recirculation au centre de la chambre. Les résultats obtenus de la simulation menée dans cette étude montrent que le champ de vitesse est sensible à la chaleur, à la chimie et à la géométrie.

Les réactions chimiques et la formation des suies génèrent une accumulation de rayonnement ce qui provoque une augmentation de température dans les différentes zones de la flamme. La région de la flamme est riche de carbone monoxyde « CO » qui est une espèce résultant de la combustion.

Une amélioration des résultats consiste à se rapprocher des conditions réelles. La présente étude peut être prolongée pour inclure les effets des instabilités et pour utiliser le modèle des polluants afin de déterminer les fractions des espèces NOx.