

Simulation numérique de la stabilisation d'une flamme turbulente de méthane en régime pauvre par ajout d'hydrogène

A. Mameri, I. Gökalp et D. Boukeffa

I.C.A.R.E, 'Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité et Environnement',
Centre National de la Recherche Scientifique,
1C, Avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans, France
Institut de Génie Mécanique,
Centre Universitaire Larbi Ben M'Hidi, Oum El Bouaghi, 04000, Algérie

Résumé –

Pour minimiser les émissions nocives et les imbrûlés issues de la combustion, on utilise un excédent d'air. Dans ce mode de combustion dit pauvre, on consomme théoriquement tout le combustible, ce qui nous donne une combustion complète et moins d'imbrûlés [1-3]. Ce régime de combustion favorise l'apparition des instabilités [4-6], par exemple, le flash back, le lift et même l'extinction de la flamme. Afin de résoudre ce problème, on utilise l'hydrogène qui est un combustible propre et qui a un grand pouvoir calorifique [7-9]. L'ajout de l'hydrogène aux combustibles avec des proportions bien déterminées augmente la réactivité du mélange et tend à stabiliser la flamme. Ce travail de simulation numérique complète les travaux expérimentaux de T. Lachaux [10] et F. Halter [11], où on ajoute l'hydrogène au méthane dans une combustion turbulente pré mélangée pauvre. On a trouvé que l'ajout d'une proportion de 10 % en volume d'hydrogène ne changerait pas les caractéristiques de la flamme. Cela veut dire qu'on peut remplacer 10 % du méthane par de l'hydrogène sans faire recours aux changements dans l'installation. De cette façon, on peut faire des économies sur le combustible, si l'hydrogène utilisé est d'origine renouvelable, et minimiser les émissions nocives.

Abstract –

To minimize the harmful emissions and the unburnt residues exits of combustion, a surplus of air is used. In this mode of combustion known as poor, one consumes all fuel theoretically, which gives us a complete combustion and less unburnt residues [1-3]. This mode of combustion supports the appearance of instabilities [4-6], for example, the flash back, the top spin and even the extinction of the flame. In order to solve this problem, one uses the hydrogen which is a clean fuel and which has a great calorific value [7-9]. The addition of hydrogen to fuels with well defined proportions increases the reactivity of the mixture and tends to stabilize the flame. This work of digital simulation supplements experimental work of T. Lachaux [10] and F. Halter [11], where one adds hydrogen to methane in a mixed pre turbulent combustion poor. It was found that the addition of a proportion of 10% in volume of hydrogen would not change the characteristics of the flame. That wants to say that one can replace 10% of methane by hydrogen without making recourse to the changes in the installation. In this way, one can make economies on fuel, Si hydrogen used is of renewable origin, and to minimize the harmful emissions.

Mots clés:

Modèle k-ε - Combustion pré mélangée - Combustion turbulente - Modèle EDM.