

Analyse Statistique des Moments d'Ordre Elevé dans une Couche Limite Turbulente en Présence de Différences de Densité Importantes

A. Soudani et S. Bougoul

Département de physique, Faculté des Sciences, Université de Batna, Rue Chahid Mohamed El Hadi Boukhrouf, Batna, Algérie

Abstract -

In order to study the fine structure of wall turbulence in the presence of significant variations of density, a statistical analysis of the experimental data, obtained in a wind tunnel, is carried out. The results show that the relaxation of the skewness factor of u' () is carried out more quickly in the external layer than close to the wall, as well for the air injection as for the helium injection. grows close to the injection slot in an appreciable way and this increase is accentuated for the air injection than for the helium injection. This growth of the skewness factor close to the injection slot can be explained by the increase in the longitudinal convective flux of turbulent energy in this zone. The results show for the distribution of the flatness factor that there is no significant effect of the density gradient on the intermittent structure of the instantaneous longitudinal velocity in the developed zone, . The statistical analysis carried out in this study shows that the helium injection in the boundary layer generates more violent ejections than in the case of air injection. This result is confirmed by the significant contribution of the ejections to turbulent mass flux.

Résumé -

Afin d'étudier la structure fine de la turbulence pariétale en présence de variations importantes de densité, une analyse statistique des données expérimentales, obtenues dans une soufflerie à recirculation, est effectuée. Les résultats montrent que la relaxation du facteur de dissymétrie de u' () s'effectue plus rapidement dans la couche externe que près de la paroi, aussi bien pour l'injection de l'air que pour l'injection d'hélium.. croît près de la fente d'injection de façon appréciable et cette augmentation est nettement plus accentuée pour l'injection de l'air que l'injection d'hélium. Cette croissance du facteur de dissymétrie près de la fente d'injection peut s'expliquer par l'augmentation du flux convectif longitudinal de l'énergie turbulente dans cette zone. Les résultats montrent, pour la distribution du facteur d'aplatissement , qu'il n'y a pas d'effet important du gradient de densité sur la structure intermittente de la vitesse longitudinale instantanée dans la zone développée, . L'analyse statistique menée dans cette étude montre que l'injection d'hélium, dans la couche limite, engendre des éjections plus violentes que dans le cas d'une injection d'air. Ce résultat est confirmé par la contribution importante des éjections au flux massique turbulent.

Mots clés : Couche limite turbulente - Structures cohérentes - Mélange de gaz - Densité variable - Ejection - Balayage.