

THESE

Influence des conditions initiales et dynamique des grandes échelles dans les jets turbulents

Romain COURTIER

Cette thèse est une contribution à l'étude de l'influence des conditions initiales sur l'écoulement de jet turbulent axisymétrique et notamment sur les structures turbulentes aux grandes échelles qui s'y développent naturellement. Le jet, généré par la soufflerie R4Ch, a pour nombre de Reynolds basé sur le diamètre du jet $R_{eD} = 2,2 \times 10^5$.

La première partie de l'étude concerne l'examen de l'influence de ces conditions initiales sur l'écoulement de jet par des sondages fil chaud et des mesures PIV stéréo classiques. Les conditions initiales étudiées sont les caractéristiques de la couche limite (nature, épaisseur, pic de turbulence) ainsi que le niveau de turbulence dans le cœur du jet. Les résultats montrent que les conditions initiales testées n'ont qu'une influence mineure sur l'écoulement de jet et contredisent les explications attribuant la disparité des données expérimentales à l'influence de ces seuls paramètres.

Dans une seconde partie, il s'agit d'étudier l'influence d'un forçage acoustique tonal sur la dynamique de la couche de mélange du jet. Le jet est donc forcé avec un haut-parleur à la fréquence du mode de colonne de jet qui a pour effet de maximiser la croissance des couches de mélange. Le forçage provoque la formation de structures annulaires. Ces structures annulaires ne sont pas uniquement associées à un mode azimutal axisymétrique $m = 0$ en dépit de la nature axisymétrique du forçage. D'autre part, le forçage modifie l'organisation des structures tourbillonnaires longitudinales. Les calculs de corrélation de vorticité longitudinale montrent que ces tourbillons sont organisés radialement dans le cas de forçages d'amplitudes faibles et azimutalement dans le cas de forçages de plus fortes amplitudes. Enfin, les amplitudes des contributions des deux mécanismes de production des tourbillons longitudinaux que sont l'étirement dû au mode azimutal axisymétrique $m = 0$ et le cisaillement moyen sont déterminées au moyen d'une décomposition orthogonale propre (POD).

Cette étude confirme les résultats obtenus précédemment par Davoust et *al.* (2012) concernant la dynamique tourbillonnaire au sein de la couche de mélange d'un jet et démontre la robustesse de ces résultats à l'influence d'un forçage modéré.

16 décembre 2015, à 14h00
Salle AY0263 à l'ONERA Meudon

Composition du jury

- Rapporteurs* : Christophe BOGEY, Directeur de Recherche au CNRS (Ecole Centrale de Lyon)
Frédéric MOISY, Professeur - Université Paris-Sud
- Examineurs* : Jean-Paul BONNET, Directeur de recherche (Institut PPrime)
Claude CAMBON, Directeur de recherche CNRS (Ecole Centrale de Lyon)
Xavier GLOERFELT, Maître de conférences -Laboratoire DynFLuid Paris
Peter JORDAN Chargé de recherche (Institut PPrime)
- Directeur de Thèse* : Laurent JACQUIN (Professeur, Ecole Polytechnique, directeur de recherche, ONERA)
- Encadrant* : Denis SIPP (ONERA, Maître de recherche)