

AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

Monsieur **Marwan ALKHEIR**

Présentera ses travaux intitulés :

« **Contrôle du champ acoustique des sons auto-entretenus via la dynamique tourbillonnaire : application au jet plan heurtant une plaque fendue** »

Spécialité : Mécanique des fluides

Le 4 décembre 2020 à 9h00

Lieu :

**La Rochelle Université
Pôle communication, Multimédia et Réseaux
Amphithéâtre Michel Crépeau
44 Av. Albert Einstein
17000 LA ROCHELLE**

Composition du jury :

**M. ABED MERAÏM Kamel
M. ALOUI Fethi
Mme DRERIDI Henda
M. ETIEN Erik
M. KOURTA Azeddine
M. RAMBAULT Laurent
M. SAKOUT Anas
M. VALEAU Vincent**

**Maître de conférences, La Rochelle Université
Professeur, Université Polytechnique Hauts de France
Professeure, INP de Grenoble
Maître de conférences, HDR, Université de Poitiers
Professeur, Université d'Orléans
Maître de conférences, HDR, Université de Poitiers
Professeur, La Rochelle Université
Professeur, Université de Poitiers**

Résumé :

Une étude expérimentale d'un jet d'air plan heurtant une plaque fendue a été menée. Cette étude a été réalisée pour deux nombres de Reynolds $Re = 5900$ et $Re = 6700$, avec un rapport d'impact $\frac{L}{H} = 4$. Les écoulements associés produisent des sons auto-entretenus. Leurs dynamiques tourbillonnaires ainsi que les champs acoustiques rayonnés présentent des comportements atypiques.

Afin de réduire les nuisances sonores dues à l'installation de sons auto-entretenus, un mécanisme de contrôle (tige de 4 mm) a été installé dans l'écoulement pour perturber la dynamique tourbillonnaire responsable de l'installation du son auto-entretenu. L'influence de 1085 positions de la tige entre la sortie du jet et la plaque fendue a été étudiée. Des moyens et des codes spécifiques ont été développés pour des investigations appropriées notamment une technique laser optique spécifique de double SPIV en un seul plan « D-SPIV » a été conçue réalisée.

En absence de la tige, pour se renseigner sur la dynamique tourbillonnaire des écoulements pour les deux Reynolds $Re = 5900$ et $Re = 6700$, des mesures SPIV ont été réalisées permettant ainsi de caractériser les états de références des deux écoulements. Pour le

premier nombre de Reynolds ($Re=5900$), deux boucles de sons auto-entretenus ont été mises en évidence. Une à la fréquence de 160 Hz et l'autre à la fréquence de 320 Hz . Ces deux boucles, installées, sont caractérisées respectivement par les organisations tourbillonnaires symétriques et antisymétriques du jet qui alternent dans le temps d'une façon aléatoire. Cependant, le régime antisymétrique à la fréquence 320 Hz est plus persistant dans le temps. Pour le deuxième nombre de Reynolds ($Re = 6700$), l'étude dynamique de l'écoulement a montré que le jet est antisymétrique avec une fréquence de détachement tourbillonnaire de 380 Hz alors que la fréquence la plus énergétique qui caractérise le son auto-entretenu de l'écoulement est de 168 Hz .

Lors de la mise en place du mécanisme de contrôle par l'installation de la tige, pour les deux nombres de Reynolds étudiés, il a été trouvé deux zones de contrôle. La première zone est sur l'axe du jet. Lorsque la tige est positionnée dans cette zone, le niveau de pression acoustique baisse d'environ 20 dB . De plus, il y a une disparition de la boucle de sons auto-entretenus. Lorsque la tige occupe des positions dans la deuxième zone

qui est située aux environs de la tangente inférieure du jet, le niveau acoustique augmente d'environ de 12 dB . Cependant, il y a disparition de la boucle de sons auto-entretenus.

Pour les deux nombres de Reynolds, l'étude de la dynamique des écoulements en présence de la tige, montre que lorsque la tige est installée dans la zone 2 , le jet est dévié et une partie des structures tourbillonnaires passe directement par la fente sans se déformer expliquant ainsi la disparition de la boucle d'auto-entretien et l'augmentation de 12 dB du niveau acoustique du champ rayonné, alors que le débit à travers la fente est réduit d'environ 50% . Lorsque la tige est installée dans la zone 1 , aucune structure ne passe par la fente ce qui explique la disparition de la boucle

d'auto-entretien et la baisse du niveau de pression acoustique d'environ 20 dB . L'activité tourbillonnaire installée de part et d'autre de la fente crée des zones de recirculations inversant ainsi le débit à travers la fente.