

SOUTENANCE DE THESE

Benjamin GODARD

Étude et méthodologies de simulation de doublet entrée d'air - soufflante pour la conception de turbofan de nouvelle génération.

Vendredi 1^{er} juin 2018 à 14h00 - Salle AY0263 à l'ONERA Meudon

Devant le jury composé de :

Pr. Nicolas GOURDAIN	Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace	Directeur de thèse
M. Edouard DE JAEGHERE	Safran Aircraft Engines	Co-Directeur de thèse
Dr. Nabil BEN NASR	Onera, DAAA	Co-Directeur de thèse
Pr. Régiane FORTES PATELLA	Institut Polytechnique de Grenoble	Examineur
Pr. Charles HIRSCH	NUMECA International SA	Examineur
Pr. Georges GEROLYMOS	Institut Jean le Rond d'Alembert	Examineur
Pr. Stéphane AUBERT	École Centrale de Lyon	Rapporteur
Pr. Antoine DAZIN	École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers	Rapporteur

Résumé :

L'amélioration des efficacités des avions commerciaux a été faite jusqu'à aujourd'hui en séparant la conception de l'ensemble propulsif du reste de la voilure. Cette démarche a aujourd'hui atteint ses limites. En effet, que ça soit en considérant les concepts de turbofans à très hauts taux de dilution (ou UHBR) équipés de nacelles courtes, ou encore les concepts de moteurs enterrés, la conception des turbo-réacteurs de prochaine génération doit prendre en compte l'inter-influence de la soufflante avec l'entrée d'air. Cependant, le couplage aérodynamique entre l'entrée d'air et la soufflante implique des difficultés de simulation numérique. En effet, la prise en compte des hétérogénéités d'entrée d'air (ou distorsions) impose a priori la résolution instationnaire de la soufflante sur l'ensemble de sa circonférence. Afin d'améliorer la compréhension des phénomènes d'interaction entre l'entrée d'air et la soufflante, les travaux de thèse ont proposés des méthodologies efficaces pour simuler la soufflante dans un environnement en interaction avec une entrée d'air. Parmi ces méthodologies, l'utilisation de termes sources (alias méthode body-force) pour modéliser la soufflante dans le domaine de calcul a été retenue à la fois pour permettre de rendre compte des effets de la soufflante sur l'aérodynamique d'entrée d'air, mais aussi pour évaluer l'évolution du point de fonctionnement de la soufflante sous distorsion. Les études ont mis en évidence la capacité du modèle à retarder l'apparition des décollements de manche sous vent de travers. De plus, l'efficacité des simulations body-force a rendu possible l'établissement de larges études paramétriques. La première étude a permis de mettre en relation les caractéristiques de distorsions de pression d'arrêt avec les pertes de rendement et de marge de stabilité de la soufflante. Afin de mitiger ces pertes, une seconde étude a mis en exergue les sensibilités de paramètres de dessin des aubes et plus généralement l'apport de la méthodologie body-force sélectionnée pour mener à bien la conception de soufflantes robustes aux distorsions d'entrée d'air.

Mots clés : TURBOMACHINE ; AERODYNAMIQUE ; CFD ; ENTREE D'AIR ; MODELES BODY-FORCE