

Soutenance de thèse

Massyl LAGHA soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA EDYF et intitulée «*Etude architecturale et aérodynamique d'un effecteur propulsif à nombre de Mach de vol intermédiaire*»

Le 25 novembre 2020 à 14h00, salle des thèses ISAE-SUPAERO

devant le jury composé de

M. Nicolas BINDER	Professeur ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
M. Marcello MANNA	Professeur Université de Naples Federico II	Rapporteur
M. Goerg EITELBERG	Professeur TU Delft	Rapporteur
M. Gérard BOIS	Professeur ENSAM	
M. Mark DRELA	Professeur Massachusetts Institute of Technology	
M. Sébastien DUPLAA	Professeur Associé ISAE-SUPAERO	Co-directeur de thèse
M. Benoit RODRIGUEZ	Ingénieur Safran Tech	

Résumé : Dans le contexte de la propulsion aéronautique hybride/électrique, le coût de masse lié aux moteurs impose la distribution de la propulsion sur de multiples modules propulsifs. Ces modules présentent des rotors faiblement chargés, tournant à haute vitesse, et de diamètre assez faible pour assurer un régime subsonique sur les pales. L'ajout d'une carène de type tuyère de Kort permettrait d'atteindre le double objectif de compacité et de déchargement des rotors. Une fermeture des variables non fermées des modèles de rotors carénés est proposée dans cette thèse, afin de pouvoir utiliser ces modèles dans une approche de design. Un travail préliminaire sur la représentation des performances des rotors carénés est nécessaire afin de proposer cette fermeture. Le recours direct au diagramme de l'hélicier ne permettant pas la mise en évidence des spécificités du rotor caréné telles la contribution de la carène aux performances du système et ses interactions avec le rotor. Une méthodologie de design des rotors carénés est développée. Un banc d'essai a aussi été entièrement développé. Les résultats numériques et expérimentaux permettent une large exploration de l'espace des paramètres du problème. Cette exploration démontre la pertinence du formalisme proposé qui permet l'analyse des contributions isolées du rotor et de la carène, ainsi que l'amélioration des modèles de rotors carénés. Un traitement analytique du nouveau formalisme proposé permet de prédire l'évolution des performances du système avec la variation de l'angle de calage des pales du rotor. Cette approche est ensuite généralisée aux différents types de turbomachines axiales.

Mots-clés : propulsion distribuée, turbomachines, expérimental, modélisation, design, caractérisation

Summary : Reaching the European long-term air transport emission reduction goals impose shifting by 2050 toward hybridation/electrification of airplanes as well as global optimization of flight missions. This implies developing distributed propulsion systems through the multiplication of small shrouded rotors operating at high efficiency within a wide range. Present literature lacks a low-order shrouded rotor model specifically designed to work on such wide operating range. In this work, we propose to : - To define a low-order model that suits the needs of distributed propulsion. This model would be helpful to find the optimal design for this kind of propulsion. - To set up an experimental test bench in the basis of the optimal design given by the low-order model. This will allow us to characterize the physics of both the internal and external flows into different operating conditions in order to validate the model and correcting it if needed.

Keywords: experiment, distributed propulsion, turbomachinery, modeling, design, characterization