

## Soutenance de thèse

**Victor LAFONT** soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA EDyF et intitulée «*Etude expérimentale et modélisation multiphysique d'un liner aéroacoustique soumis à des gradients thermiques*»

**Le 8 avril 2022 à 15h00, salle des thèses de l'ISAE-SUPAERO**

devant le jury composé de

M. Frank SIMON	Directeur de Recherche ONERA	Directeur de thèse
M. Matthieu FENOT	Maître de conférences ISAE-ENSMA	Rapporteur
M. Fabien MERY	Ingénieur de Recherche ONERA	Co-directeur de thèse
M. Emmanuel PERREY- DEBAIN	Professeur Université de Technologie de Compiègne	Rapporteur
M. Raymond PANNETON	Professeur Université de Sherbrooke	
M. Charles CARIOU	Docteur Airbus Helicopters	

**Résumé :** La réduction des nuisances sonores est un enjeu permanent pour les acteurs du transport aérien, notamment autour des aéroports. En particulier, le bruit de soufflante (fan noise) tient une place importante dans le bruit global de l'avion. Aussi, relativement à la réduction du bruit d'aéronef, sont développés des matériaux dits liners positionnés le long de la nacelle moteur. De par leur position à l'intérieur des nacelles de réacteurs, ces traitements acoustiques sont soumis à de forts niveaux sonores, à un écoulement rasant important, et à des gradients thermiques intenses. Cette étude a consisté à mettre en place une métrologie multi-physiques (acoustique, aérodynamique, thermique et turbulence) permettant de constituer une base de données expérimentales, afin d'améliorer la compréhension des phénomènes physiques en jeu et d'alimenter les modèles de conception de liners pour répondre aux nouveaux enjeux posés par l'implantation des liners dans les nacelles. Compte tenu de la complexité des phénomènes physiques mis en jeu, un effort important a été conduit pour disposer d'outils expérimentaux performants pour caractériser finement le couplage entre l'acoustique, la thermique et la turbulence. On associe donc des mesures microphoniques classiques permettant de déterminer le comportement acoustique des liners et des mesures par thermographie infrarouge pour caractériser leur réponse aérothermique. Une veine d'essai spécifique permettant d'intégrer ces différentes techniques de mesure a été réalisée, et une nouvelle méthode de détermination d'impédance acoustique a été développée afin de prendre en compte les effets aéroacoustiques. Une modélisation des phénomènes de transfert et de convection thermiques a ensuite permis de lier la réponse aérothermique au comportement acoustique des échantillons de liners sélectionnés pour l'étude.

**Mots-clés :** Matériaux, Acoustique, Transfert, Thermique, Multi-physique

**Summary:** The reduction of external noise is a huge issue in the aeronautic domain, in particular around airports. The fan noise has the most important contribution among global aircraft noise, during take-off and approach procedures (50% of global noise). Thus, according to the reduction of aircraft noise, porous materials called liner are designed, providing acoustic absorption, located along the engine nacell. The aim of this PhD thesis is, firstly, to set a multiphysics metrology (acoustic, aerodynamic, thermic and turbulence) concerning liners submitted to turbulence and non-homogeneous temperature, as met in engine nacell, secondly, to develop numerical interface needed to the behaviour knowledge and to the material characterisation, and finally to lead experimental campaigns with various materials (design and nature) in order to propose multi-functional materials to aeronautic industrials. )

**Keywords:** Materials, Acoustic, Transfer, Thermic, Multi-physics