

Soutenance de thèse

Baptiste THORAVAL soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA EDyF et intitulée «*Étude expérimentale de la formation et du comportement de ruisselets sur une paroi*»

Le 25 septembre 2020 à 10h00, Auditorium de l'ONERA

devant le jury composé de

M. Pierre GAJAN	Ingénieur ONERA	Directeur de thèse
M. Laurent LIMAT	Directeur de Recherche LMSC	Rapporteur
M. Philippe BELTRAME	Maître de Conférences Avignon Université	Rapporteur
Mme Patricia ERN	Directrice de Recherche IMFT	
Mme Anne GOSSET	Ingénieure de Recherche Université de A Coruña	
M. Philippe VILLEDIEU	Directeur de Recherche ONERA	

Résumé La formation de givre sur les profils aéronautiques présente un danger important pour la sécurité des appareils. Les stratégies d'anti-givrage peuvent amener à la formation de ruisselets liquides à la suite de films d'eau continus, mais ces ruisselets ne sont pas pris en compte dans la simulation des phénomènes et peuvent regeler sur les profils, rendant leur compréhension nécessaire. A travers l'étude de la littérature, deux dispositifs sont étudiés. Le premier dispositif est celui de la plaque inclinée, sur laquelle le liquide s'écoule sous l'effet de la gravité. Le second dispositif est celui du disque tournant, où un volume de liquide est posé au centre d'un disque : les forces d'inertie induites par la rotation provoquent l'étalement du liquide. L'étude du premier dispositif permet d'observer deux états d'équilibre : le pincement lorsque l'hystérésis est restreinte, et le film parallèle lorsqu'elle est étendue. L'étude de l'état transitoire montre l'apparition de ruisselets transitoires, dont les lignes triples restent fixées si l'hystérésis est trop grande. Les codes de simulations utilisés à l'ONERA arrivent à retrouver ces ruisselets et l'état d'équilibre de pincement, mais l'hystérésis n'est pas prise en compte, et ils n'arrivent pas à retrouver le comportement en film parallèle. Les études sur le disque tournant permettent d'étendre une partie des résultats de la littérature mais une influence de l'état de surface sur le déclenchement de la transition est observée expérimentalement. Il manque des données expérimentales pour être interprété plus en détail. Un premier modèle est développé pour modéliser le comportement des ruisselets, mais une meilleure modélisation de l'écoulement dans la tête semble ici aussi nécessaire.

Mots-clés: Ruisselets, Mouillage, Expérimental

Summary: Although liquid rivulets appear in many instances, in industrial process or in natural configurations, their behavior has not been not totally understood yet. A better understanding of the rivulets and the film/rivulets transition is fundamental to the development and the optimization of anti-icing strategies on airfoils and their numerical simulations. This work aims to - establish a summary of the studies on the different phenomena occurring in rivulet formation and its behavior under several constraints (gravity-driven film, sheared film, spinning film) -define the relevant parameters on the several configurations in order to derive criteria and models for the film/rivulet transition -Set experimental devices, visualization methods and image processing in order to validate these criteria and models. These results will be compared to the numerical simulations carried out at the ONERA in order to further validate the simulation codes.

Keywords: Rivulets, Wetting, Experimental