



DEPARTEMENT MULTI-PHYSIQUE POUR L'ENERGETIQUE (DMPE)

Soutenance de thèse de Baptiste THORAVAL

25 septembre 2020 à 10 h 00 – Auditorium de l'ONERA/Toulouse

Titre : Étude expérimentale de la formation et du comportement de ruisselets sur une paroi

Composition du jury :

- Laurent LIMAT, Directeur de Recherche à l'Université Paris 7 – Paris
- Philippe BELTRAME, Maître de Conférences à l'EMMAH - Avignon
 - Patricia ERN, Directeur de Recherche à l'IMFT – Toulouse
- Anne GOSSET, Ingénieur de Recherche à l'Université de la Corogne – Espagne
- Pierre GAJAN, Directeur de Recherche et Directeur de thèse à l'ONERA/DMPE - Toulouse
- Philippe VILLEDIEU, Directeur de Recherche à l'ONERA/DMPE - Toulouse

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, écoulements interfaciaux, transition film/ruisselets, étude expérimentale