

Invitation à la soutenance de thèse

ETUDE DE L'IMPACT DE GOUTTES SURFONDUES SUR UNE PAROI

Thomas Alary
12 février 2024 à 14h
ONERA Toulouse, Auditorium

Devant le jury composé de :

Guillaume Castanet	LEMETA	Rapporteur
Thomas Séon	Institut d'Alembert	Rapporteur
Dominique Legendre	IMFT	Examineur
Hugo Pervier	Cranfield University	Examineur
Pierre Trontin	Université Claude Bernard Lyon 1	Directrice de thèse
Baptiste Déjean	ONERA	Encadrant

Résumé

La sécurité des vols est un prérequis en aéronautique et le givrage est une des principales sources d'incidents. L'accrétion de givre, créée lors de la collision de gouttes d'eau surfondues présentes dans les nuages, peut détériorer les performances aérodynamiques de l'aéronef, obstruer des capteurs ou endommager les moteurs. Il est donc essentiel de comprendre le phénomène d'impact de gouttes d'eau en conditions givrantes pour pouvoir prédire la quantité de glace qui peut se former et assurer un dimensionnement suffisant des systèmes de protection contre le givre. Ce phénomène a largement été étudié dans la littérature mais seulement pour de faibles vitesses d'impact de goutte. La nouvelle soufflerie givrante de l'ONERA a permis d'accéder à des régimes d'impact de gouttes plus en accord avec la réalité rencontrée par les aéronefs. Cette thèse se concentre sur l'impact de goutte d'eau sur une paroi pour des nombres de Weber et de Reynolds qui varient respectivement de 15 000 à 170 000 et de 11 000 à 45 000. L'étude de l'impact des gouttes d'eau a été réalisée grâce à un système de détection et de visualisation puis avec un Phase Doppler Analyser pour caractériser les gouttes secondaires créées lors de l'impact. L'impact sur une surface sèche et horizontale a été étudié mais d'autres paramètres tels que l'angle d'impact, l'état de surface, la pression du gaz, la température ont été étudiés pour quantifier leurs influences sur le splashing. Il a été montré que pour les gammes de nombres de Reynolds et de Weber investiguées, le résultat du splashing dépend des propriétés de la surface mais également des propriétés de l'air. Une faible pression d'air ou la présence de givre sur la paroi favorise la formation d'une couronne de fluide qui se décolle après l'impact. La campagne de mesure avec le PDA a permis de montrer que les gouttes secondaires générées lors d'un corona splash sont plus grosses que lors d'un prompt splash. Le modèle d'impact de Riboux et Gordillo, qui attribue

le splashing à une force aérodynamique s'exerçant sur le fluide qui s'étale lors de l'impact, permet de bien décrire le splashing. Une seconde campagne de mesures se concentrant sur les formes de glace obtenues lors de l'impact de SLD a permis de valider les nouvelles constantes du modèle de taux de dépôt de Trontin et Villedieu déterminer grâce à de nouvelles données de la littérature.

Mots clés : goutte, impact, surfondues

