



**Soutenance d'une thèse de doctorat
De l'Université de Lyon
Opérée au sein de l'INSA Lyon**
La soutenance a lieu publiquement

Candidat	M. LION Nicolas
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LAMCOS
Ecole Doctorale	EDA162 : MEGA DE LYON
Titre de la thèse	« Caractérisation mécanique de la glace aéronautique sous chargement rapide et développement d'une loi de comportement pour simuler des impacts de glace. »
Date et heure de soutenance	11/04/2017 à 10H30
Lieu de soutenance	Amphithéâtre Ouest des Humanités (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M.	CORET	Michel	Professeur des Universités	Examineur
M.	ZHAO	Han	Professeur des Universités	Rapporteur
M.	DELETOMBE	Eric	Habilité à Diriger des Recherches	Rapporteur
MME	BRUYERE	Karine	Directrice de Recherche	Examineur
MME	PHILIP	Armelle	Maître de Conférences	Examineur
M.	COMBESURE	Alain	Professeur des Universités	Directeur de thèse
M.	POUGIS	Arnaud	Docteur	Examineur
M.	TARDIF	Nicolas	Maître de Conférences	Examineur

Résumé

De nombreuses études ont été financées ces dernières années par l'industrie aéronautique en vue de caractériser expérimentalement puis de simuler numériquement l'ingestion par les moteurs d'avion de projectiles en tout genre. La glace est un exemple de projectiles susceptibles d'impacter les moteurs d'avion pendant leur fonctionnement. Notre travail s'inscrit directement dans ce cadre de recherche avec l'objectif de caractériser expérimentalement la glace aéronautique à haute vitesse et de développer un modèle qui permettra de simuler des impacts de glace sur une structure. Une synthèse des divers travaux et recherches existants sur le matériau glace permet de faire le point sur les connaissances actuelles du matériau glace et d'en pointer les faiblesses, notamment l'absence de données expérimentales sur les glaces aéronautiques. Les protocoles de fabrication de différents types de glace, le protocole d'usinage des échantillons, la méthode de transport, des bancs d'essais sur presse électromécanique et sur barres d'Hopkins ont été développés. Ils permettent de mieux cerner les mécanismes du comportement de la glace à hautes vitesses de déformation. Enfin, un modèle de comportement et de rupture général applicable aux matériaux fragiles et plus particulièrement à la glace sous impact est détaillé. Il s'agit d'une loi de comportement élasto-endommageable avec endommagement de type Mazars, associé aux modifications de Chuzel pour son utilisation en dynamique rapide. La méthode d'identification des paramètres de la loi à partir des essais est également présentée. L'implémentation de la loi dans le code commercial LS-Dyna est validée sur des cas simples avant que les résultats numériques ne soient confrontés aux résultats expérimentaux. Cette comparaison a mis en lumière un défaut inhérent au modèle d'endommagement de type Mazars : une correction du modèle est donc présentée.