

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Monsieur Benoit CAUBET

Candidat au Doctorat de Physique,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra, à huis clos, sa thèse intitulée :
Amélioration du procédé de thermoformage de pièces aéronautiques non structurales.

Dirigée par Monsieur FREDERIC LEONARDI

le 16 décembre 2024 à 13h30

Lieu : Technopôle Helioparc, 2 Av. du Président Pierre Angot, 64000, Pau

Salle : Amphithéâtre HELIOPARC

Composition du jury :

M. Frédéric LEONARDI, Maître de conférences HDR	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directeur de thèse
M. Sylvain AMAND, Responsable R&D	AXYAL	Co-encadrant de thèse
M. Cyrille SOLLOGOUB, Professeur des universités	ENSAM - École nationale supérieure d'Arts et Métiers	Rapporteur
Mme Christelle COMBEAUD, Maître de conférences HDR	École des Mines Paris - PSL	Rapporteuse
M. Christian CARROT, Professeur des universités	Université Jean Monnet	Examineur
M. Ahmed ALLAL, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examineur

Mots-clés : thermoformage, polymères ignifuges, simulation numérique, frottement, viscoélasticité non-linéaire

Résumé :

Depuis de nombreuses années, le thermoformage est largement utilisé dans le secteur aéronautique pour la fabrication de pièces thermoplastiques en intérieur cabine et cockpit. Le travail présenté dans ce manuscrit repose sur la mise en place d'une simulation numérique de ce procédé de mise en œuvre pouvant s'inscrire dans un processus d'industrialisation. La particularité du secteur aéronautique impose l'utilisation de polymères ignifuges pour faire face au risque incendie. Ces propriétés anti-feu étant possibles par l'incorporation de différentes charges pouvant modifier les propriétés mécaniques du polymère. Pour cette étude, trois matériaux ignifuges utilisés dans l'industrie et présentant des comportements rhéologiques différents ont été sélectionnés. Aux grandes déformations, des essais de traction uniaxiale et des mesures en rhéologie élongationnelle montrent que leurs comportements sont fortement évolutifs avec la température et la vitesse de sollicitation. Ils ont été modélisés à l'aide d'un modèle viscoélastique non-linéaire de type K-BKZ. Au-delà des propriétés rhéologiques, l'étude expérimentale du procédé de thermoformage à l'échelle laboratoire a également permis de mettre en évidence l'influence des propriétés thermiques et du frottement sur la déformation du polymère au contact du moule. Des essais tribologiques montrent que le coefficient de frottement est sensible à la température de contact, avec une augmentation importante au passage de la température de transition vitreuse. De plus, le type et l'état de surface du moule modifie celui-ci de manière significative. Une simulation numérique du procédé a été réalisée à partir du code commercial T-SIM. Le caractère prédictif a été évalué par comparaison avec les essais expérimentaux en laboratoire puis confronté sur une machine industrielle en condition de production.