

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Intitulé : Apport de la thermographie infrarouge pour la caractérisation et la compréhension du comportement dynamique des composites tissés 3D

Référence : **MAS-DMAS-2020-10**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début de la thèse : 01/10/2020

Date limite de candidature : 01/07/2020

Mots clés

Thermographie infrarouge, dynamique rapide, matériaux composites

Profil et compétences recherchées

Ecole d'ingénieur et/ou Master 2 Recherche avec des compétences fortes en mécanique des matériaux, des solides et des milieux continus. Un goût pour les activités expérimentales sera nécessaire.

Présentation du projet doctoral, contexte et objectif

La caractérisation et la compréhension du comportement dynamique des matériaux composites restent des enjeux majeurs pour l'accélération des cycles de développement et de certification des pièces aéronautiques, ainsi que pour l'optimisation des performances des futurs avions. L'accroissement de la cadence d'acquisition des capteurs infrarouges permet maintenant d'envisager l'utilisation de ce moyen de mesure au cours d'essais de caractérisation dynamiques. L'intérêt de ce moyen est double. D'une part pour les vitesses intermédiaires, il est possible de capturer un certain nombre de phénomènes dissipatifs comme par exemple des phénomènes de fissuration et ainsi permettre une caractérisation de leur évolution avec la vitesse de sollicitation. Ces essais doivent permettre une meilleure prise en compte de la dépendance à la vitesse de ces matériaux dans les lois de comportement mésoscopiques et macroscopiques. D'autre part pour les essais à hautes vitesses, ce moyen de mesure permet d'accéder à une cartographie locale de l'évolution de la température à la surface de l'échantillon. Des résultats récents ont montré la possible présence d'échauffement locaux, phénomène qui est exacerbé sur des matériaux composites tissés 3D. L'objectif est donc de caractériser ces phénomènes et les vitesses pour lesquels ils deviennent critiques vis-à-vis de l'hypothèse de comportement isotherme du matériau qui est classiquement utilisée. Pour ce faire, il sera également nécessaire d'avoir une connaissance fine du comportement thermo-mécanique de la résine constitutive du matériau composite étudié. La compréhension de l'influence de l'évolution locale de température sur le comportement local nécessitera la mise en œuvre de modélisation à l'échelle mésoscopique afin d'en déduire l'influence sur les propriétés macroscopiques mesurées expérimentalement. L'ensemble de ces résultats seront intégrés dans une loi de comportement macroscopique prenant en compte la dépendance à la vitesse du comportement du matériau qui sera à terme implémenté dans un code de calcul de structures.

Collaborations envisagées

Safran Aircraft Engines

Laboratoire d'accueil à l'ONERA

Département : Matériaux et Structures

Lieu (centre ONERA) : Lille

Contact : Julien Berthe

Tél. : 0320496915

Email : julien.berthe@onera.fr

Directeur de thèse

Nom : Brieu Mathias

Laboratoire : LamCube

Tél. : -

Email : mathias.brieu@ec-lille.fr

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>