

Date :
16/07/2021 à 9h30

Titre :
Étude par une approche expérimentale *in situ* de l'endommagement d'un composite à matrice
céramique sous sollicitations multiaxiales

Jury :
Mme Nathalie Limodin Directrice de Recherche, Univ. de Lille Rapportrice
M. Lionel Gélébart Ingénieur Chercheur, CEA Saclay Rapporteur
M. Éric Maire Directeur de Recherche, INSA Lyon Examineur
M. Zoheir Aboura Professeur, UTC Examineur
M. Jean-Noël Périé Maître de Conférences, Univ. de Toulouse Examineur
M. Éric Martin Professeur, INP Bordeaux Directeur de thèse
M. Stéphane Roux Directeur de Recherche, ENS Paris-Saclay Encadrant
M. Olivier Caty Maître de Conférences, INP Bordeaux Encadrant
M. Sébastien Denneulin, Ingénieur, Safran Ceramics, invité

Résumé :
Dans les zones chaudes de moteur d'avion, les composites à matrice céramique SiC/SiC doivent remplacer les superalliages. L'armure 3D des SiC/SiC est conçue pour optimiser leur tenue mécanique en service. Elle dépend de la géométrie des pièces et de leurs chargements thermomécaniques. La mésostructure comporte alors des zones complexes, par exemple au niveau de coudes ou de jonctions. Une bonne compréhension du comportement thermomécanique dans ces zones est nécessaire pour modéliser, dimensionner et certifier les pièces aéronautiques.
Un essai thermomécanique *in situ*, suivi par tomographie X et par thermographie infrarouge, a été conçu afin de donner accès au comportement, et notamment aux premiers phénomènes d'endommagement, de zones critiques soumises à des chargements multiaxiaux. Pour exploiter au mieux la grande quantité de données obtenues, une procédure spécifique d'identification des paramètres matériaux a été développée. Les tomographies sont reconstruites grâce à un algorithme restaurant les sinogrammes incomplets. Elles sont notamment utilisées pour construire un maillage basé image de l'éprouvette.
Après l'étalonnage du modèle projectif de la caméra infrarouge, le champ thermique est reprojecté sur ce maillage. Les champs mesurés (volume et température de surface) sont alors exprimés dans une base commune relative à la pièce. La mesure cinématique est enfin effectuée par corrélation d'images volumiques intégrée en couplant ces deux champs.
Cette démarche permet de lier intimement la mésostructure du matériau à son comportement macroscopique.