



Mécanismes d'endommagement d'un composite à matrice céramique revêtu d'une barrière environnementale sous sollicitations multiphysiques

Soutenance de thèse – Inès HAMADOUCHE
26 mars 2024 – 14h00

Salle Contensou - ONERA Châtillon

Devant le jury composé de :

Rapporteur	Jérôme Favergeon, Professeur	Université de Technologie de Compiègne
Rapporteur	Jonathan Cormier, Maître de conférence HDR	Institut P'
Examineur	Emmanuel Baranger, Chargé de recherche	Université Paris Saclay
Examineur	Pierre Vacher, Professeur	Université Savoie Mont-Blanc
Directeur de thèse	François Hild, Directeur de recherche	Université Paris Saclay
Encadrant industriel	Thomas Vandellos, Ingénieur	Safran Ceramics
Encadrant	Thibaut Archer, Ingénieur	ONERA/DMAS
Encadrant	Pierre Beauchêne, Ingénieur	ONERA/DMAS

Résumé

Cette étude s'inscrit dans le développement de la prochaine génération de moteurs d'avion. Les composites à matrice céramique (CMC) en SiC/SiC sont aujourd'hui des matériaux prometteurs pour être introduits dans les zones chaudes des turboréacteurs. Néanmoins, l'environnement extrême du moteur implique de protéger le CMC par un revêtement jouant le rôle de barrière environnementale (EBC) contre les espèces oxydantes. Dans ce contexte, cette étude a consisté à caractériser, modéliser et comprendre les mécanismes d'endommagement du système CMC/EBC sous des sollicitations multiphysiques couplées : thermique/mécanique et thermique/oxydation, représentatives de l'environnement du moteur. Pour répondre à cette problématique, plusieurs configurations d'essais à haute température ($> 1200^{\circ}\text{C}$) sous gradients thermiques (chauffage laser) couplés à un chargement mécanique (flexion 4 points) ou un environnement oxydant (vapeur d'eau) ont été mises en place. L'analyse de l'instrumentation utilisée (détection de l'endommagement par émission acoustique, mesure de champs thermiques et cinématiques) complétée par des analyses post-mortem au MEB et des simulations éléments finis ont permis d'étudier l'impact des chargements et des états de contraintes sur la fissuration du revêtement. Le couplage entre la fissuration du revêtement et l'oxydation du système a également été investigué.

Mots clés

Barrière environnementale, essais à haute température, comportement thermomécanique, fissuration, oxydation