

# CFA/VISHNO 2016

## Définition de nouveaux indicateurs d'endommagement en fatigue cyclique pour les CMC : vers la prévision de la durée de vie

N. Godin, E. Racle, P. Reynaud, M. R'Mili et G. Fantozzi  
INSA de LYON - MATEIS, 7 av Jean Capelle, 69621 Villeurbanne, France  
[nathalie.godin@insa-lyon.fr](mailto:nathalie.godin@insa-lyon.fr)



LE MANS

**CFA2016/212****Définition de nouveaux indicateurs d'endommagement en fatigue cyclique pour les CMC : vers la prévision de la durée de vie**

N. Godin, E. Racle, P. Reynaud, M. R'Mili et G. Fantozzi  
INSA de LYON - MATEIS, 7 av Jean Capelle, 69621 Villeurbanne, France  
nathalie.godin@insa-lyon.fr

Les matériaux composites à matrice céramique (CMC) semblent être des matériaux très prometteurs pour les nouvelles générations de propulseurs civils du fait de leur faible densité et leur grande ténacité en température. Il est donc nécessaire de connaître et de comprendre les mécanismes d'endommagement de ce type de matériau, et particulièrement pour des sollicitations de longues durées. Dans ce but, des essais de fatigue cyclique sont réalisés en température sous air ( $T=450^{\circ}\text{C}$ ). En raison de la complexité des modes d'endommagement, il est indispensable de développer des moyens de suivi des mécanismes d'endommagement en temps réel. L'identification de la signature acoustique d'un mécanisme d'endommagement permet sa détection en temps réel et l'évaluation de sa criticité. Dans cette étude, deux nouveaux indicateurs d'endommagement sont définis. Le premier repose sur le couplage des données mécaniques et des données acoustiques en évaluant le rapport entre l'énergie mécanique et l'énergie acoustique tout au long de l'essai. Un deuxième indicateur, défini à partir de l'énergie moyenne des signaux acoustique émis lors de la charge et de la décharge, permet de quantifier la sévérité des sources enregistrées. Cette fonction met en évidence une phase durant laquelle la sévérité des signaux acoustiques enregistrés au cours du chargement devient prépondérante par rapport à celle enregistrée durant les phases de décharge. Ce changement de régime se situe entre 30 et 60 % de la durée totale de l'essai. Ces indicateurs permettent d'avoir une bonne connaissance du niveau d'endommagement du matériau, de son évolution et d'identifier des phases critiques. De plus ces fonctions calculables en temps réel ouvrent des perspectives intéressantes en mettant en évidence des temps caractéristiques utilisables pour la prévision de la durée de vie