

INFLUENCE DE LA SURFACE DES FIBRES DE CARBONE SUR LE COMPORTEMENT MECANIQUE DES COMPOSITES C_F/SiC

Clémentine FELLAH^{1,2}, James BRAUN¹, Cédric SAUDER¹, Marie-Hélène BERGER²

¹DEN-Service de Recherches Métallurgiques Appliquées (SRMA), CEA, Université Paris-Saclay, Gif-sur-Yvette, F-91191, FRANCE

²MINES ParisTech, PSL Research University, MAT - Centre des matériaux, CNRS UMR 7633, Evry, BP 87 91003, FRANCE

Les composites à matrice céramique renforcés par des fibres de carbone sont largement utilisés pour des applications thermomécaniques dans les secteurs de haute technologie. Ces matériaux offrent une grande résistance mécanique à haute température sous atmosphère oxydante ainsi qu'un bon comportement aux chocs thermiques [1]. Sans optimisation, le principal inconvénient des composites C/SiC demeure leur faible tolérance à l'endommagement. Néanmoins, les composites C/SiC élaborés à partir de fibres T300 traitées préalablement à 1600°C présentent une amélioration des propriétés mécaniques avec une tolérance à la déformation accompagnée d'une augmentation de la contrainte à la rupture. D'après des travaux antérieurs [2], la microstructure et la texture de la fibre sont modifiées sous l'effet du traitement thermique mais ne suffisent à expliquer l'amélioration du comportement mécanique.

Le rôle clé des caractéristiques de surface des fibres de carbone sur le comportement mécanique des composites C/SiC a été mis en évidence au cours de cette étude. Les conséquences du traitement thermique des fibres de carbone sont étudiées par microscopie électronique en transmission à haute résolution (METHR) et par analyses physicochimiques de surface. La décohésion fibre/matrice a également été appréhendée en analysant par METHR les régions interfaciales des composites C/SiC après essai de traction (figures 1 et 2). Cette étude met en lumière le rôle de la structuration du carbone en extrême surface de fibre dans le couplage fibre/matrice. Elle permet d'optimiser les propriétés interfaciales de ces composites et d'augmenter significativement leur tolérance à l'endommagement.

References

[1] B. Heidenreich, in N. P. Bansal and J. Lamon, *Ceramic Matrix Composites: Materials, Modeling, Technology and Applications*, Wiley (2014), pp. 147-211.

[2] M. Guigon, Université de Technologie de Compiègne, 1985.

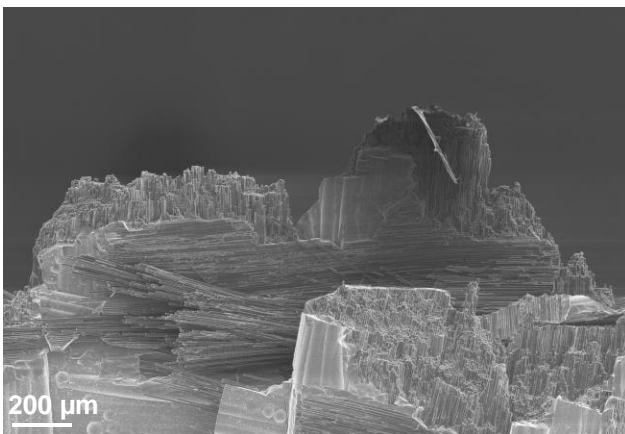


Figure 1 : Faciès de rupture du composite C/SiC avec traitement thermique des fibres

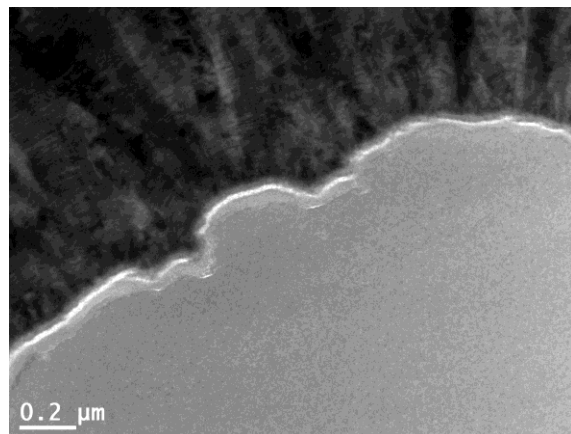


Figure 2 : Cliché METHR du composite C/SiC avec traitement thermique des fibres après décohésion F/M