

Propriétés thermophysiques de composites Carbone/Epoxy: influence du vieillissement.

Laurent IBOS^{1*}, Yann GELEBART², Magali FOIS¹, Yves CANDAU¹, Pierre BREMOND³

¹ CERTES – EA 3481 – Université Paris XII – 61, av. du Général De Gaulle – 94010 Créteil Cedex

² LAUE – UMR 6068 – Université du Havre – Place Robert Schuman – BP4006 – 76610 Le Havre

³ CEDIP INFRARED – 19, boulevard Georges Bidault – 77183 Croissy-Beaubourg

* (auteur correspondant : ibos@univ-paris12.fr)

Contexte et objectifs - Ce travail, réalisé en collaboration avec la société Aircelle (groupe Safran), concerne le suivi de l'évolution des propriétés thermophysiques de composites Carbone/Epoxy, lors d'un vieillissement accéléré, afin de déterminer si des méthodes de CND basées sur une caractérisation thermique pourraient permettre de détecter une altération précoce de leur structure.

1. Matériaux et méthodes

Les composites carbone/epoxy étudiés sont de type G803/914 ; ils ont été préparés par drapage autoclavé. Les fibres de carbone sont des fibres T300 haute résistance, tissées en un satin de 5. Le stratifié est un quasi-isotrope $[0^\circ/+45^\circ/-45^\circ/90^\circ]_S$ dont le pourcentage volumique de fibre est en moyenne de 56.5%. Les mesures d'émissivité ont été réalisées à l'aide d'un appareil portable dont le fonctionnement est basé sur une méthode radiométrique indirecte en régime périodique [L. Ibos, M. Marchetti, A. Boudenne, S. Datcu, Y. Candau, J. Livet, *Meas. Sci. Technol.*, 17 (2006), 2950-2956]. Les mesures de diffusivité thermique ont été réalisées par méthode flash en face arrière en utilisant une caméra thermique CEDIP™ (Jade III LWIR).

2. Résultats et interprétations

On remarque une très légère tendance à la diminution de l'émissivité et une légère augmentation de la diffusivité lorsque la durée du vieillissement augmente, malgré des incertitudes importantes (voir fig. 1). Ceci pourrait s'expliquer par une disparition progressive de la couche de résine Epoxy de surface due à l'oxydation, confirmée par MEB et par des mesures de densité (qui ont montré une perte de matière induite par le vieillissement). Cette altération progressive de la résine Epoxy tendrait par ailleurs à augmenter la proportion de fibres de carbone et induirait ainsi un meilleur transfert de chaleur.

La poursuite de l'étude pour des durées de vieillissement plus élevées pourra permettre de confirmer ou d'infirmer cette tendance. Les méthodes utilisées dans cette étude permettent une caractérisation non destructive de ces matériaux, et elles peuvent donc être utilisées dans ce but dans un cadre industriel. La mesure d'émissivité permet une étude de la surface du composite alors que la méthode flash permet une étude plus globale des propriétés du matériau.

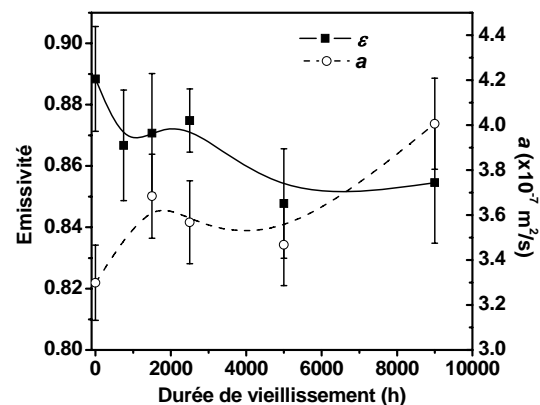


Figure 1 : Émissivité et diffusivité thermique en fonction de la durée de vieillissement.