



Evolution de la durée de vie d'une pièce composite à matrice céramique en fonction des variations des conditions environnementales d'utilisation

1-Motivation

Les matériaux composites à **matrice en carbure de silicium** peuvent être sensibles à une atmosphère oxydante, dès 450°C. L'endommagement de la matrice lorsque les contraintes dépassent la limite de linéarité favorise la circulation de l'oxygène vers les points sensibles du matériau, en particulier les **interphases** fibre/ matrice. Ce phénomène est ralenti à partir d'une certaine température par l'oxydation de la matrice et la formation en surface d'une couche de silice tendant à fermer les fissures, si du moins le régime d'oxydation devient passif. Ce phénomène de passivation est lié principalement aux effets combinés de 3 paramètres environnementaux : la température, la quantité d'humidité par rapport à celle d'oxygène (P_{H_2O}/P_{O_2}) et la vitesse des gaz

2-Objectifs

Il s'agit maintenant d'extraire le degré de connections entre ces 3 paramètres environnementaux et des efforts mécaniques, sur des diagrammes de durées de vie. Bien que la chimie régissant ces processus de cicatrisation soit complexe, les modes de dégradation des différents constituants seront à identifier notamment en présence d'humidité afin de délimiter les domaines de conditions environnementales de passivation du matériau composite. Couplé à des mesures de propriétés mécaniques sur des matériaux vieillis, l'éventuel niveau d'abaissement des durées de vie en fonction de ces 3 paramètres sera alors proposé. Si des équivalences entre conditions de vieillissement et dégradation des propriétés mécaniques des matériaux sont identifiées, il sera possible de proposer des essais de durée de vie accélérés (et les domaines de validité de ces équivalences).

3-Programme des travaux

Le travail pourra déjà se baser sur l'ensemble des données, physico-chimiques et mécaniques, à disposition sur les composites à matrice céramiques dites auto-cicatrisantes, pour mettre en place la méthode d'analyse. Cette analyse sera exploitée sur la dernière génération de composites développés et complétée par une campagne d'essais mécaniques à haute température sous atmosphère oxydante humide. Le responsable de ces travaux interagira avec l'ensemble des personnes travaillant sur l'oxydation et sur les essais mécaniques. Il pourra ainsi proposer des conditions de vieillissement et de caractérisation mécanique afin de valider sa méthode d'analyse.

4-Conditions

Durée de 18 mois à partir de mars 2012

5-Profil recherché

Science des matériaux : réactivité chimique et comportement mécanique

6-Contacts (www.lcts.u-bordeaux1.fr)

F. Rebillat Tél : 05 56 84 47 00, rebillat@lcts.u-bordeaux1.fr

E. Martin Tél : 05 56 84 47 00, martin@lcts.u-bordeaux1.fr