



THESE REFERENCE : TH2102SC



Comportement et modélisation d'une barrière environnementale (EBC) sous les sollicitations thermo chimiques et mécaniques des moteurs en aéronautique

Contexte :

Pour augmenter la durée de vie des composites à matrice céramique utilisés pour des applications moteurs, des revêtements doivent être ajoutés. Ces revêtements peuvent jouer à la fois un rôle de barrière environnementale (EBC) et de barrière thermique (TBC) en fonction de leurs propriétés thermo-chimiques, leur microstructure, leur degré de cristallisation et leur méthode d'élaboration. Leur efficacité à remplir ces fonctions sera dépendante, dans le temps et sous les contraintes de l'application, de leur stabilité thermique, et de leur compatibilité thermomécanique et chimique avec le composite. En service, de nombreuses évolutions structurales et dégradations chimiques de surface peuvent amener aux développements de nouvelles contraintes dans le revêtement, pouvant mener à la création de fissures et à la perte de fonctionnalité de l'EBC.

Objectif :

Développer un modèle intégré thermo-mécano-chimique de l'EBC dans des conditions les plus proches possibles de l'application visée, et le valider en mettant en place des moyens de suivi du vieillissement et de l'endommagement de l'EBC.

Démarche :

- Identifier et décrire les mécanismes de diffusion des espèces oxydantes et corrosives dans l'EBC,
- Evaluer les critères de rupture des différents constituants ainsi que leurs propriétés thermomécaniques,
- Quantifier les modifications morphologiques et microstructurales de l'EBC dans des conditions thermo-chimiques proches de l'application,
- Etablir les couplages entre phénomènes physico-chimiques et développement de contrainte mécanique,
- Introduire l'ensemble des phénomènes, dans une modélisation pour évaluer la durée de vie d'une EBC
- Valider la modélisation vis-à-vis de données expérimentales dans des conditions représentatives.

Moyens :

Moyens de vieillissements en température, MEB environnemental, caractérisation mécanique (indentation, TMA, ...)

Modélisation EF thermo-mécanique et diffusion/réaction, voire avec reconstruction numérique d'un matériau virtuel à partir d'images 2D/3D.

Conditions :

Bourse CIFRE Safran Ceramics

Contacts :

F. Rebillat, rebillat@lcts.u-bordeaux.fr

G. Cougnat, cougnat@lcts.u-bordeaux.fr