

**PREDICTION DE LA DUREE DE VIE DES COMPOSITES CERAMIQUES A  
MATRICE AUTO CICATRISANTE : I – MODELISATION MECANIQUE  
MACROSCOPIQUE DE LA FISSURATION**

**PREDICTION OF THE LIFETIME OF SELF-HEALING CERAMIC MATRIX  
COMPOSITES: I- MACROSCOPIC MECHANICAL MODELLING OF  
CRACKING**

E. Baranger\*, C. Cluzel\*, P. Ladevèze\* et A. Mouret\*\*

\*LMT-Cachan, ENS-Cachan/CNRS UMR8535/Université Paris 6,  
61 avenue du président Wilson, 94235 Cachan Cedex, France  
e-mail : baranger,cluzel,ladeveze@lmt.ens-cachan.fr

\*\*Snecma Propulsion Solide  
Les Cinq Chemins, 33187 Le Haillan Cedex, France  
e-mail : anne.mouret@snecma.fr

**RESUME**

Ce papier présente le premier volet de la modélisation du comportement et de la durée de vie de composites à matrice céramique auto-cicatrisante. Celui-ci concerne la mécanique à travers la modélisation à l'échelle macroscopique des mécanismes de fissuration et d'usure du composite. Un deuxième volet détaillé dans un second papier décrit quant à lui la modélisation physico-chimique associée menant à la prédiction de la durée de vie. La modélisation présentée est macroscopique et basée sur un partitionnement de l'endommagement suivant les divers mécanismes de dégradation. Ce partitionnement permet, à travers une fenêtre microscopique, de construire un indicateur d'ouverture des fissures nécessaire pour accéder à la durée de vie. Dans ce papier, le modèle est mis en œuvre afin d'illustrer ses capacités sur des chargements complexes multi-axiaux et de fatigue.

**ABSTRACT**

This paper is the first part of the modelling of the behaviour and lifetime of self-healing ceramic matrix composites. This one focuses on mechanics i.e. the modelling of cracking and wearing mechanisms at the macroscopic scale. The second part, detailed in a second paper, focuses on the associated physico-chemical modelling leading to the lifetime prediction. The presented model is a macroscopic one and relies on a damage partitioning according to the various degradation mechanisms. This partitioning allows, through a microscopic window, to set up a crack opening indicator necessary to access to the composite lifetime. In the present paper, the model is implemented to illustrate its capacities on complex multi-axial and fatigue loadings.

**MOTS CLES : MATRICE CERAMIQUE, ENDOMMAGEMENT, CHARGEMENTS  
COMPLEXES.**

**KEYWORDS : CERAMIC MATRIX, DAMAGE, COMPLEX LOADINGS.**