

**MODELISATION DE L'ENDOMMAGEMENT D'UN ASSEMBLAGE  
COMPOSITE/CUIVRE POUR COMPOSANTS A HAUTS FLUX EN FUSION  
CONTROLEE**

**DAMAGE MODELLING OF A COMPOSITE/COPPER JOINT FOR HIGH  
HEAT FLUX COMPONENTS IN FUSION DEVICES**

G. Camus\*, G. Couégnat\*, E. Martin\* et J. Schlosser\*\*

\* Université Bordeaux 1 ; UMR 5801 (CNRS-SAFRAN-CEA-UB1)

Laboratoire des Composites Thermostructuraux, F-33600 Pessac, France

e-mail : {camus,couegnat,martin}@lcts.u-bordeaux1.fr

\*\* Association Euratom-CEA, DSM/DRFC, CEA Cadarache, St Paul Lez Durance, France

e-mail : jacques.schlosser@cea.fr

**RESUME**

Les composants face au plasma objets de cette étude comprennent une tuile réfractaire en composite carbone/carbone (C/C) liée à une structure en alliage de cuivre activement refroidie par une circulation d'eau. En fonctionnement, le chargement thermique important (10 MW/m<sup>2</sup>) supporté par la partie composite génère des contraintes thermomécaniques élevées liées au désaccord dilatométrique entre le C/C et l'alliage métallique. Afin de prévoir l'endommagement qui résulte de cette mise sous flux, une modélisation numérique a été mise en œuvre en prenant en compte les comportements endommageables de la partie composite et de la zone interfaciale composite/cuivre.

**ABSTRACT**

The plasma facing components studied in the present work consist of a carbon/carbon composite (C/C) tile bonded to a copper alloy heat sink which is actively cooled by water channels. Under service conditions, the important thermal load (10 MW/m<sup>2</sup>) withstood by the composite part of the tile induces elevated thermomechanical stresses as a consequence of the thermal expansion mismatch existing between the C/C composite and the metallic alloy. In order to predict the damage resulting from this heat flux, a numerical model has been developed taking into account the damageable behaviours of both the C/C composite and the interfacial zone.

**MOTS CLES :** COMPOSITE CARBONE/CARBONE, LIAISON COMPOSITE/CUIVRE, ENDOMMAGEMENT, COMPOSANTS FACE AU PLASMA

**KEYWORDS :** CARBON/CARBON COMPOSITES, COMPOSITE/COPPER JOINT, DAMAGE, PLASMA FACING COMPONENTS