

**COMPORTEMENT EN FATIGUE DES MATERIAUX IM7/977-2 ET AS4/8552
APRES RENFORCEMENT DES PROPRIETES DE DELAMINAGE PAR Z-
FIBER®.**

**FATIGUE BEHAVIOUR OF IM7/977-2 AND AS4/8552 MATERIALS UNDER Z-
FIBER® DELAMINATION REINFORCEMENT**

Cédric Bonnet¹, Malik Aït-Bachir², Hassan IJaz, Denis D. R. Cartié¹, Laurent Gornet², Ivana K. Partridge¹

¹Composites Centre, Department of Materials, Cranfield University, MK43 0AL, UK

²GeM-UMR-CNRS 6183, École Centrale de Nantes – 1 Rue de la Noë, BP 92101, 44321 Nantes Cedex 3
e-mail : laurent.gornet@ec-nantes.fr, d.d.r.cartie@Cranfield.ac.uk

RESUME

L'objectif de ce travail est de proposer et de mettre en œuvre des modèles numériques destinés à décrire le renforcement hors plan des stratifiés carbone époxy par un réseau de Z-fiber (T300/BMI). Ces modèles sont identifiés pour les matériaux unidirectionnels IM7/977-2 et AS4/8552. L'interface est une entité surfacique qui assure le transfert des déplacements et des contraintes entre deux plis adjacents d'un stratifié. Une campagne expérimentale a été menée sur des éprouvettes DCB soumises à des sollicitations quasi-statiques et de fatigue afin de valider le procédé de renforcement en délaminage par un réseau de Z-fiber. Des modélisations éléments finis linéaire et non-linéaire du renforcement hors plan à l'échelle microscopique sont également développées afin de proposer une loi d'évolution de la dégradation des matériaux renforcés par le procédé Z-pinning®.

ABSTRACT

The objective of this work is to propose and implement the numerical models describing the out of plane reinforcement in carbon epoxy laminates by a network of Z-fiber (T300/BMI). These models are tested for unidirectional material IM7/8552. The interface is a surface entity which ensures the transfer of displacements and stresses between two adjacent plies of a laminate. Experiments were carried out on DCB test samples subjected to quasi-static and of fatigue loading in order to validate the process of reinforcement in delamination by a network of Z-fiber. Linear and non-linear finite element modelling of the out of plane reinforcements on microscopic scale are also developed in order to propose a degradation evolution law for materials reinforced by the Z-pinning® process.

MOTS CLES : Cisaillement, Renforcement Z-fiber, Délaminage, Structures stratifiées.

KEYWORDS : Shear, Z-fiber reinforcement, Damage, Laminated structures.