

# **ANALYSE DU COUPLAGE VIEILLISSEMENT-IMPACT DES MATERIAUX COMPOSITES DE TYPE VERRE/POLYESTER DANS UN ENVIRONNEMENT HYGROTHERMIQUE**

## **ANALYSIS OF THE COUPLING AGEING-IMPACT OF COMPOSITE MATERIALS OF TYPE GLASS/POLYESTER IN HYGROTHERMAL ENVIRONMENT**

F.B. Boukhouloula\*, L. Guillaumat\*\*, J.L. Lataillade\*\* et E. Adda-Bedia\*

\* Département de Génie Mécanique, Laboratoire des Matériaux de Hydrologie, Université de Sidi Bel-Abbès, BP 89, Cité Ben M'hidi, Sidi Bel-Abbès, 22000, Algérie  
e-mail : boukhouloula\_22000@yahoo.fr

\*\* Laboratoire Matériaux Endommagement Fiabilité et Ingénierie des Procédés, Esplanade des Arts et Métiers, ENSAM CER de Bordeaux, 33405 Talence Cedex, France  
e-mail : [l-guillaumat@lamef.bordeaux.ensam.fr](mailto:l-guillaumat@lamef.bordeaux.ensam.fr)

### **RESUME**

L'objectif de ce travail est l'étude du couplage Vieillissement-Impact des matériaux composites à fibres de verre et matrice polyester. Dans la première phase de l'étude, une campagne de vieillissement est menée en utilisant une enceinte climatique. Les relevés gravimétriques ont montré des écarts par rapport à la loi de Fick (Fick, 1855, Crank, 56 et 68), ce qui indique le caractère non-fickien de la cinétique d'absorption de l'humidité pour le matériau étudié. L'application du modèle de Carter-Kibler a confirmé le comportement dit de Langmuir gouvernant l'absorption jusqu'à un certain laps de temps. Dans une deuxième phase d'étude, des essais d'impacts à faible énergie sont effectués sur des plaques vieilles et non vieilles dans une configuration de flexion sur deux appuis métalliques. Les sollicitations d'impact sont appliquées sur une tour de chute dotée d'un dispositif à masse tombante (Guillaumat, 2000). Les réponses mécaniques des plaques vieilles et non vieilles (force d'impact, flèche, temps de contact, énergie emmagasinée, endommagement...) sont analysées.

### **ABSTRACT**

The objective of the present work is the study of the coupling ageing-impact of laminate composite materials with polyester matrix reinforced with E-Glass fibres. In the first phase of the study, the plates of laminate composites were ageing in a climatic chamber. In the first stage, the gravimetric statements showed variations in comparison with the Fick's law (Fick, 1855, Crank, 56 et 68) and indicates the non-Fickian character of the kinetics of moisture absorption for the studied materials. In the second stage, the using of the Carter-Kibler's model (Carter et al., 78) confirmed a Langmuir's behaviour until a certain laps of time. In the second phase of the study, tests of impacts to weak energy are carried out on ageing and non ageing plates in composites materials in a configuration of bending on two metal supports. The mechanical process of impact are applied by a dropping-mass tower (Guillaumat, 2000). Some mechanical responses of ageing and non ageing plates (impact force, bending of the plate, contact duration, dissipated energy, damage...) are analyzed.

MOTS CLES : COMPOSITE, VIEILLISSEMENT, IMPACT, ENERGIE, ENDOMMAGEMENT.

KEYWORDS : COMPOSITE, AGEING, IMPACT, ENERGY, DAMAGE.