

**DE L'UTILISATION DES FIBRES OPTIQUES A RESEAUX DE BRAGG  
POUR L'ETABLISSEMENT DE RELATIONS PROCEDURE-PROPRIETES  
DES STRUCTURES COMPOSITES.**

**ON THE USE OF OPTICAL FIBRES WITH BRAGG GRATINGS  
FOR THE IDENTIFICATION OF PROCESS-PROPERTIES RELATIONS  
OF COMPOSITE STRUCTURES.**

\*Francis Collombet, \* \*\*Matthieu Mulle, \* \*\*\*Hilario-Hernandez Moreno,

\*Laboratoire de Génie Mécanique de Toulouse, équipe PRO<sup>2</sup>COM, IUT Paul Sabatier, dépt. GMP,  
133c av. de Rangueil, 31077 Toulouse cedex 4, e-mail : francis.collombet@iut-tlse3.fr

\*\*DDL Consultants, Pas de Pouyen, 83330 Le Beausset.

\*\*\*Instituto Politécnico Nacional, ESIME Unidad Ticomán,  
Av. Ticomán No. 600, Col. San José Ticomán, 07340, México D. F., México.

**RESUME**

Les capteurs par fibre optique à réseau de Bragg (FORB) permettent d'entreprendre des mesures sur toute la plage de vie des structures composites (de la fabrication jusqu'à la ruine). Pour cela, on met à profit l'avantage des matériaux composites d'être instrumentés à cœur. Nous présentons comment les nombreux verrous technologiques propres aux moyens d'élaboration utilisés sont levés (ici le cas de l'autoclave de polymérisation est détaillé). Le caractère intrusif de la fibre optique est étudié dans le cas de structures stratifiées carbone epoxy et un suivi des conditions de cuisson en autoclave présenté, permettant ainsi d'établir l'état initial de la structure. A partir de l'étude sous pression externe d'un cylindre verre/époxy réalisé par enroulement filamentaire (instrumenté de fibres optiques à réseaux de Bragg) le caractère opérationnel des FORB pour l'étude des structures jusqu'à rupture est prouvé.

**ABSTRACT**

Optical fibre with Bragg gratings sensors (FORB) are used to undertake measurements during the life cycle of composite structures (from manufacture to ruin). In this aim, the advantage of composite materials to be in situ instrumented is considered. We present how the many technological difficulties specific to the manufacturing process units are raised (here the case of the autoclave process is detailed). The intrusive character of optical fibre is studied in the case of carbon-epoxy laminated structures and cure monitoring results are presented, thus allowing the identification of the initial state of the structure. A study of a glass/epoxy wound cylinder under external pressure shows the capability of such sensors to monitor the behaviour of these structures until rupture.

**MOTS CLES :** FIBRES OPTIQUES A RESEAUX DE BRAGG (FORB), SUIVI DES  
CONDITIONS D'ELABORATION, STRATIFIES FIBRES LONGUES,  
TUBES COMPOSITES PAR ENROULEMENT FILAMENTAIRE.

**KEYWORDS:** BRAGG GRATING SENSORS (OFBG), MONITORING OF  
FABRICATION PARAMETERS, LONG FIBER LAMINATES, FILAMENT  
WOUND CYLINDERS.