

# **ETUDE DU DECOLLEMENT DE SEMELLES DE RAIDISSEURS PAR ESSAIS DE FLEXION 4 POINTS.**

## **FLANGE DEBONDING STUDY BY FOUR-POINTS BENDING TESTS**

Julien Bertolini\*, Bruno Castanié \*\*, Jean-Jacques Barrau\*\*\*, Sébastien Alby\*, Jean-Phillippe Navarro\*

\* Airbus France, 316 Route de Bayonne, 31000 Toulouse  
e-mails : [julien.bertolini@airbus.com](mailto:julien.bertolini@airbus.com), [jean-philippe.navarro@airbus.com](mailto:jean-philippe.navarro@airbus.com), [sebastien.alby@airbus.com](mailto:sebastien.alby@airbus.com)

\*\*IGMT, LMS Sup'Aéro, BP 4032 31055 Toulouse Cedex 4  
e-mail : [bruno.castanie@supaero.fr](mailto:bruno.castanie@supaero.fr)

\*\*\*IGMT, Université Paul Sabatier, Bat 3PN, 31062 Toulouse Cedex  
e-mail : [barrau@cict.fr](mailto:barrau@cict.fr)

### **RESUME**

Les panneaux raidis, éléments constitutifs de base des structures aéronautiques offrent des gains de masse d'autant plus importants que leur post-flambement est autorisé. La conception et les technologies de fabrication utilisées mènent à des modes de ruptures spécifiques tels que les décollements de raidisseurs. Pour analyser ce mode de ruine un essai de flexion 4 points sur une poutre composite comportant une surépaisseur représentant la semelle d'un raidisseur est utilisée. Les essais ont été effectués en faisant varier différents paramètres tels que l'orientation des plis d'interface semelle/peau, les épaisseurs et formes de semelle (biseautée ou droite) et la température (-50°, 20° et 70°). Dans un premier temps, les données d'essais ont été exploitées afin de permettre l'identification des configurations les plus critiques puis dans un deuxième temps l'analyse et la modélisation de ces essais ont été menées au travers de lois d'endommagements aux interfaces.

### **ABSTRACT**

Stiffened panels are widely used for aeronautical applications because their ability to offer interesting weight savings linked to their post-buckling behaviour. Design and manufacturing technologies used lead to specific failure modes like stringer debonding. In order to analyse this failure mode, we have proposed a four point bending test on a laminate (skin) where an over-thickness (flange) has been added previously. During the test, two moving rolls impose a bending which lead to interface failure between the flange and the skin. These tests have been performed with several configurations and parameters as orientation of plies located at the interface, temperature (-50°C, 20°C and 70°C), flange shape (tapered or not) and thickness have been tested. First of all, test data are presented and analysed and critical configurations have been identified. The second part aims to present the modelling aspect and test/calculation correlations are presented by use of damage mechanics.

MOTS CLES : POST-FLAMBEMENT, DECOLLEMENT, INTERFACE, ENDOMAGEMENT  
KEYWORDS : POST-BUCKLING, DEBONDING, INTERFACE, DAMAGE