

**UTILISATION DES TECHNIQUES EMISSION ACOUSTIQUE ET
ACOUSTO-ULTRASONS POUR L'EVALUATION DE L'ETAT
D'ENDOMMAGEMENT D'UNE AILE D'AVION EN BOIS.
USE OF ACOUSTIC EMISSION AND ACOUSTO-ULTRASONIC
TECHNIQUES FOR DAMAGE EVALUATION ON A FULL SCALE
WOOD AIRPLANE WINGS.**

GIAMMEI N. *, PROUST A. *, MARLOT D. *, LENAIN J-C. *, LANVIN JD. **,
BRANCHERIAU L. ***, KLINKA J-M. ****

* EURO PHYSICAL ACOUSTICS SA (contact@epandt.com),

** FCBA (jean-denis.lanvin@fcba.fr),

*** CIRAD (loic.brancheriau@cirad.fr),

**** AVIATION CIVILE (jean-marie.klinka@aviation-civile.gouv.fr)

Résumé

Au cours de leur vie, les avions sont régulièrement examinés visuellement. D'autres visites plus poussées nécessitent le démontage de certains éléments de l'avion. Le contrôle reste principalement visuel. Certaines parties de l'avion demeurent cependant difficiles d'accès. De plus, tous ces contrôles immobilisent l'avion plus ou moins longtemps et de ce fait coûtent cher. La signature des défauts typiques et représentatifs de micro compression du bois a été investiguée en laboratoire sur éprouvettes par deux techniques d'essais non destructifs : émission acoustique et acousto-ultrasons. Des essais sur longeron ont été menés afin de caractériser l'évolution de défauts réels. La troisième étape consiste en un essai en taille réelle sur une aile en bois d'un avion CAP 10, testée jusqu'à rupture, suivi par Emission Acoustique (EA). Le cycle de sollicitation de la structure a été décidé dans le but de fournir un maximum de données EA et de permettre la prédiction et la localisation de l'endommagement final en temps réel. Les résultats obtenus avec le système EA sont présentés dans cet article. L'idée d'installer un système qui vérifierait en temps réel et en vol la santé structurelle de l'avion est envisagée ainsi que celle d'un contrôle périodique au sol.

Abstract

Aircrafts are regularly inspected using visual technique. During special thorough inspections, several aircraft parts are dismantled and are mostly visually inspected. However, few parts are still hard to reach. Furthermore, all these inspections require aircraft immobilization and so are very expensive. Typical and representative damage pattern of compression failure in wood were investigated in laboratory on wood specimens using two non destructive testing techniques, Acoustic Emission (AE) and Acousto-Ultrasound (AU). Tests on small structure (spar) were performed to characterize real damage evolution. The third step is a test on a real CAP 10 wing made of wood. The wing was loaded to failure and was monitored by an AE system. The loading cycle was decided to collect high amount of data and to allow damage to be detected and located in real time. Results are shown in this paper. For the wing test, two configurations were considered and combined: In one hand, having an AE system monitoring aircraft structural health in real time and during flights and on the other hand, having an AE system to monitor aircraft structural health during periodic inspections at ground level.