

Détection en service de dommages sur des pièces aéronautiques structurelles en construction sandwich

(date de fin : décembre 2018)

Résumé

L'objectif de ce projet était d'évaluer des solutions d'inspection en service pour les pièces en structures sandwich de l'Airbus A220. Le but est de réduire les limitations des techniques d'inspection actuellement utilisées chez Bombardier. L'inspection par *Bond-tester*, une technique ultrasonore basse fréquence (2 à 100 kHz) sans couplant, a été proposée. Cette approche présente plusieurs avantages par rapport à la technique *Tap-test* actuellement mise en œuvre chez Bombardier : meilleure reproductibilité, détection des défauts dans toute l'épaisseur d'un panneau sandwich avec accès par un seul côté (sous certaines conditions), génération de cartographies de la structure d'une pièce avec localisation des dommages (figure 1).

Des panneaux de référence ont tout d'abord été conçus et fabriqués afin d'identifier les types de défauts artificiels les plus adaptés à la calibration du *Bond-Tester*. Le projet a permis de prouver que la signature sonore en *Bond-Tester* de ces défauts est plus représentative d'une délamination réelle que celle obtenue avec les défauts artificiels habituellement utilisés en inspection ultrasonore.

La technique a ensuite été optimisée en laboratoire sur des pièces représentatives des pièces réelles. Des paramètres optimaux comme la fréquence du signal et le type de sonde ont été déterminés pour assurer la détection des défauts avec le moins de restrictions possibles. Pour comparaison, une inspection avec un appareil *Tap-test* instrumenté a montré beaucoup plus de limitations et une moins bonne fiabilité.

Après des tests de validation en environnement réel (sur l'avion A220, figure 2), les résultats du projet ont été transférés au partenaire.

Une procédure est en cours d'écriture par Bombardier pour l'inspection manuelle par *Bond-Tester* en modes *Pitch-Catch* et *Analyse d'impédance mécanique* (MIA) pour les panneaux d'épaisseur 20 mm et moins avec âme en *Nomex*. Cette nouvelle technique permettra à Bombardier de proposer à ses clients des inspections en service plus fiables, plus productives et offrant une meilleure traçabilité.

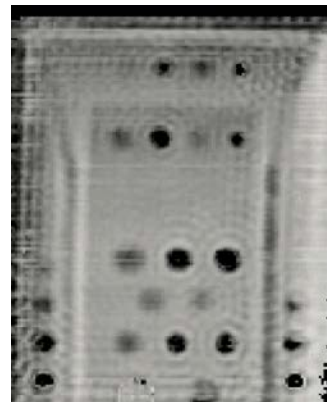


Fig.1. Cartographie de défauts obtenue par *Bond-Tester* sur un panneau de référence.

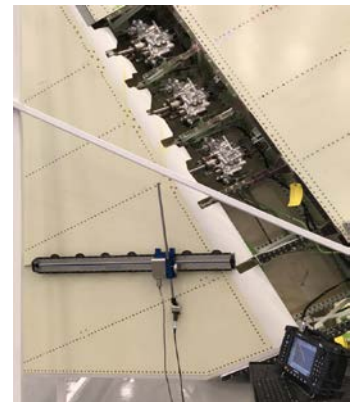


Fig.2. Tests de la technique sur la gouverne de direction d'un Airbus A220.

L'inspection en service avec la technique Bond-tester développée dans ce projet permet la détection de défauts de type délamination dans toute l'épaisseur des panneaux sandwich de 20 mm et moins, assure une traçabilité accrue grâce aux cartographies générées et garantit une probabilité de détection supérieure à la technique par Tap-test.

Ce projet a bénéficié d'un financement type RDA2 du CRSNG.

Équipe du projet :

Contact : Laurent Scheed (Essais non destructifs)
laurent.scheid@cegepmontpetit.ca
 Tomy Brouillette (Essais non destructifs)
 Julien Walter (Essais non destructifs)