

CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018
14^{ème} Congrès Français d'Acoustique



**Caractérisation de collages aéronautiques par synthèse de fronts
d'ondes en ultrasons laser**

R. Hodé^a, S. Raetz^b, V. Gusev^b, M. Ducouso^c, N. Cuvillier^c et V. Tournat^b

^aSAFRAN, Rue des Jeunes Bois - Châteaufort, 78772 Magny Les Hameaux, France

^bLAUM - UMR CNRS 6613, Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans, France

^cSAFRAN, Rue des Jeunes Bois - Châteaufort, Pole TSI - Mathieu Ducouso, 78772 Magny Les Hameaux, France

romain.hode@safrangroup.com

De nos jours, le développement de méthodes non destructives pour quantifier la tenue mécanique d'assemblages aéronautiques collés est devenu primordial, notamment pour les collages structuraux. L'obtention de ces moyens d'évaluation et de contrôle non destructifs permettrait de lever l'un des derniers verrous technologiques qui limite actuellement le déploiement important de cette technique d'assemblage dans l'industrie aéronautique. Le collage, comparé aux méthodes plus conventionnelles (rivetage,...), possède de nombreux avantages. Il permet notamment une meilleure distribution des contraintes mécaniques, un allègement des structures et une réduction substantielle des coûts de fabrication.

Pour quantifier la tenue mécanique d'un assemblage collé non destructivement, la méthode proposée tire profit de la sollicitation mécanique subit par l'interface de collage lors de la réflexion d'ondes élastiques volumiques sur celle-ci. Une variation de tenue mécanique de l'assemblage devrait en effet se traduire par une variation des coefficients de réflexion. Afin que le contrôle soit réalisable dans un contexte industriel, la génération et la détection sans contact de ces ondes sont réalisées par laser et sur la même surface libre de l'assemblage.

Pour permettre une étude paramétrique, la propagation des ondes a été simulée. Une méthode détaillée dans la réf. [1] a été appliquée sur les signaux simulés pour synthétiser des fronts plans d'ondes élastiques se propageant dans l'assemblage et formant un angle contrôlé avec la normale à la surface libre. La réflexion de ces fronts d'ondes au niveau de l'interface à caractériser peut ainsi être étudiée en utilisant les lois de Snell-Descartes : considérant connus les matériaux (épaisseurs, propriétés mécaniques), les coefficients de réflexion sont obtenus par résolution d'un problème inverse. L'analyse de leur évolution en fonction de la tenue mécanique permet alors de conclure quant à la pertinence d'utiliser ces coefficients pour caractériser/évaluer un collage.

[1] F. Reverdy et al., J. Appl. Phys. **90**, 4829 (2001).