

2010

EVALUATION ACOUSTIQUE DES PROPRIETES MECANIQUES DANS DES STRATIFIES SOLLICITES PAR CHOCS DYNAMIQUES

A. Djama, Si_Chaib Med, H. Djelouah, A. NOUR

Abstract : Les composites stratifiés offrent de nombreux avantages par rapport aux matériaux métalliques conventionnels. Ils présentent une bonne résistance à la fatigue et la corrosion et un grand rapport raideur/masse permettant ainsi un allègement conséquent des structures en composite. Devant leur utilisation croissante, comme matériaux de structures dans l'aéronautique, les constructions navales et le transport automobile, l'application des techniques de caractérisation par ultrasons est devenue un enjeu important pour la résolution des problèmes sur le plan scientifique et technologique [1]. Cette étude s'inscrit dans l'axe d'analyse des propriétés des ondes planes liées par équation aux propriétés mécaniques du milieu de propagation. Ainsi, l'estimation de la vitesse de propagation des ondes ultrasonores selon plusieurs directions a conduit à la détermination des propriétés mécaniques du matériau examiné [2]. La présente étude concerne des structures hétérogènes en matériaux composites. L'objectif étant d'appliquer une méthode acoustique pour évaluer les propriétés mécaniques d'un composite stratifié ayant subi des impacts localisés par chocs dynamiques. Les échantillons sont issus d'un composite en verre/époxyde, élaboré par le procédé de moulage au contact. Des moyens expérimentaux ont été mis en œuvre pour la réalisation des différents essais de chocs dynamiques appliqués aux plaques composites stratifiées de diverses épaisseurs. Ces moyens sont composés d'un dispositif instrumentalisé pour réaliser des impacts par chocs dynamiques et d'une chaîne de mesures par ultrasons. Des mesures ultrasonores en transmission et réflexion ont été réalisées suivant différentes zones d'impact. La détermination des propriétés mécaniques des stratifiés dans leurs états sains et endommagés repose sur l'analyse des signaux mesurés des ondes ultrasonores considérées. Le mode d'analyse par transmission a permis d'évaluer quatre constantes élastiques. L'évaluation de ces constantes a été basée sur la mesure des vitesses de propagation pour les différents angles d'incidence requis. La technique d'intercorrélation a été utilisée pour estimer le temps de vol entre le signal de référence et celui de mesure [3]. Une analyse de l'évolution des constantes d'élasticité et de la variable d'endommagement ultrasonore a permis d'examiner les propriétés mécaniques des plaques stratifiées endommagées. L'endommagement anisotrope dû aux impacts localisés par chocs dynamiques a été mis en évidence et interprété.

Keywords : Evaluation, ultrasons, Matériaux stratifiés, propriétés mécaniques, Chocs