

Exploitation de la propagation réverbérante des ondes élastiques dans les structures : vers un concept de réseau de capteurs SHM à basse consommation

J. Assaad, F. Benmeddour, E. Moulin, H. Achdjian, L. Chehami, L. Sadoudi, M. Bocquet, J. de Rosny, C. Prada, S. Djili

Abstract : Les méthodes de CND et d'imagerie ultrasonores classiques utilisent des sources contrôlées et synchronisées avec les récepteurs et n'exploitent en général que les premiers paquets d'onde des signaux enregistrés après propagation dans le milieu. À l'inverse, les travaux que nous présentons ici consistent à exploiter les signaux acoustiques dans toute leur complexité, afin d'extraire le maximum d'information à partir d'un nombre limité de capteurs. Les codas ultrasonores, notamment, issues de trajets de propagation multiples et entrelacés dans les structures offrent un moyen original d'extraire des propriétés structurelles utiles (propriétés des matériaux, dimensions, localisation des sources, détection et caractérisation de défaut) des signaux de réverbération excités par des sources connues ou non. En particulier, la possibilité d'utiliser des sources acoustiques naturelles (on parle également de sources ambiantes, ou encore de sources d'opportunité) en lieu et place de l'émission d'ondes ultrasonores, ouvre la voie vers des réseaux de capteurs ultrasonores passifs (récepteurs uniquement), donc basse consommation et potentiellement autonomes et peu intrusifs. Nous présenterons tout d'abord quelques résultats sur l'extraction d'informations globales à partir des moyennes d'ensemble des codas de réverbération. Puis nous illustrerons la détection de défauts par la méthode de corrélation de bruit par des exemples d'applications sur différentes structures (plaques, tubes, rails, ...).

Keywords : ondes élastiques, propagation réverbérante, SHM