

NOM des Responsables :

L. ESPINOSA ICA, Tarbes,

Tél : 05 62 44 42 27 e-mail : luis.espinosa@iut-tarbes.fr

L. BRANCHERIAU CIRAD, Montpellier,

Tél : 04 67 61 65 17 e-mail : loic.brancheriau@cirad.fr

Lieu : ICA – IUT de Tarbes, CIRAD – Montpellier

Étude des relations entre amortissement des ondes ultrasonores et propriétés physico-mécaniques du bois pour l'évaluation non-destructive des infrastructures en bois

Contexte :

Le bois est un matériau de construction privilégié dans le contexte du développement durable. De nombreuses structures en bois ont été construites en France et l'étude de la qualité de ce matériau pour une meilleure prise en charge de l'endommagement fait l'objet de recherches avancées. Depuis plusieurs années à l'ICA sur le site de l'IUT de Tarbes, le travail de recherche vise à développer des outils de diagnostic à destination des gestionnaires d'ouvrages en bois. Parmi les protocoles de contrôle/diagnostic, les méthodes acoustiques et ultrasonores occupent des places privilégiées mais qui méritent d'être améliorées. Le matériau bois est complexe à caractériser compte tenu de son origine biologique : il s'agit d'un matériau anisotrope, hétérogène et hygroscopique [1]. Il est donc nécessaire d'étudier les relations entre les caractéristiques mécaniques et physiques du bois, et les propriétés acoustiques correspondantes. Nous sommes particulièrement intéressés par l'amortissement des ultrasons.

Activités :

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de la variation des propriétés physico-mécaniques du bois associés à l'endommagement, tels que le module d'élasticité (MOE), la teneur en humidité, et la densité, sur l'amortissement des ondes acoustiques se propageant dans le bois.

Un premier défi consiste à assurer la reproductibilité des mesures d'amplitude : la variation de la pression exercée lors de couplage a un effet important sur la répétabilité, et les irrégularités des surfaces de bois peuvent introduire des erreurs d'alignement entre les transducteurs et l'échantillon. La première partie consistera donc à mettre en place un protocole permettant d'effectuer les essais ultrasonores sur de petits échantillons de plusieurs essences de bois, permettant des mesures reproductibles. La deuxième phase consistera en l'analyse des signaux ultrasonores, en les associant aux propriétés physico-mécaniques par des modèles analytiques et numériques. Il faudra prendre en compte plusieurs facteurs : essence du bois, taux d'humidité, densité, MOE, fréquences d'excitation. Des mesures de référence seront effectuées en utilisant des approches classiques.

Ce sujet devrait permettre de continuer le travail sur l'évaluation non-destructive des infrastructures en bois sur les sites de Tarbes et de Montpellier.

[1] L. Espinosa, J. Bacca, F. Prieto, P. Lasaygues, L. Brancheriau. Accuracy on the Time-of-Flight Estimation for Ultrasonic Waves Applied to Non-Destructive Evaluation of Standing Trees: A Comparative Experimental Study. *Acta Acustica united with Acustica Vol 104*, pp 429-439, 2018.

Profil recherché : le candidat, issu d'une formation en mécanique (Niveau Master 2), devra avoir de compétences au niveau expérimental. La connaissance du matériau bois serait un plus ainsi qu'une expérience en contrôle non destructif (ultrasons).

Mots clés : Bois – ultrasons – évaluation non-destructive

Période de stage : janvier-février 2021 à juin-juillet 2021
Stage rémunéré