

STAGE DE MASTER 2 OU INGÉNIEUR

Titre : Diagnostic par technique ultrasons de l'état structurel du bois

Encadrants :

Luis ESPINOSA
Institut Clément Ader, IUT de Tarbes, UTTOP
luis.espinosa@iut-tarbes.fr

Andres ARCINIEGAS
Laboratoire SATIE, CY Cergy Paris Université
andres.arciniegas-mosquera@cyu.fr

Contexte et objectifs du projet :

Le bois joue un rôle clé dans la transition vers le développement durable : pour relever des défis environnementaux et réduire les émissions de carbone. La mise en place de stratégies de diagnostic par imagerie pour une gestion durable et rationnelle de la ressource bois est un moyen de répondre à la problématique de l'évolution de ce matériau aux contraintes exogènes : humidité, attaques de pathogènes et d'insectes, présence et types d'altérations internes, étendue des zones dégradées. L'état actuel des connaissances montre que les principaux défis scientifiques pour l'évaluation interne du bois résident dans la production des cartographies (reconstruction d'un paramètre intrinsèque à partir d'un ensemble de mesures, par exemple une carte de module d'élasticité) et l'interprétation de ces images (discrimination et positionnement des altérations) [1,2]. Ces questions doivent être abordées en tenant compte des fortes contraintes d'utilisation sur le terrain (portabilité, mise en œuvre, temps de calcul).

L'objectif global du projet est de développer une méthode ultrasonore pour le diagnostic par imagerie de l'état structurel du bois. Par rapport à d'autres techniques déjà utilisées dans le domaine, le but est d'obtenir des images dont l'interprétation puisse être effectuée avec le minimum d'aide à la décision. Afin de permettre un diagnostic fiable, les images fournies doivent prendre en compte la variabilité interne de la densité du bois, de ses propriétés mécaniques et de sa teneur en eau.

Travail proposé

Une première étape pour amorcer ce projet consiste à affiner les moyens expérimentaux (ultrasons couplage air) sur des échantillons de référence. Ces premières mesures visent à obtenir des paramètres acoustiques pour une essence de référence, et à caractériser la réponse spatio-temporelle des capteurs à couplage air. Afin de répondre à cet objectif, plusieurs missions seront confiées au stagiaire : (i) étude bibliographique concernant l'utilisation des méthodes ultrasonores sans contact sur le matériau bois ; (ii) mettre en place un protocole expérimental dans des conditions de laboratoire (iii) préparation du matériel et participation à la mise en place des dispositifs ; (iv) la réalisation des essais et l'analyse des données. Des missions ponctuelles au Laboratoire SATIE – CY Cergy Paris Université permettront de mener des essais de caractérisation des capteurs.

[1] Espinosa, L., Prieto, F., Brancheriau, L., & Lasaygues, P. (2019). Effect of wood anisotropy in ultrasonic wave propagation: A ray-tracing approach. *Ultrasonics*, 91, 242–251. DOI: 10.1016/j.ultras.2018.07.015

[2] Lasaygues, P., Arciniegas, A., Espinosa, L., Prieto, F., & Brancheriau, L. (2018). Accuracy of coded excitation methods for measuring the time of flight: Application to ultrasonic characterization of wood samples. *Ultrasonics*, 89, 178-186. DOI: 10.1016/j.ultras.2018.04.013

Lieu : Université de Technologie de Tarbes, IUT de Tarbes, 1 Rue Lautréamont, 65000 Tarbes

Profil du candidat : Niveau Master 2, avec des compétences en modélisation et en expérimentation acoustique et ultrasonore.

Durée : 6 mois, à partir de février-mars 2026

Rémunération : Selon la loi en vigueur