

Propriétés viscoélastiques du bois aux échelles macro et micro

Contexte de l'étude : Le comportement viscoélastique des matériaux peut être caractérisé par des mesures en « analyse vibratoire impulsionnelle » qui permettent d'obtenir le module spécifique dynamique E/ρ et le facteur d'amortissement $\tan \delta$ aux résonances d'un échantillon. Ces mesures, non destructives et rapides, sont particulièrement adaptées à la caractérisation d'un matériau comme le bois, qui présente un comportement orthotrope avec une forte variabilité d'un échantillon à l'autre. Les équipes « Bois » (Montpellier) et « Durabilité des éco-Matériaux et des Structures (DMS) » (Alès) du Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC) collaborent sur la mise au point de cette méthode. Une procédure d'identification inverse des coefficients élastiques s'appuyant sur la simulation numérique en éléments finis des modes propres d'échantillons parallélépipédiques de bois (avec prise en compte du comportement orthotrope dans un repère cylindrique lié à la courbure des cernes) est en cours de développement. La caractérisation du comportement visqueux orthotrope de l'échantillon à partir de l'amortissement des différents modes propres reste à exploiter.

Objectifs du stage : Dans ce stage, la méthode de caractérisation décrite sera appliquée à une ou plusieurs essences de bois, comme par exemple l'épicéa et le bois de la grenadille utilisés dans la facture d'instruments de musique. Certaines essences de bois ont la particularité de présenter un taux élevé d'extractibles localisés dans le lumen des cellules (et dans la paroi cellulaire). Ces extractibles ont un effet important sur le comportement visqueux des bois. Les objectifs de ce stage seront :

- d'analyser l'amortissement des différents modes propres d'une plaquette pour caractériser le comportement visqueux orthotrope du bois,
- de réaliser des mesures mécaniques par microscopie à force atomique (AFM) du comportement viscoélastique des parois cellulaires du bois et des extractibles contenus dans le lumen des cellules,
- d'établir des liens entre le comportement à l'échelle cellulaire et celui à l'échelle macroscopique de la plaquette de bois en particulierisant l'effet de la présence d'extractibles dans les lumens.

Lieu du stage : Le stage se déroulera principalement à IMT Mines Alès et inclura des déplacements à Montpellier.

Profil recherché : Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur (bac+5), l'étudiant.e doit disposer d'un profil « expérimentateur » avec de solides connaissances en sciences des matériaux et en mécanique des solides (dont la modélisation en éléments finis).

Durée du stage : 6 mois, à compter de février ou mars 2021.

Rémunération selon le tarif en vigueur.

Encadrants : Sandrine Bardet et Olivier Arnould (LMGC/Bois), Monica F. Pucci et Stephane Corn (LMGC/DMS)

Adresser CV et lettre de motivation à :

stephane.corn@mines-ales.fr et olivier.arnould@umontpellier.fr