



Comportement hygromécanique du bois : mesures expérimentales des déformations et des efforts mis en jeu lors de variations de teneur en eau.

Responsables du stage : Delphine Jullien, Cédric Montero

Lieu du stage : Laboratoire de Mécanique et Génie Civil de (LMGC) – équipe Bois, Montpellier

Contexte

Le bois est un matériau utilisé depuis toujours pour des applications nombreuses et diversifiées, que ce soit pour constituer les structures de bâtiments dans le domaine de la construction, pour concevoir des pièces technologiques ou encore pour fabriquer des instruments de musiques ou des œuvres d'art.

Le bois est un matériau hygroscopique. Les variations de sa teneur en eau entraînent des variations dimensionnelles importantes, notamment dans les directions transverses aux fibres. Lorsque ces déformations s'expriment librement, elles sont réversibles. On peut alors mesurer les coefficients de retraits et gonflements du bois, dans les directions principales d'anisotropie du matériau. Lorsqu'elles sont empêchées ou partiellement empêchées, un couplage apparaît entre chargement mécanique et variations de teneur en eau, on parle alors de phénomènes mécanosorptifs. Ces phénomènes peuvent être irréversibles, et augmentent lors de cycles de variations d'humidité sur une pièce de bois chargée mécaniquement. Ce phénomène est parfaitement illustré dans notre quotidien par une étagère en bois chargée de livres subissant des variations d'humidité récurrentes dans l'air ambiant : une importante déformation permanente apparaît. Ce même phénomène est à l'origine de déformations des structures en bois sur de longues durée ou de jeux dans les assemblages structurels observés lors de variations d'humidité, ou encore à l'origine des fissures apparaissant dans les panneaux peints en bois du patrimoine, fortement contraints par des renforts au dos, et subissant de nombreuses variations d'humidité.

Mieux connaître et quantifier ce phénomène est important pour améliorer et optimiser l'utilisation des bois dans leur environnement hygroscopique, l'objectif étant à terme de pouvoir le modéliser pour le prédire, et mieux le prendre en compte afin d'éviter des situations pathologiques.

Objectifs du stage

Il s'agit d'une part de mettre au point une procédure expérimentale « de routine » de mesures des coefficients de retrait et gonflement du bois, sur des échantillons de petites tailles, dans un volume hygrothermique contrôlé d'enceinte climatique. D'autre part de concevoir et mettre au point une procédure expérimentale permettant de mesurer sur de petits échantillons : (1) les efforts mis en jeu lors de déformations hygroscopiques empêchées, (2) les déformations mécanosorptives apparaissant sur ces échantillons lors de cycles d'humidité. La mesure des modules de rigidité transverses à différents teneurs en eau viendra compléter ces essais et enrichir l'interprétation des résultats. Les données expérimentales seront traitées et analysées de façon à extraire les paramètres influents.

Profil

Nous recherchons un candidat motivé (Master 1 ou 2), ayant un goût prononcé pour l'expérimentation, la mesure et l'analyse de données. Des connaissances du matériau bois seront fortement appréciées. Gratification de stage au tarif légal en vigueur.

Contacts : delphine.jullien@umontpellier.fr ; cedric.montero@umontpellier.fr