

## Offre de stage de Master II ou 5A Ingénieur Année 2023/24

---

### *Mesure de l'humidité du bois - Consolidation de la méthode utilisant des capteurs capacitifs*

---

#### Contexte général

Dans le cadre de WoodRise, FCBA échange régulièrement avec des industriels et des chercheurs Japonais sur différentes thématiques. Des réunions régulières ont lieu avec une association de chercheurs Japonais nommée Kijuku sur la thématique de la construction bois. Cette association regroupe des universitaires des universités de Tokyo, Kyoto, Otemon, Hiroshima, Hokkaido...) compétents sur l'ensemble des aspects liés à la construction bois (matériaux, structure, sismique, environnement, acoustique, feu). Dans le cadre de ces échanges, une thématique de recherche avec un intérêt commun a été identifiée : développer une méthodologie de contrôle multi-physique pour le diagnostic d'ouvrage bois en vue d'évaluer une diminution de la fonction porteuse et de la fonction confort.

Une collaboration a été initiée entre l'Institut Pascal, FCBA et le LMDC, membres de l'Institut Carnot MECD. Un autre stage se déroulera en parallèle au LMDC pour commencer à répondre à ce besoin.

#### Sujet proposé

Pour réaliser un diagnostic de structures en bois, il est nécessaire d'évaluer la résistance mécanique des composants mais aussi de vérifier leur hygrométrie. Au-delà de la résistance de la structure, les aspects liés à la santé des occupants ne doivent pas être négligés. Les différents paramètres sont intrinsèquement liés ; par exemple les attaques biologiques affectent les propriétés mécaniques et les taux d'humidité joue sur les risques de développement de champignons lignivores.

La mesure précise de l'humidité est donc indispensable, comme degré d'hygrométrie des locaux, ou comme teneur en eau des éléments en bois, qui est un matériau hygroscopique. Dans le cadre de divers travaux de recherche, l'Institut Pascal a utilisé de nombreux capteurs d'humidité. Ces travaux vont de mesures de laboratoire en enceintes climatiques, à des installations de monitoring sur ouvrages existants. Les capteurs d'humidité capacitifs, outre l'avantage d'un coût modéré pour un déploiement important dans des ouvrages, présentent l'intérêt de pouvoir être utilisés pour mesurer des ambiances, et la teneur en eau de pièces de structure, par équilibre dans une cavité et l'utilisation d'isothermes de sorption appropriées. Les capteurs capacitifs ont toutefois l'inconvénient de dériver lorsqu'ils sont utilisés sur des plages de mesure longues à fort taux d'hygrométrie.

Dans un contexte très pragmatique de sélection de capteurs les plus adaptés aux contraintes du monitoring des structures en bois, l'objectif du stage est de quantifier cette dérive, de comparer plusieurs capteurs du commerce, et de proposer des procédures de recalibration.

## Profil

L'étudiant.e devra posséder de bonnes bases scientifiques en mécanique, mécanique des fluides, électronique d'instrumentation, traitement des données, et un goût pour l'expérimentation.

Dans un objectif d'échange avec les partenaires japonais, le rapport de stage devra être rédigé en anglais.

## Description des tâches

Qualification des capteurs

Etude comparative de capteurs

Mise en œuvre de mesure de front d'humidité avec plan de collage ou non

## Durée - Période

La durée envisagée est de 5 à 6 mois, entre février et juillet 2024.

## Contacts

|  |  |
|--|--|
| Nicolas Sauvat<br>Enseignant chercheur                           | Gaël Godi<br>Ingénieur d'essai                         |
| <a href="mailto:nicolas.sauvat@uca.fr">nicolas.sauvat@uca.fr</a> | <a href="mailto:gael.godi@uca.fr">gael.godi@uca.fr</a> |
| 06 78 42 31 78   |  |