



Équipe(s): BOIS

## OFFRE DE STAGE DE MASTER

Date limite de validité de l'offre :  
03/2021

### Spécialité doctorale :

- Biostatistique       Mécanique et Génie civil       Electronique       Informatique  
 Physique       Mathématiques et modélisation  
 Systèmes automatiques et Microélectroniques

### Inscription en master :

#### ENCADREMENT DU MASTER

Encadrants : T. Alméras et B. Clair

Co-encadrant :

Correspondant/Contact : [tancrede.almeras@umontpellier.fr](mailto:tancrede.almeras@umontpellier.fr) / [bruno.clair@cnr.fr](mailto:bruno.clair@cnr.fr)

#### SUJET

**Titre en français :** Mécano-biologie du cambium : influence des interactions mécaniques entre bois et écorce sur la formation du bois et le fonctionnement biomécanique de la tige.

**Titre en anglais :** Cambium mecano-biology: influence of wood and bark interactions on wood formation and biomechanical functioning of the stem

**Profil(s) de candidats souhaité(s) :** Etudiant(e) en mécanique ayant un goût pour les questions biologiques ou étudiant(e) en biologie ayant une affinité pour la conception et la compréhension des mécanismes physiques. Intérêt pour l'expérimentation et le travail en équipe. Habileté manuelle.

**Mots Clés :** bois, arbre, mécanique, anatomie du bois

### Présentation détaillée en français :

#### Enjeux et contexte

Les forêts en croissance jouent un rôle important dans la mitigation de ces changements en stockant du carbone atmosphérique sous forme de bois. Bien comprendre les mécanismes sous-jacents à la formation du bois est donc\* nécessaire pour prévoir la quantité de carbone captée par les écosystèmes forestiers. Par ailleurs, dans le contexte d'une demande croissante en matériaux biosourcés, il est nécessaire de comprendre comment se détermine la qualité du bois, qui dépend de sa microstructure, elle-même résultant des mécanismes de formation du bois.

Les tissus secondaires (bois et écorce) sont formés au sein d'un tissu embryonnaire, le cambium, localisé entre le cylindre de bois mature et l'écorce. Du fait de cette localisation particulière, les tissus en croissance sont confinés entre deux tissus rigides : pour croître, ils doivent vaincre la résistance offerte par l'écorce. La croissance des tissus secondaires (et par conséquent la quantité et la qualité du bois formé) est donc potentiellement pilotée et limitée par l'interaction mécanique entre bois et écorce.

#### Objectif

L'objectif du stage est de quantifier expérimentalement les interactions mécaniques entre le bois et l'écorce dans une tige en croissance, et de mesurer et comprendre leur influence sur la formation du bois. Il s'agira notamment de déterminer l'influence du niveau de contrainte sur les processus élémentaires de la croissance cellulaire du bois et de l'écorce (division, élargissement, épaissement des parois).



## OFFRE DE STAGE DE MASTER

### Présentation détaillée en français (suite)

#### Déroulement du stage

Le stage comprendra deux parties.

1. Des expérimentations seront menées sur des arbres en croissance en condition contrôlée pour observer l'effet sur la croissance des tissus d'une sur-contrainte radiale imposée au système bois-écorce. Des expérimentations préliminaires conduites au laboratoire ont permis d'en valider la faisabilité. Différents niveaux de contrainte seront ainsi imposés, jusqu'à observer un arrêt total de la croissance. Les observations anatomiques des tissus formés coté bois et coté écorce (dimension des tissus, nombre et taille de cellules, épaisseur de parois) permettront de quantifier l'effet de cette contrainte sur les processus élémentaires de la croissance du bois.
2. Pendant la croissance des arbres, le ou la stagiaire aura pour mission de participer au développement d'une méthode de mesure des propriétés mécaniques tangentiels de l'écorce (module d'élasticité et seuil de plasticité) par une méthodologie mimant la poussée radiale du bois sur un tube d'écorce.

Le stage commencera par la mise en place du dispositif sur les jeunes arbres et leur instrumentation (jauges de pression et de déformation) afin d'assurer un enregistrement automatique des données (1 mois). Pendant la phase de croissance des arbres (2 mois) les travaux se concentreront sur la tâche 2 de mise au point expérimentale de mesure des propriétés de l'écorce. Enfin, la dernière partie du stage sera consacrée à l'analyse des données de croissance (coupes anatomiques, observations microscopiques et analyse d'image) et la rédaction du rapport.

