



Proposition de stage 2026

Analyse dynamique de la croissance cambiale sous contrainte

Enjeux et contexte

La croissance en diamètre des arbres est le premier puits de carbone sur terre. Pourtant, nos connaissances sur le fonctionnement biophysique de cette croissance restent très limitées.

Le bois et l'écorce qui constituent les tiges sont fabriqués dans une fine couche de cellules embryonnaires (le cambium) située entre ces deux tissus. La croissance de la tige se manifeste par l'augmentation du nombre de cellules (divisions cellulaires) et l'augmentation de leur volume (expansion cellulaire). L'expansion des cellules résulte de leur déformation sous l'effet de leur pression de turgescence. La vitesse de croissance macroscopique de la tige dépend donc à la fois de cette vitesse de déformation des cellules en croissance, et de la largeur des zones de croissance (qui détermine le nombre de cellules en croissance). Ainsi les variations de vitesse de croissance au cours de la saison, entre individus, ou en réponse à des traitements expérimentaux, peuvent résulter soit de variations de la vitesse de déformation des cellules (les cellules croissent plus ou moins vite) soit de variations de la largeur des zones en croissance (il y a plus ou moins de cellules en croissance).

Des expérimentations récentes nous ont permis de suivre au cours d'une saison la croissance en diamètre de jeunes arbres (tilleuls) en conditions contrôlées. Deux lots ont été étudiés : un lot témoin, et un lot de tiges soumises à un dispositif augmentant la pression de l'écorce sur le cambium. Des individus ont été prélevés à plusieurs dates au cours de la saison et des coupes histologiques ont été réalisées.

Objectif et méthodes mises en œuvre

L'objectif du stage est de déterminer quel facteur est à l'origine des variations de vitesse de croissance entre tiges. Pour cela, il faudra identifier sur les coupes les zones de croissance (cambium, xylème en expansion, phloème en expansion), quantifier leur épaisseur, les corrélérer aux données sur la vitesse de croissance de la tige et en déduire les vitesses de déformation des différents types cellulaires en croissance. L'étudiant-e aura pour mission de réaliser des images en microscopie optique, en lumière blanche, en UV et en lumière polarisée, afin de délimiter les phases zones de division, d'expansion et de maturation du phloème et du xylème, et de les quantifier par analyse d'image.

Profil recherché

Nous recherchons un-e candidat-e (M1, M2 ou ingé) motivé-e, issu-e d'une formation en biologie végétale ou sciences du bois, ayant une appétence pour la microscopie, l'anatomie du bois et l'analyse d'images.

Responsables de stage :

Bruno Clair (CNRS) bruno.clair@cnrs.fr, Tancrede Almeras (CNRS) tancrede.almeras@umontpellier.fr

Lieu du stage : Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC), rue de Saint-Priest, Montpellier

Durée : 4 à 6 mois. Indemnisation au montant légal en vigueur.