

Étude biomécanique des branches



Exemple de branche tombée en fin de journée chaude, sans que les experts ne puissent l'expliquer

Contexte. La tenue mécanique des branches fait l'objet d'un intérêt croissant du fait du développement des plantations d'arbres en ville pour contrer les ilots de chaleur urbains. Cependant, les experts des arbres en charge de leur surveillance sont dans l'incapacité d'expliquer, et donc a fortiori de prévoir, certaines ruptures soudaines telles que celles survenant parfois en fin de journée chaude. Un projet mené en partenariat entre l'Institut Pascal (UMR UCA, CNRS) et le PIAF (UMR UCA, INRAE) vise à améliorer notre connaissance sur le comportement des branches et fournir des éléments de réponse aux questions des professionnels.

Dans ce but, les laboratoires travaillent à la mise au point d'un protocole de caractérisation de la résistance d'une branche, dont la mise en œuvre soit suffisamment simple pour pouvoir être appliquée par les professionnels (grimpeurs élagueurs, experts, gestionnaires) ; voire des particuliers dans le cadre d'un projet de science participative. L'objectif visé est d'offrir à ce large public la possibilité d'enrichir les connaissances en matière de biomécanique des branches. Le protocole envisagé consiste à tronçonner une branche inclinée jusqu'à l'amorce de la rupture, puis à recueillir un certain nombre de données morphologiques et gravimétriques sur la branche.



Branche d'amandier coupée aux 9/10 de sa hauteur

Bien que le mode opératoire soit simple en apparence, son interprétation mécanique reste complexe. Avant qu'elle puisse être diffusée à grande échelle, il convient de la valider par des essais en laboratoire et sur le terrain, complétés par une étude mécanique montrant quelles informations pourront être obtenues à partir des données recueillies.

Travail attendu. L'étudiant devra tout d'abord se familiariser avec la thématique et les travaux déjà réalisés par le laboratoire dans le cadre de la thèse en cours d'Arnoul VAN ROOIJ sur la rupture des branches. La partie expérimentale comprendra une partie sur le terrain, consistant à appliquer le protocole de rupture sur des branches de divers types (essences, dimension, orientation...), et une partie en laboratoire sur le matériel végétal récolté. En particulier des essais de rupture en flexion pourront être menés dans le hall Génie Civil de Polytech Clermont sur des tronçons de branche afin de confronter les estimations de résistance du bois obtenues à partir des mesures de terrain à celles que permettent des mesures plus précises avec les outils du laboratoire. Des mesures de propriétés mécaniques du bois seront également effectuées afin d'alimenter un modèle numérique qui sera mis au point en parallèle à la démarche expérimentale afin d'aider l'interprétation.

Compétences recherchées. Goût pour l'expérimentation combinée à la modélisation mécanique, intérêt pour le bois et les arbres, capacité à travailler en équipe.

Conditions d'accueil. Le travail sera mené à Clermont-Ferrand, conjointement au PIAF (site INRAE de Crouël) et à l'Institut Pascal (département Génie Civil de Polytech Clermont).

Contacts : Arnoul Van Rooij (doctorant) arnoul.van_rooij@etu.uca.fr
Eric Badel (CR INRAE) eric.badel@inrae.fr
Joseph Gril (DR CNRS) joseph.gril@cnrs.fr, tél. 0674936144