

STAGE DE FORMATION PROFESSIONNELLE

## BIOMECANIQUE ET SECURITE DE L'ARBRE

*Perfectionnement, science et expertise*

**18-22 SEPTEMBRE 2023, INRAE-CLERMONT-FERRAND (63)**

Site de Crouël, 5 chemin de Beaulieu, 63000 Clermont-Ferrand



**Cabinet Vincent DELLUS**

34 impasse de la Baudrenière F-85000 LA-ROCHE-SUR-YON



# BIOMECHANIQUE ET SECURITE DE L'ARBRE

*Perfectionnement, science et expertise*

**Programme détaillé** (sous réserve de modifications)

LUNDI 18 SEPTEMBRE. 14h-17h30

## MECANIQUE du matériau. Introduction et rappels (E Badel)

---

Bases de mécanique. Déformation, contrainte, loi de comportement du matériau et rupture

Structure et anatomie du bois (rappels)

Propriétés mécaniques du matériau bois (bois sec / bois vert). L'anisotropie (et ses conséquences)

Mesure du comportement d'un échantillon de bois avec une machine d'essai (Instron)

MARDI 19 SEPTEMBRE. 9h-17h30

## MECANIQUE de l'arbre. Approfondissements (B Moulia)

---

Le chargement dans l'arbre. Moment de flexion et contrainte. Déformation de l'arbre

Démonstration. Mesures de déformation par essai de traction

Notions de concentration de contraintes

La rupture en structure. Exemples : cavités et fourches

Arbre et vent – Effets dynamiques et amortissement

MERCREDI 20 SEPTEMBRE. 9h-17h30

## BIOMECHANIQUE DE LA CROISSANCE (J Gril)

---

Contraintes internes : contraintes de maturation et contraintes de support dans le tronc vertical. Cas des axes inclinés (tronc, branches)

Bois de réaction, structure et fonction – Propriétés mécaniques propres

Réactions tropiques – orientation – réorientation des axes

Applications et conséquences. Discussion : diagnostic arbre incliné, ruptures estivales

Démonstration. Mesures de déformations résiduelles longitudinales de maturation (drIm) – dispositif expérimental

JEUDI 21 SEPTEMBRE. 9h-17h30

## BIOMECHANIQUE, ADAPTATION (B Moulia) – MODELES ET EXPERTISE (V Dellus)

---

Mécanobiologie (B Moulia)

Acclimatation et adaptation de l'arbre aux fluctuations de l'environnement :

- Dimensionnement et chargements (structure aérienne et ancrage racinaire). L'ovalisation des tiges
- Atténuation des concentrations de contraintes par la thigmomorphogénèse (cavités, fourches, défauts)
- Quels bénéfices sur la sécurité de l'arbre ? Conséquences sur le diagnostic mécanique de l'arbre.

Diagnostic et modèles (V Dellus)

Optimisation mécanique de l'arbre : le regard du technicien (VTA)

Le diagnostic mécanique : analyse visuelle de l'arbre, outils et modèles

Test de flexion et modèle Arbostat. Evaluer et interpréter un coefficient de sécurité au vent

Visite de site, observations

VENDREDI 22 SEPTEMBRE. 9h-12h30

## **MODELES ET EXPERTISE – SYNTHÈSE ET BILAN (V Dellus et B Moulia)**

---

Analyse comparative des différents modèles, les modèles « biomécaniciens » et les modèles « ingénieurs »

Travaux dirigés – Les arbres creux – évaluations comparées avec différents outils (Arbostat, SIA, VTA, Arboref...)

Synthèse

RAPPELS ET BILAN DU STAGE !