



HAL
open science

Biomécanique des tiges soumises à des stress mécaniques contrôlés et environnementaux : application à l'hévéa

Arnauld Clauvy'S Engonga Edzang, Eric Badel, Rostand Moutou Pitti, Joseph Gril,
Bruno Moulia

► To cite this version:

Arnauld Clauvy'S Engonga Edzang, Eric Badel, Rostand Moutou Pitti, Joseph Gril, Bruno Moulia. Biomécanique des tiges soumises à des stress mécaniques contrôlés et environnementaux : application à l'hévéa. 8èmes journées du GDR 3544 " Sciences du bois ", Nov 2019, Epinal, France. pp.272-273. <hal-04857058>

HAL Id: hal-04857058

<https://hal.science/hal-04857058v1>

Submitted on 27 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Biomécanique des tiges soumises à des stress mécaniques contrôlés et environnementaux : application à l'hévéa

ENGONGA EDZANG Arnauld Clovy^{1,2,3}, BADEL Eric³, MOUTOU PITTI R.^{1,4},
GRIL Joseph^{1,3}, MOULIA Bruno³

¹Université Clermont Auvergne, CNRS, Institut Pascal, Clermont-Ferrand, France

²Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF), Libreville, Gabon

³Université Clermont Auvergne, INRA, PIAF, F-63000 Clermont-Ferrand, France

⁴CENAREST, IRT, Libreville, Gabon

a-clauvy_s.engonga_edzang@etu.uca.fr

Mots clefs : Biomécanique ; Casse au vent ; Hévéa ; Thigmomorphogénèse

Contexte et objectifs

L'Hévéa (*Hevea brasiliensis*) est la principale source de production de latex naturel et répond à la plupart des besoins mondiaux en caoutchouc. Originaire de la forêt amazonienne, il a été exporté dans le but de créer de grandes plantations industrielles répondant à ces besoins. Dans ce contexte, plusieurs plantations ont vu le jour notamment en Asie du sud-est et en Afrique (Côte d'Ivoire, Nigeria...) (Chevalier 1948). Pour récolter le précieux nectar à latex, les exploitants ont recours à la méthode de la 'saignée' consistant à sectionner les cellules laticifères situées en-dessous de l'écorce. Afin de compenser l'effet des saignées successives, les exploitants appliquent de l'éthylène, hormone stimulant une croissance secondaire localisée mais uniquement au niveau de la partie imbibée d'éthylène. On observe alors des profils de tronc assez singuliers chez ces arbres, avec un gonflement à la base pouvant fragiliser la partie supérieure du tronc. Or, les plantations d'Hévéa sont sujets à des risques de dommages causés par le vent. Celui-ci cause de grosses pertes de production (Hofmann 1984). Deux modalités de casse au vent doivent être distinguées: la casse au vent fréquente et la casse liée aux grosses tempêtes. La première entraîne une érosion progressive de la densité de la plantation et la seconde une désorganisation des blocs.

Le vent n'a pas qu'un effet dévastateur sur les arbres. Des travaux récents ont montré que loin de seulement causer des dégâts, le vent participe fortement au renforcement mécanique des végétaux en général et de l'arbre en particulier (De Langre 2008). Ils ont mis en évidence une capacité des arbres à percevoir les stimuli mécaniques dus au vent et y répondre en augmentant leur croissance secondaire (Bonnesoeur et al. 2016, Niez et al. 2018). Il s'agit là d'une modalité de la « Thigmomorphogénèse », la capacité des plantes à adapter leur forme aux actions mécaniques qu'elles subissent. Ces résultats suscitent des interrogations chez l'hévéa, au vu de la fragilité de certains clones lors de tempêtes, notamment sur leur capacité thigmomorphogénétique d'endurcissement au vent. Notre travail consistera à caractériser cette capacité dans le but d'identifier, dans une population de clones, les moins sensibles à la casse au vent.

Matériel et Méthodes

Parmi les différents clones en production comme GT1, PB217, PR107, PB235, RRIV4, PB314, RRIM600 et RRIC110, nous allons en sélectionner deux, l'un réputé résistant au vent et l'autre non résistant. Mon travail consistera dans un premier temps à modéliser le comportement mécanique de différents profils de tronc (Fig. 1) sans tenir compte de l'effet du vent. Puis nous

effectuerons des essais de traction in-situ à l'aide de la valise TreeQinetic, tout en mesurant les réactions de l'arbre à ces sollicitations forcées (Fig. 2a). Enfin, nous allons monitorer des arbres au vent à l'aide de capteurs de déformation (Fig. 2b).

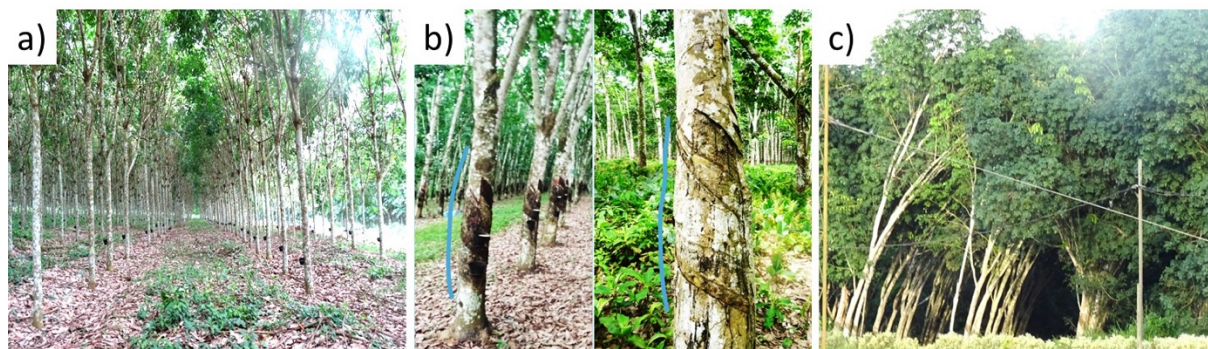


Fig. 1 : Différents profils de tronc observés chez l'Hévéa :
(a) tronc droit ; (b) tronc avec renflement causé par l'application d'éthylène ; (c) rangée de troncs demeurant inclinés dans le sens du vent dominant.

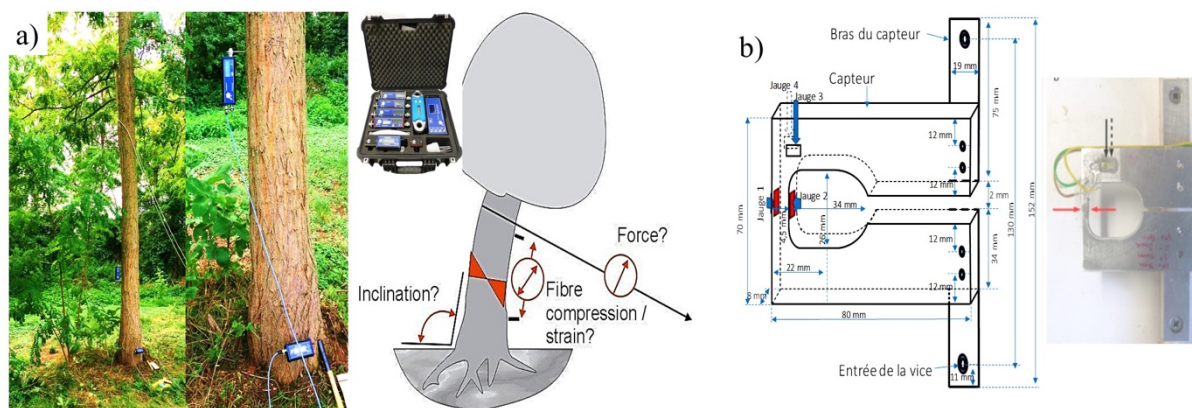


Fig. 2 : Expérimentation : (a) Essai de traction sur un arbre ; (b) capteur de déformation.

Résultats attendus

Nous espérons au travers de ces différents essais valider un modèle de flexion des troncs d'Hévéa et mettre au point une procédure pour caractériser la réaction au vent d'un clone d'Hévéa donné. Nous espérons également caractériser le rôle de la Thigmomorphogenèse dans la résistance au vent de l'Hévéa.

Références

- Bonnesoeur V., Constant T., Moulia B., Fournier M. (2016) Forest trees filter chronic wind : signals to acclimate to high winds, *New Phytologist*, 210(3), 850-860.
- Chevalier A. (1948) La situation des plantations d'Hévéa dans le monde de 1939 à 1948, *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 28(309), 297-316.
- De Langre E. (2008) Effets of wind on plants, *Annu. Rev. Fluid Mech.*, 40, 141-168.
- Hofmann J. (1984) Etude morphogénétique de la couronne de clones d'Hévéa brasiliensis résistant et sensible à la casse au vent, translated by EDP Sciences, 87-102.
- Niez B., Dlouha J., Moulia B., Badel E. (2018) Water-stressed or not, the mechanical acclimation is a priority requirement for trees, *Trees*, 33(1), 279-291.



GDR 3544
Sciences du bois



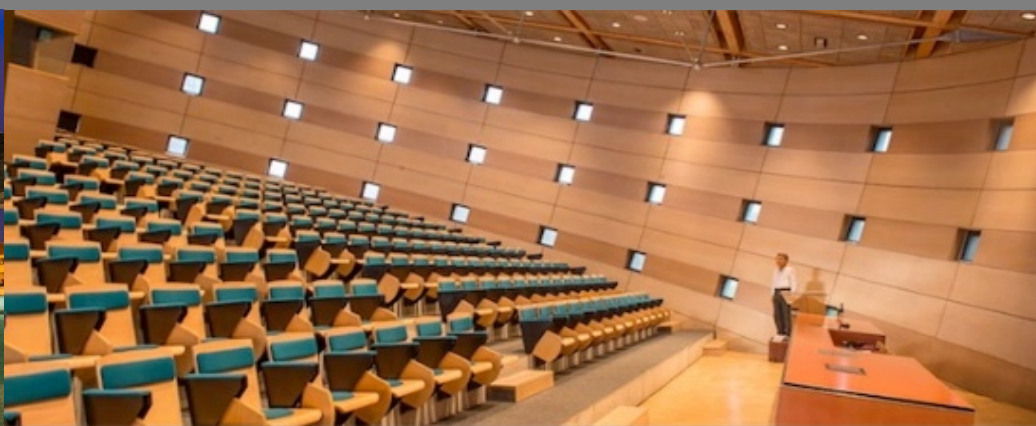
**MINISTÈRE
DE LA CULTURE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Actes des 8^e journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois

*L'apport des Sciences du Bois à la
société et au monde industriel*



18, 19 et 20 novembre 2019
Campus Bois, Epinal, France

Manifestation : 8^{èmes} journées scientifiques du GDR 3544 Sciences du Bois, Epinal, Nov. 2019

Collection : Journées annuelles du GDR 3544 sciences du bois, Volume 8, 2019

Coordination et édition des actes : Romain Rémond, Arnaud Besserer, Emmanuel Fredon, Philippe Gérardin (LERMaB), Joseph Gril (Institut Pascal et PIAF)

