



**HAL**  
open science

## **Etude comparative du comportement hydromécanique en compression cyclique de trois essences tropicales**

Clauvy'S Arnaud Engonga Edzang, Claude Feldman Pambou Nziengui,  
Rostand Moutou Pitti

► **To cite this version:**

Clauvy'S Arnaud Engonga Edzang, Claude Feldman Pambou Nziengui, Rostand Moutou Pitti. Etude comparative du comportement hydromécanique en compression cyclique de trois essences tropicales. 7èmes Journées GDR Bois, Nov 2018, Cluny, France. hal-01910547

**HAL Id: hal-01910547**

**<https://hal.science/hal-01910547>**

Submitted on 1 Nov 2018

**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.

## Etude comparative du comportement hydromécanique en compression cyclique de trois essences tropicales

ENGONGA EDZANG Arnauld Clauvy's<sup>1</sup>, PAMBOU NZIENGUI Claude Feldman<sup>1,2</sup>,  
MOUTOU PITTI Rostand<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF), Libreville, Gabon.

<sup>2</sup>Université Clermont Auvergne, CNRS, SIGMA Clermont, Clermont-Ferrand, France.

<sup>3</sup>CENAREST, IRT, Libreville, Gabon.

[mredzang@gmail.com](mailto:mredzang@gmail.com)

**Mots clefs :** Iroko ; Okoumé ; Padouk ; Bois tropical ; Impact humidité interne

### Contexte et objectifs

Au Gabon, la forêt représente plus de 80% du territoire nationale ce qui fait plus de 22 millions d'hectares de potentiel forestier donc une p-value importante pour le domaine de la construction bois. Aussi, avec plus de 1900 mm de précipitation annuelle, un taux d'Humidité Relatif (HR) proche de 85% et une Température (T) moyenne de 27°C, les conditions environnementales au Gabon paraissent rudes pour les structures en bois (Pambou Nziengui et al. 2017; Tran et al. 2018). En effet, la littérature montre que les variations des conditions climatiques (HR, T) mais surtout de l'Humidité Interne (HI) du bois, couplées aux chargements limitent la durée de vie des structures en bois (Pambou Nziengui et al. 2017). Ce travail aborde, l'étude de l'impact couplé des variations de l'humidité interne du bois et du chargement en compression cyclique sur le comportement mécanique de trois essences tropicales (Iroko, Okoumé et Padouk). L'objectif de la présente étude est de proposer un modèle expérimental comparatif du chargement en compression cyclique du *Milicia excelsa* (Iroko), de *Aucoumea klaineana* Pierre (Okoumé) et du *Pterocarpus Soyauxii* (Padouk), à différents taux d'humidité interne.

### Matériel et Méthodes

Le dispositif expérimental est composé : d'éprouvettes d'Iroko (I), d'Okoumé (O) et de Padouk (P) de dimension 20×20×60 mm<sup>3</sup> obtenues conformément à la norme NF EN 408 (figure 1a); d'une presse united testing systems machine équipé d'un système d'acquisition de données et d'un extensomètre model 3542-025M-020-ST, pour mesurer les déformations pendant l'essai (figure 1b, 1c et 1d). Les éprouvettes ont été soumises à 5 cycles de charge-décharge, avec une force maximale de 1640 N prise à 10% de la force maximale à la rupture de O.

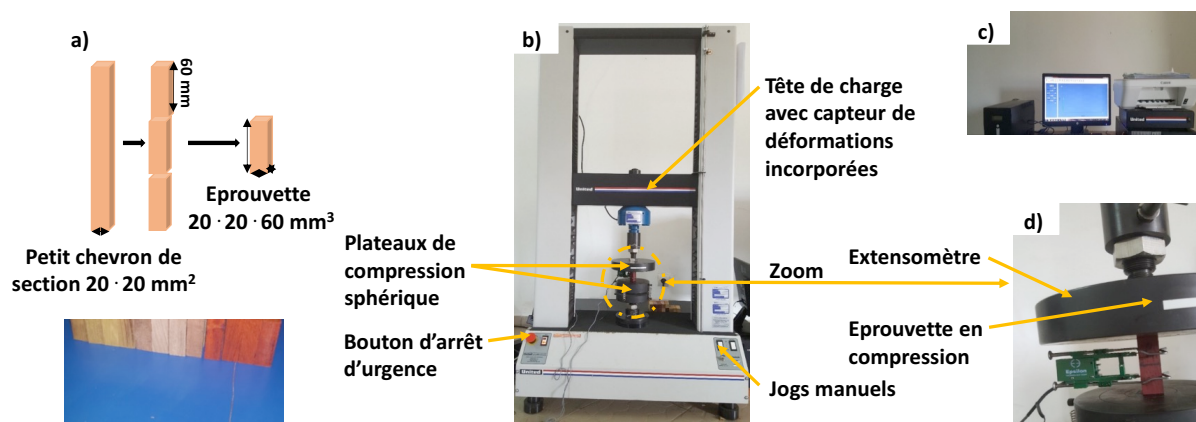


Fig. 1 : Montage expérimental d'un essai de compression: (a) configuration géométrique générale des éprouvettes d'essais ; (b) banc d'essai ; (c) système d'acquisition de données ; (d) essai de compression d'une éprouvette

## Résultats

Les figures 2a, 2b et 2c montrent respectivement : les évolutions de l'amplitude des déformations de chaque cycle dans un état sec (10% HI), hygroscopique (25% HI) et saturé (60% HI) des échantillons d'Iroko, d'Okoumé et de Padouk. Entre le premier et le cinquième cycle de chargement, l'amplitude des déformations diminue de 0,11%, 0,10% et 0,05% respectivement chez l'Okoumé, l'Iroko et le Padouk à 10% d'HI. A 25% d'HI, elle diminue de 0,16%, 0,12% et 0,08% respectivement chez l'Okoumé, l'Iroko et le Padouk. Enfin à 60% d'HI, elle diminue de 0,08% chez l'Okoumé et l'Iroko, de 0,06% chez le Padouk.

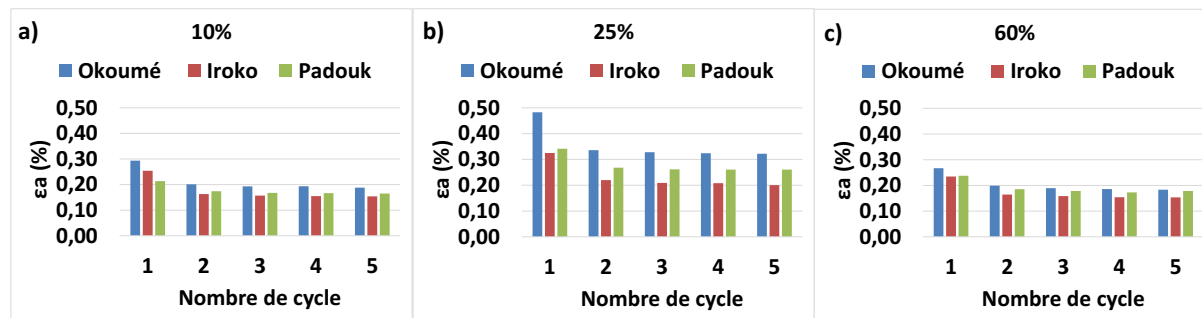


Fig. 2 : Comparaison des amplitudes de déformations des cinq cycles de chargement sur l'Iroko, l'Okoumé et le Padouk

## Conclusion et Perspectives

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence, sous la base d'une étude comparative, l'impact du chargement cyclique couplé aux variations de l'humidité interne, sur le comportement mécanique de 3 essences tropicales. Les résultats obtenus montrent que l'amplitude des déformations, après le premier cycle, diminue avec le nombre des cycles de charges, jusqu'à atteindre des valeurs pour lesquelles la déformation est quasi stationnaire. Le comportement observé est identique pour les 3 essences et présente des déformations plus importantes chez les essences les moins denses (O et I respectivement) à 10% de HI. Par contre à partir de 25% de HI, ces tendances sont inversées. Les amplitudes de déformation deviennent plus importantes respectivement, chez O, P et I. Le P étant une essence à PSF faible 21% (Gérard et al. 2004) par rapport à I et O, qui sont respectivement à PSF moyen 25% et fort 40%, cela pourrait expliquer le changement de comportement observé entre le comportement de I et P à partir de 25% de HI.

## Remerciements

Les auteurs remercient le Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale de l'Afrique Centrale (RIFFEAC) pour la mise en place du Master Science du bois de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF).

## Références

Gérard J., Beauchêne J., Fouquet D., Guibal D., Langbour P., Thévenon M-F., Thibaut A., Vernay M. (2004) Caractéristiques technologiques de 215 essences tropicales. Montpellier : CIRAD-Forêt, 1 Cd-Rom.

Pambou Nziengui C.F., Ikogou S., Moutou Pitti R. (2017) Impact of cyclic compressive loading and moisture content on the mechanical behavior of Aucoumea Klaineana Pierre. Wood Material Science and Engineering, 13, 190-196.

Tran T-B., Bastidas-Arteagaa E., Aoues Y., Pambou Nziengui C.F., Hamdi S.E., Moutou Pitti

R., Fournely E., Schoefs F. & Chateauneuf A. (2018) Reliability assessment and updating of notched timber components subjected to environmental and mechanical loading. *Engineering Structures*, 166, 107-116.