



HAL
open science

Caractérisation mécanique in situ de quelques essences tropicales pour la réalisation de poutres en BMR

Cédric Horphé Ndong Bidzo, Rostand Moutou Pitti, Samuel Ikogou, Kaiser Beat

► **To cite this version:**

Cédric Horphé Ndong Bidzo, Rostand Moutou Pitti, Samuel Ikogou, Kaiser Beat. Caractérisation mécanique in situ de quelques essences tropicales pour la réalisation de poutres en BMR. 7èmes Journées GDR Bois, GDR Bois, Nov 2018, Cluny, France. hal-01910545

HAL Id: hal-01910545

<https://hal.science/hal-01910545>

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.

Caractérisation mécanique in situ de quelques essences tropicales pour la réalisation de poutres en BMR.

NDONG BIDZO Cédric Horphé¹, MOUTOU PITTI Rostand^{2,3},
IKOGOU Samuel⁴, BEAT Kaiser⁵

¹Ecole Nationale des Eaux et Forêts (ENEF), Libreville, Gabon.

²Université Clermont Auvergne, CNRS, SIGMA Clermont-Ferrand, France

³CENAREST, IRT, Libreville, Gabon.

⁴Ecole Polytechnique de Masuku (EPM), Franceville, Gabon.

⁵ECOWOOD SA, Z.I Acaé, Libreville, Gabon.

ndonghorphe@gmail.com

Mots clefs : *Staudtia kamerunensis*, *Dacryodes buettneri*, module d'élasticité longitudinale, module de rupture, bois massif reconstitués (BMR).

Contexte et objectifs

Au Gabon, la forêt s'étend sur plus de 80% de sa superficie et compte plus de 400 essences de bois potentiellement exploitables. Mais seulement une poignée d'entre elles sont exploitées, comme exemple ; *Aucoumea klaineana* (Okoumé), essence exploitée depuis près d'un siècle, l'appauvrissement de ses peuplements et la diversification des marchés poussent également les gestionnaires forestiers à considérer de nouvelles espèces (Quentin et al.2015). Il devient important de mieux connaître le potentiel d'essences jusque-là marginales et de maîtriser les propriétés technologiques de leur bois.

L'objectif de cette étude est donc de déterminer les caractéristiques mécaniques in situ de deux essences tropicales correctement choisies, mais aussi de tester les poutrelles reconstituées par collage de ces différents bois. Le but général est d'identifier les bonnes combinaisons des différents joints de colles pour la confection de poutres en bois massif reconstitués (BMR) en usage structural.

Matériel et Méthodes

Le choix de la ressource ligneuse a été faite sur une base de 40 essences ayant une bonne aptitude au collage selon le Tropix 7. (CIRAD 11). A l'issue d'une analyse multicritère deux essences ont été retenues (Tableau 1), des *poutrelles Staudtia kamerunensis* (Niové) et *Dacryodes buettneri* (Ozigo) dimensionnées selon la norme NF-408 (figure 1a) ont été testé sur un banc d'essai de flexion 3 points « United testing systems machine » équipée d'une cellule de charge maximale de 100 KN (figure 1b).

Tab.1 : Analyse multicritère

Essence	Disponibilité (m ³ /ans)	Taux de consommation (%)	MOR en flexion (MPa)	Classe d'emploi	Note pondérée sur 68
Ozigo	170 721,5	0	91	2	50
Niové	206 098,1	1,29	151	4	58

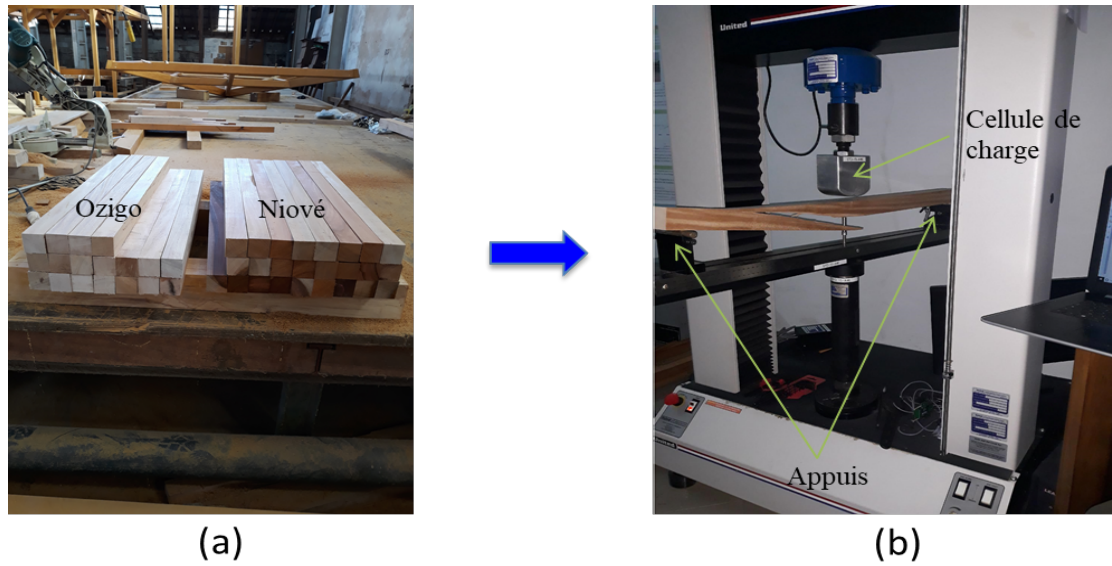


Fig.1 : Poutrelles de 45*45*850 mm³ (a), poutrelle de Niové chargé jusqu'à rupture

Premier résultat

Durant les essais, les poutrelles sont chargées selon deux phases, à savoir un cycle dans la zone élastique puis un chargement jusqu'à la rupture. La figure 2 montre les courbes force-flèche d'une poutrelle de Niové et d'Ozigo pendant les phases de charges. Le tableau 2 montre les valeurs des modules de rupture et d'élasticité des essais effectués. **Les valeurs nous montrent des fluctuations avec les valeurs du Tropix 7.**

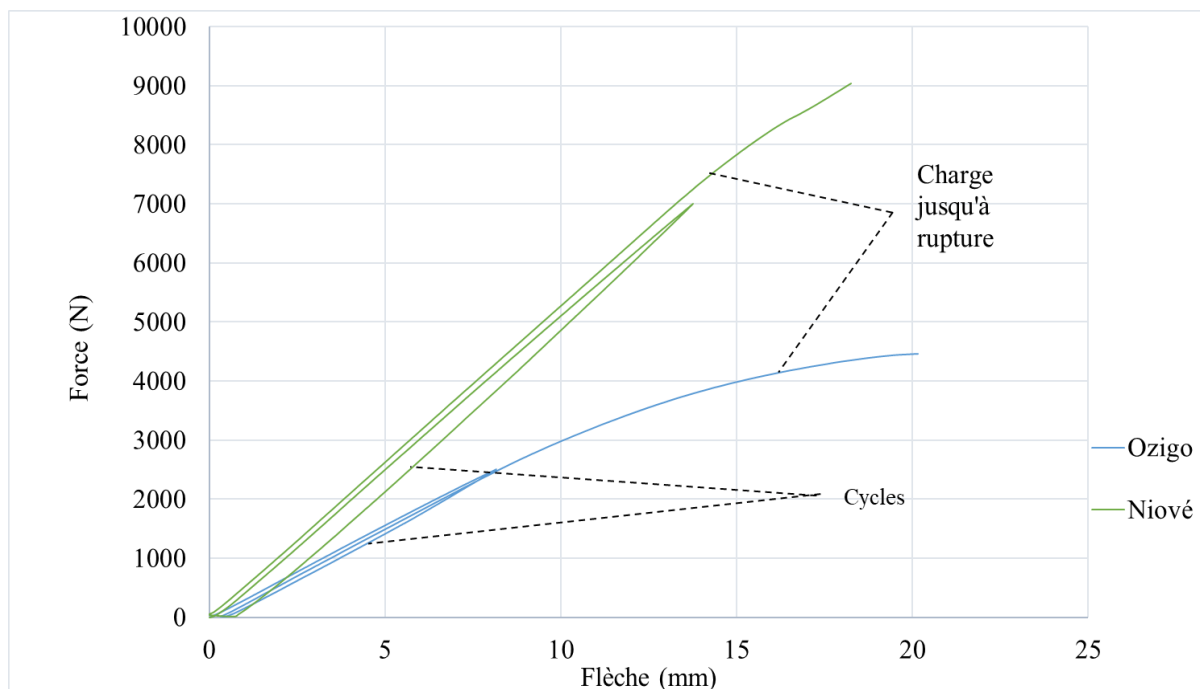


Fig. 2 : Courbe force-flèche de Niové et Ozigo.

La figure 2 et le tableau 2 montrent qu'il y a une légère rigidification des éprouvettes après les premières phases de chargement. Le module de rupture et d'élasticité longitudinales ont été déterminés respectivement avec la formule (1) (NF EN 408), où L est la distance entre les appuis, (F_2-F_1) et (W_2-W_1) les variations respectives de la force et la flèche dans le domaine élastique et I_z le moment quadratique.

$$\sigma_{\max} = \frac{3F_{\max}L}{2bh^2} ; \quad E_1 = \frac{L^3(F_2-F_1)}{48I_z(W_2-W_1)} \quad \text{avec} \quad I_z = \frac{bh^3}{12} \quad (1)$$

Tab.2 : Module de rupture et d'élasticité.

Essences	Poutrelles	MOR (MPa)	MOE (MPa)
		Phase1/phase2	Phase1/phase2
Ozigo	OZ ₃	34/61	10373/10516
	OZ ₄	34/59	9344/9800
Niové	NI ₃	92/143	17830/17909
	NI ₄	92/119	15616/16390

Perspectives

L'objectif de cette première étude est de déterminer les caractéristiques mécaniques des lamelles constitutives des poutres BMR qui seront confectionnées dans la suite du projet et de les intégrer dans le modèle numérique. En perspective nous envisageons dans les jours qui suivent, faire des essais de flexion et de fissuration sur des poutrelles en bois reconstituées par collage et des tests sur de joints de colles.

Remerciements

Les auteurs remercient le ministère des eaux et forêts pour la transmission des données ayant servies à l'analyse multicritère (l'inventaire forestier et la consommation de grumes en 2017), la société EcoWood pour la fourniture du bois.

Références

NF EN 408., (2004) « Structures en bois - Bois de structure et bois lamellé-collé -Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques », *Edition AFNOR*.

CIRAD., (2011). « Tropix 7.0 » .<http://tropix.cirad.fr/>

Meunier Q., Moubogou C., Doucet J-L., (2015). Les arbres utiles du Gabon, les presses Agronomiques de Gembloux. p. 9.