JSDC-4

AMADJI T. Armel[1], GERARD Jean[2] , DOKO Valéry[1], OLODO Emmanuel[1], ADJOVI Edmond[1]

[1]Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA), ED-SDI, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

amadjitarmel@gmail.com

[2]Unité de Recherche *Biomasse, Bois, Energie, Bioproduits* (BioWooEB), Cirad, Montpellier

ORIENTATION SUR L'UTILISATION DE TROIS ESSENCES LOCALES DE BOIS D'ŒUVRE AU BENIN

Présenté par:

AMADJI T. Armel

PLAN

1- Contexte & Objectifs

2- Matériels et Méthodes

3- Résultats et Discussion

4- Conclusion & Perspectives

Contexte

Au Bénin, comme dans d'autres pays en développement,

- la nécessaire coordination entre acteurs de la filière bois d'œuvre, pour une création de valeur ajoutée optimale, reste à peine visible.
- les propriétés technologiques des essences locales de bois d'œuvre (B.O.) sont peu renseignées, de façon scientifique;

Alors :
-Utilisation empirique (Amadji et al., 2017),
-peu rationnelle,
-presque sans respect des domaines et conditions d'utilisation qui en réalité dépendent des propriétés technologiques du matériau

Aussi, la raréfaction d'une essence favorise l'utilisation d'autres essences, de sorte que la disponibilité constitue presque la règle de mise en exploitation des bois (--->données 2000 à 2015, (DGFRN)).

Conséquences:

- Désordres ou désagréments dans les ouvrages et constructions;
- Insuffisance de valorisation économique des R.O.;
- Pression anthropique sur les ressources en R.O.→déforestation, menace d'extinction de certaines essences. (DGFRN, 2015).

- C'est dans ce contexte que la présente étude a été réalisée

Objectifs et Hypothèse

Objectif Général : Donner des orientations sur l'utilisation des essences de bois d'œuvre exploitées au Bénin	**Hypothèse H0** : Les propriétés technologiques des essences locales de B.O. permettent de permettent de déterminer leurs domaines d'utilisation appropriés
Objectifs Spécifiques	
OS_1	Déterminer les principales caractéristiques technologiques de 03 essences de bois d'œuvre parmi les plus utilisées au Bénin
OS_2	Déterminer pour chacune des essences retenues, les domaines d'utilisation appropriés

Matériels & Méthodes

Pour la caractérisation des bois :

Deux classes d'essais :

-physiques (densités, retraits, dureté)

-mécaniques (compression et flexion : modules élastiques et de rupture)

1- Matériel végétal

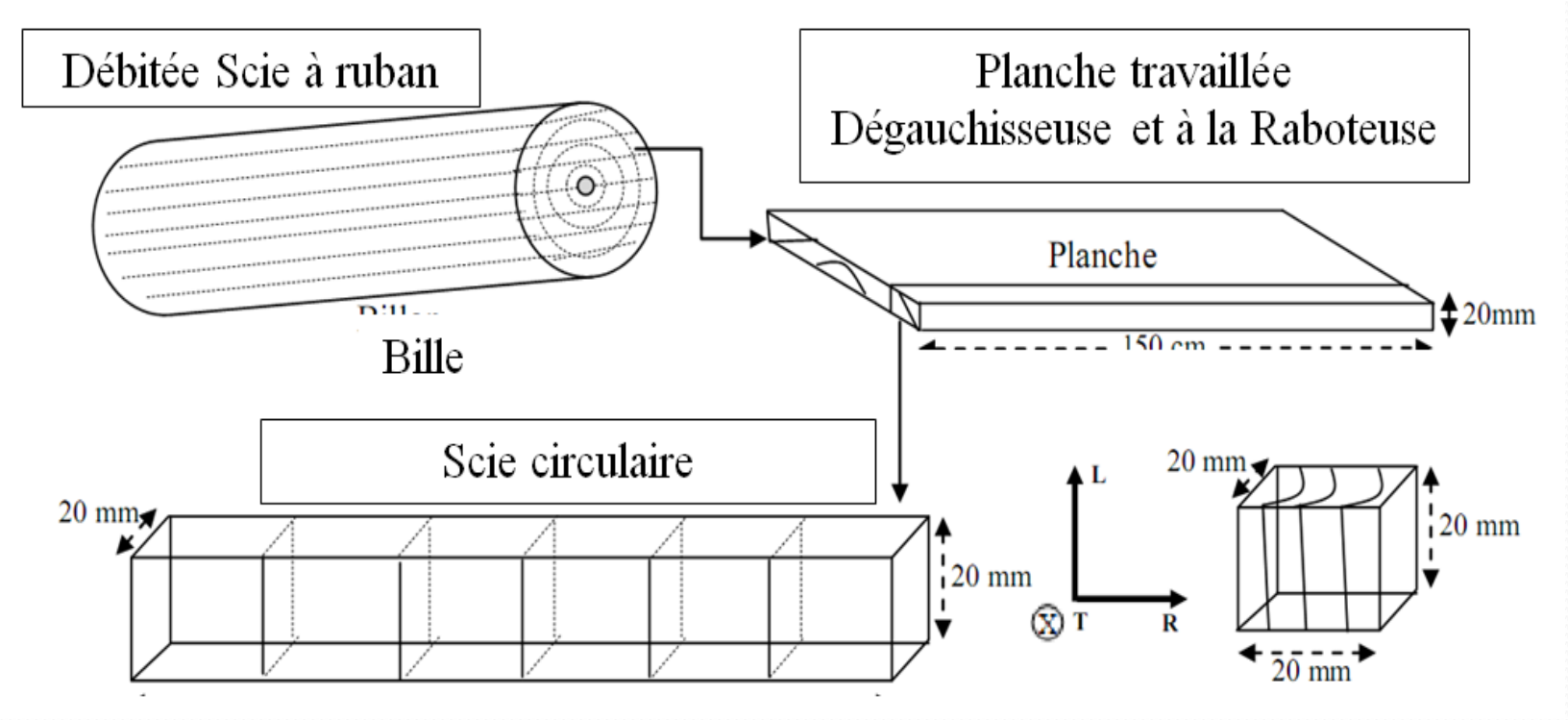
03 essences de bois parmi les plus utilisées (Amadji et al., 2017) :

Matériels & Méthodes

Essences	Forme du massif	Provenance du massif	Dimensions du massif
Gmelina arborea	Bille (sélectionnée)	Nord-Bénin	Diamètre moyen 42 cm
Afzelia africana	Madrier (sélectionné)	Nigéria	Diamètre moyen de la bille de provenance 70cm
Anogeissus leiocarpus	Bille (sélectionnée)	Commune de Bassila	Diamètre moyen 50 cm

Matériels & Méthodes

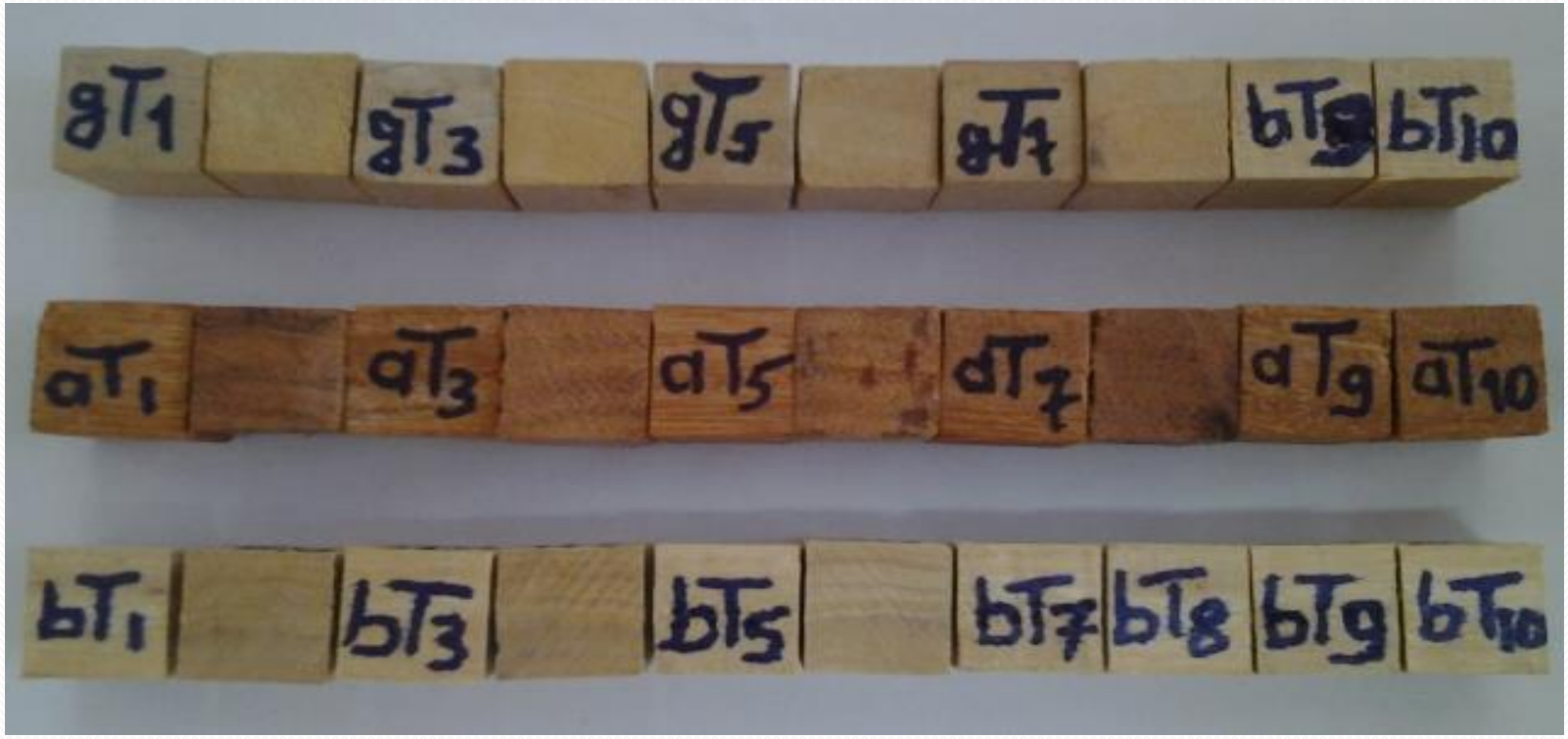
2- Echantillonnage



MATÉRIELS & METHODES

Matériel végétal _ essais physiques

Densités & Retraits



NF B 51- 008 (El Alami, 2013)

MATÉRIELS & METHODES

Matériel végétal _ essais physiques

Dureté

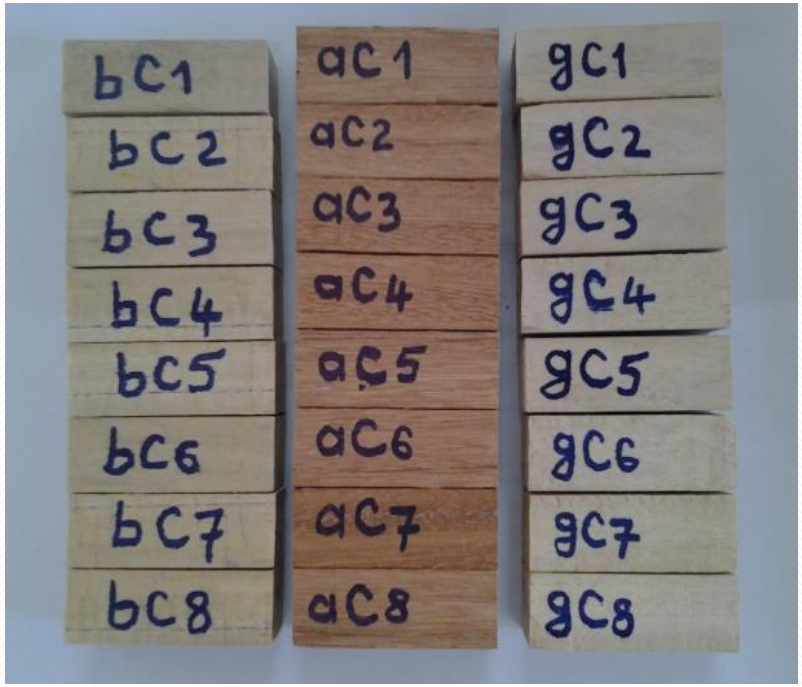
- ,

[Vue en bout des éprouvettes montrant le respect de la disposition des cernes]

NF B 51- 008 (El Alami, 2013)

MATÉRIELS & METHODES

Matériel végétal _ essais mécaniques



Eprouvettes de compression

Eprouvettes de flexion

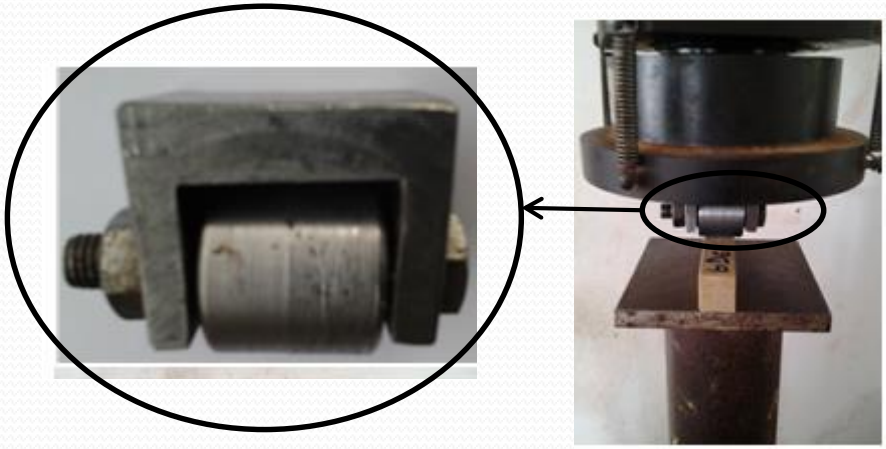
MATÉRIELS & METHODES

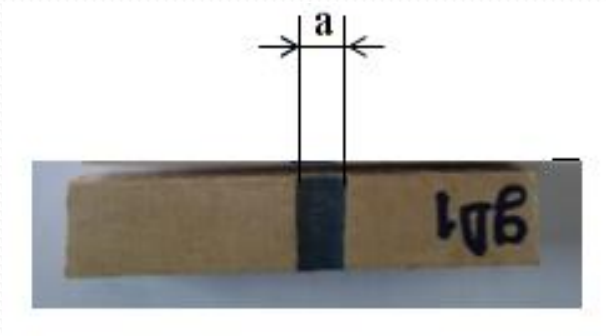
Matériel d'essai et méthodes: essais physiques

Mesure de **densités** : Pesée & Principe d'Archimède

Mesure de **retraits** : PC

Essais de **Dureté Monnin** NF B 51-013





MATÉRIELS & METHODES

Matériel d'essai et méthodes: essais mécaniques

- Essai de **Compression**

  NF B51-002

- Essai de **Flexion**

  4 points

  NF B 51-008

MATÉRIELS & METHODES

Méthodes_traitement _données _ physiques

- Densité anhydre $D_0 = \frac{M_0}{V_0}$
- Densité basale $D_b = \frac{M_0}{V_s}$
- Coefficients de retrait volumique total $B = \frac{V_S - V_0}{V_0} * 100$
- Coefficients de retrait linéaires to $R_R = \frac{L_{RS} - L_{R0}}{L_{RS}} * 100$ $R_T = \frac{L_{TS} - L_{T0}}{L_{TS}} * 100$
- Dureté Monnin $N = \frac{1}{15 - 0.5\sqrt{900 - a^2}}$

MATÉRIELS & METHODES

Méthodes traitement données mécaniques

- Module de Young en flexion :

$$E_F = \frac{(l-a)*(2l^2+2la-a^2)}{8bh^3}*p$$

Avec $p = \Delta F/\Delta f$

- Contrainte de rupture en flexion :

$$\sigma_F = \frac{3P(l-a)}{2bh^2}$$

- Contrainte de rupture en compression:

$$\sigma_c = \frac{P}{a*b}$$

- ***Calcul des moyennes et écarts-types***
- ***Analyse comparative : test de t de Student sous Excel***

RÉSULTATS

Caractéristiques physiques

Essences	Teneur en eau maximum (immersion libre) (%)	Densité anhydre	Densité basale	Dureté Monnin	Retrait Radial total (%)	Retrait Tangentiel total (%)	Retrait volumique total (%)
Gmelina arborea	116,46 ±20,92	0,52 ±0,12 Léger 0,47*	0,47 ±0,10	1,59 ±0,16 Tendre	3,71 ±0,72 Faible 3,1	6,93 ±1,14 Moyen 6,9	10,76 ±2,31 Peu à moyennement nerveux 9,3
Afzelia africana	67,88 ±14,74	0,77 ± 0,08 Mi-lourd	0,69 ±0,08	5,73 ±0,46 Mi-dur à Dur	3,32 ±0,74 Faible	4,84 ±1,67 Faible	11,26 ±2,62 Peu à moyennement nerveux
Anogeissus leiocarpus	60,97 ±1,47	0,86 ±0,01Mi-lourd	0,74 ±0,01	3,44 ±0,48Tendre à Mi-dur	5,25 ±0,38 Moyen	9,32 ±0,71 Fort	16,94 ±0,83Très nerveux

RÉSULTATS

Caractéristiques mécaniques

Essences	EL flexion perpendiculaire aux fibres, à 12% d'humidité (MPa)	σ_{F_rupt} flexion perpendiculaire aux fibres (MPa)	σ_{C_rupt} compression parallèle aux fibres (MPa)	Humidité (%) des éprouvettes pendant les essais
Gmelina arborea	6.909,69 ±1092,32 Faible 6447*	60,31 ±6,53 Faible 59,7*	29,16 ±1,99 Faible 30,4*	16,61 ±1,46
Afzelia africana	13.635,79 ±619,87 Moyen	98,20 ±12,68 Moyenne	66,83 ±2,90 Moyenne	14,94 ±1,04
Anogeissus leiocarpus	13.198,94 ±1618,47Moyen	112,42 ±8,40 Moyenne	59,37 ±2,28 Moyenne	13,50 ±1,05

RÉSULTATS

Critères minima identifiés pour le choix du bois selon les domaines d'utilisation

Domaines d'utilisation	Ameublement	Menuiserie légère	Sculpture	Fabrication de Mortier	Fabrication de Tam-tam	Fabrication de pirogue	Charpente	Coffrage
Critères de choix	○ Bonne résistance mécanique ○ Bonne stabilité dimension-nelle ○ Bonne durabilité, ○ Bonne qualité esthétique, ○ Bonne qualité de finition	○Résistance mécanique de faible à moyenne, ○Stabilité dimension-nelle moyenne ○Durabilité de faible à moyenne, ○Qualité d'esthéti-que faible	○ Bonne durabilité, ○ Bonne qualité esthétique, ○ Bonne qualité de finition ○ Résistance mécanique plus ou moins bonne selon le cas	○ Bonne stabilité dimension -nelle ○ Bonne dureté, ○ Bonne résistance en compression	○ Bonne portabilité (légèreté en poids), ○ Bonne durabilité	○ Bonne stabilité dimensi on-nelle, ○ Faible poids spécifiq ue ○ Bonne résistanc e mécaniq ue	○ Longueur importante, ○ Bonne résistance mécanique, ○ Bonne stabilité dimensionn elle ○ Bonne durabilité	○ Dimensions (longueur et largeur) importante, ○ légèreté, ○ Dureté faible

RÉSULTATS

Indication des domaines d'utilisation appropriés

Essences	Ameublement	Charpente	Menuiserie légère	Sculpture	Fabrication de Tam-tam	Fabrication de Mortier	Coffrage	Fabrication de pirogue
Afzelia africana	OK			OK				
Anogeissus leiocarpus	OK, Mais technique de séchage		OK	OK, Mais technique de séchage				
Gmelina arborea	OK, Mais Durabilité conférée		OK	OK				

CONCLUSION & PERSPECTIVES

- Par cette étude,
  - les caractéristiques technologiques usuelles de 03 essences de B.O. sont déterminées;
  - des orientations sont proposées en vue d'une utilisation rationnelle de 03 essences de B.O.
- En perspective,
  - extension de l'étude à d'autres essences et
  - Identification des essences de substitution pour plus de VA.

MERCI DE VOTRE AIMABLE ATTENTTION